

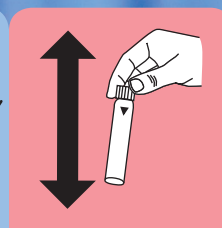
# Lovibond® Water Testing

Tintometer® Group



## Manual de Métodos

Procedimiento analítico para la investigación de agua y aguas residuales





<b>Título</b>	<b>No.</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Página</b>
Photometry			10
Reagents			13
Sample			14
Glossary of analytical chemistry			17
How to use			20
Capacidad ácida KS4.3 con tableta	M20	$K_{S4.3}$ T	34
Alcalinidad, total= alcalinidad-m = valor-m con tableta	M30	Alcalinidad-m T	38
Alcalinidad HR, total= alcalinidad-m HR= valor m HR con tableta	M31	Alcalinidad-m HR T	42
Alcalinidad-p= valor-p con tableta	M35	Alcalinidad-p T	46
Aluminio T con tableta	M40	Aluminio T	52
Aluminio con sobres de polvos Vario	M50	Aluminio PP	58
Amonio con tableta	M60	Amonio T	64
Amonio con sobres de polvos Vario	M62	Amonio PP	70
Cloramina (M) PP	M63	Cloramina (M) PP	76
Cloro (libre) y monocloramina	M64	Cloro (libre) y monocloramina	86
Amonio LR con prueba de cubetas Vario	M65	Amonio LR TT	96
Amonio HR con prueba de cubetas Vario	M66	Amonio HR TT	102
Arsenio (III, IV)	M68	Arsénico	108
PHMB (Biguanida) con tableta	M70	PHMB T	114
Bromo con tableta	M78	Bromo 10 T	118
Bromo con tableta	M79	Bromo 50 T	124
Bromo con tableta	M80	Bromo T	130
Bromo con sobres de polvos	M81	Bromo PP	136
Cadmio con MERCK Spectroquant® prueba de cubetas n° 1.14834.0001	M87	Cadmio M. TT	142
Cloruro con tableta	M90	Cloruro T	148
Cloruro con prueba de reactivos	M91	Cloruro L (A)	154
Cloruro con reactivo líquido	M92	Cloruro L (B)	158
Cloruro con tableta	M93	Cloruro T	162
Cloro con tableta	M98	Cloro 10 T	166
Cloro con tableta	M99	Cloro 50 T	178
Cloro con tableta	M100	Cloro T	190
Cloro con reactivo líquido	M101	Cloro L	202

<b>Título</b>	<b>No.</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Página</b>
Cloro HR con tableta	M103	Cloro HR T	212
Cloro HR, determinación diferenciada con tableta	M104	Cloro HR 10 T	222
Cloro HR (KI) con tableta	M105	Cloro HR (KI) T	232
Cloro con sobres de polvos	M110	Cloro PP	236
Cloro HR con sobres de polvos	M111	Cloro HR PP	246
Cloro HR con sobres de polvos	M112	Cloro HR 2 PP	254
Cloro MR con sobres de polvos	M113	Cloro MR PP	260
Dióxido de cloro con tableta	M119	Dióxido de cloro 50 T	270
Dióxido de cloro con tableta	M120	Dióxido de cloro T	276
Dióxido de cloro con sobres de polvos	M122	Dióxido de cloro PP	288
Cromo con sobres de polvos	M124	Cromo 50 PP	296
Cromo con sobres de polvos	M125	Cromo PP	308
CSB LR con prueba de cubetas Vario	M130	DQO LR TT	318
CSB MR con prueba de cubetas Vario	M131	DQO MR TT	326
CSB HR con prueba de cubetas Vario	M132	DQO HR TT	332
DQO LMR con prueba de cubetas	M133	DQO LMR TT	338
DQO VLR con prueba de cubetas	M134	DQO VLR TT	344
Cobre, determinación diferenciada con tableta	M149	Cobre 50 T	350
Cobre, determinación diferenciada con tableta	M150	Cobre T	358
Cobre, determinación diferenciada con reactivo líquido y polvo	M151	Cobre L	368
	M152	Cobre VLR PP	380
Cobre, libre con sobres de polvos Vario	M153	Cobre PP	386
Cianuro con prueba de reactivos	M156	Cianuro 50 L	392
Cianuro con prueba de reactivos	M157	Cianuro L	396
Prueba de ácido cianúrico con tableta	M160	CyA T	402
Prueba de ácido cianúrico con tableta	M161	CyA HR T	406
DEHA (N,N-dietilhidroxilamina) con tableta y reactivo líquido	M165	DEHA T (L)	410
DEHA (N,N-dietilhidroxilamina) con sobres de polvo Vario y reactivo líquido	M167	DEHA PP	416
Fluoruro con reactivo líquido	M170	Fluoruro L	422
Fluoruro con reactivo líquido	M172	Fluoruro 2 L	428
Formaldehído con MERCK Spectro-quant® test, nº 1.14678.0001	M175	Formaldehído 10 M. L	434

<b>Título</b>	<b>No.</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Página</b>
Formaldehído con MERCK Spectroquant® test, nº 1.14678.0001	M176	Formaldehido 50 M. L	442
Formaldehído con MERCK Spectroquant® test, nº 1.14500.0001	M177	Formaldehido M. TT	450
Dureza calcio con tableta	M190	Dureza calcio T	454
Dureza calcio 2 con tableta	M191	Dureza calcio 2T	460
Dureza Calcio y Magnesio con prueba de cubetas	M198	Dureza Ca y Mg MR TT	466
Dureza Calcio y Magnesio con reactivo líquido	M199	Dureza Ca y Mg L	472
Dureza, total con tableta	M200	Dureza total T	478
Dureza, total HR con tableta	M201	Dureza total HR T	484
Color, auténtico y aparente	M203	Hazen 50	490
Color, auténtico y aparente	M204	Hazen 24	496
Hidrazina con reactivo en polvo	M205	Hidracina P	502
Hidrazina con reactivo líquido Vario	M206	Hidracina L	508
Peróxido de hidrógeno con tableta	M209	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 50 T	514
Peróxido de hidrógeno con tableta	M210	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> T	520
Hipoclorito sódico con tableta	M212	Hipoclorito sódico T	526
Peróxido de hidrógeno LR con reactivo líquido	M213	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> LR L	530
Peróxido de hidrógeno HR con reactivo líquido	M214	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> HR L	536
Yodo con tableta	M215	Yodo T	542
Hierro (II,III), disuelto con tableta	M218	Hierro 10 T	546
Hierro (II,III), disuelto con tableta	M219	Hierro 50 T	552
Hierro (II,III), disuelto con tableta	M220	Hierro T	558
Hierro (II,III), disuelto con sobres de polvos Vario	M221	Hierro PP	564
Hierro (II,III), disuelto con sobres de polvos Vario	M222	Hierro PP	570
Hierro, total con sobres de polvos Vario	M223	Hierro (TPTZ) PP	576
Hierro, total (Fe en Mo) en presencia de molibdato con sobres de polvos Vario	M224	Hierro en Mo PP	582
Hierro LR con reactivo líquido	M225	Hierro LR L (A)	588
Hierro LR (B) con reactivo líquido	M226	Hierro LR L (B)	598
Hierro HR con reactivo líquido	M227	Hierro HR L	610
Plomo (Pb <sup>2+</sup> )	M232	Plomo	620
Plomo (Pb <sup>2+</sup> ) en agua desde blanda hasta dureza media	M234	Plomo (A) TT	626

<b>Título</b>	<b>No.</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Página</b>
Plomo (Pb2+) en agua de dura a muy dura	M235	Plomo (B) TT	634
Manganeso con tableta	M240	Manganeso T	642
Manganeso LR con sobres de polvos Vario	M242	Manganeso LR PP	646
Manganeso HR, con sobres de polvos Vario	M243	Manganeso HR PP	652
Manganeso con reactivo líquido	M245	Manganeso L	656
Molibdato HR con tableta	M250	Molibdato T	662
Molibdato LR con sobres de polvos Vario	M251	Molibdato LR PP	666
Molibdato HR con sobres de polvos Vario	M252	Molibdato HR PP	672
Molibdato HR con reactivo líquido	M254	Molibdato HR L	678
Níquel con prueba de reactivos	M255	Níquel 50 L	682
Níquel con prueba de reactivos	M256	Níquel L	686
Nitrato con tableta y polvo	M260	Nitrato T	690
Nitrato MR con sobres de polvos	M261	Nitrato MR PP	696
Nitrato con prueba de cubetas Vario	M265	Nitrato TT	702
Nitrato LR2 con prueba de cubetas	M266	Nitrato LR2 TT	708
Nitrato con prueba de cubetas	M267	Nitrato LR TT	714
Prueba de cubetas nitrato DMP HR	M268	Nitrato DMP HR	720
Nitrito con tableta	M270	Nitrito T	726
Nitrito VHR L	M271	Nitrito VHR L	730
Nitrito con sobres de polvos Vario	M272	Nitrito PP	734
Nitrito HR con sobres de polvos	M273	Nitrito HR PP	738
Nitrito LR con prueba de cubetas	M275	Nitrito LR TT	742
Nitrito HR con prueba de cubetas	M276	Nitrito HR TT	748
Nitrógeno, total LR con muestra de cubetas Vario	M280	TN LR TT	754
Nitrógeno, total HR con prueba de cubetas Vario	M281	TN HR TT	762
Nitrógeno, total LR con prueba de cubetas	M283	TN LR 2 TT	770
Nitrógeno, total HR con prueba de cubetas	M284	Tn HR 2 TT	778
Oxígeno activo con tableta	M290	Oxígeno activo T	786
Oxígeno, disuelto con Vacu Vials® K-7553	M292	Oxígeno disuelto C	792
Ozono con tableta	M299	Ozono 50 T (299)	798

<b>Título</b>	<b>No.</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Página</b>
Ozono con tableta	M300	Ozono T	810
Ozono con sobres de polvos Vario	M301	Ozono PP	822
Fenol con tableta	M315	Fenol T	832
Fosfonatos Método persulfato-rayos UV-oxidación con sobres de polvos Vario	M316	Fosfonato PP	836
Fosfato, total LR con prueba de cubetas	M317	Fosfato tot. LR TT	844
Fosfato, total HR con muestra de cubetas	M318	Fosfato tot. HR TT	852
Fosfato, orto LR con tableta	M319	Fosfato LR T	860
Fosfato, orto LR con tableta	M320	Fosfato LR T	866
Fosfato, orto HR con tableta	M321	Fosfato HR T	872
Fosfato, orto con prueba de cubetas	M322	Fosfato HR TT	878
Fosfato, orto con sobre de polvos Vario	M323	Fosfato PP	884
Fosfato, orto con prueba de cubetas Vario	M324	Fosfato TT	890
Fosfato, hidrolizable mediante ácido con muestra de cubetas Vario	M325	Fosfato h. TT	896
Fosfato, total LR con prueba de cubetas Vario	M326	Fosfato t. TT	904
Fosfato HR, orto con Vacu Vials® K-8503	M327	Fosfato HR C	912
Fosfato LR, orto con Vacu Vials® K-8513	M328	Fosfato LR C	918
Valor de pH LR con tableta	M329	Valor de pH LR T	924
Valor de pH con tableta	M330	Valor de pH T	928
Valor de pH con reactivos líquidos	M331	Valor de pH L	934
Valor de pH con tableta	M332	Valor de pH HR T	940
Fosfato LR con reactivo líquido	M334	Fosfato LR L	944
Fosfato HR con reactivo líquido	M335	Fosfato HR L	954
Poliacrilato con reactivo líquido	M338	Poliacrilato L	964
Potasio con tableta	M340	Potasio T	970
Coefficiente de absorción espectral con 254 nm	M344	SAK 254 nm	974
Coefficiente de absorción espectral con 436 nm	M345	SAK 436 nm	978
Coefficiente de absorción espectral con 525 nm	M346	SAK 525 nm	982
Coefficiente de absorción espectral con 620 nm	M347	SAK 620 nm	986

<b>Título</b>	<b>No.</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Página</b>
	M349	Silicato VLR PP	990
Dióxido de silicio con tableta	M350	Silicato T	996
Dióxido de silicio LR con sobres de polvos Vario y reactivo líquido	M351	Silicato LR PP	1002
Dióxido de silicio HR con sobres de polvos Vario	M352	Silicato HR PP	1008
Dióxido de silicio con reactivo líquido y polvo	M353	Silicato L	1014
Sulfato con tableta	M355	Sulfato T	1020
Sulfato con sobres de polvos Vario	M360	Sulfato PP	1024
	M361	Sulfato HR PP	1028
	M363	Selenio	1032
Sulfuro con tableta	M365	Sulfuro T	1036
Sulfuro con VARIO reactivos líquidos	M366	Sulfuro L	1040
Sulfito con tableta	M368	Sulfito 10 T	1046
Sulfito con tableta	M370	Sulfito T	1050
Tensioactivos aniónicos con MERCK Spectroquant® prueba de cubetas, nº 1.14697.0001	M376	Tensioactivos M. (anión.) TT	1054
Tensioactivos no iónicos con MERCK Spectroquant® prueba de cubetas, nº 1.01787.0001	M377	Tensioactivos M. (no ión.) TT	1060
Tensioactivos catiónicos con MERCK Spectroquant® muestra de cubetas, nº 1.01764.0001	M378	Tensioactivos M. (catión.) TT	1066
TOC LR con MERCK Spectroquant® prueba de cubetas nº 1.14878.0001	M380	TOC LR M. TT	1072
TOC HR con MERCK Spectroquant® prueba de cubetas nº 1.14879.0001	M381	TOC HR M. TT	1078
Sustancias sólidas suspendidas	M383	Sustancias sólidas suspend. 50	1084
Sustancias sólidas suspendidas	M384	Sustancias sólidas suspend. 24	1090
Turbiedad	M385	Enturbiamiento 50	1096
Turbiedad	M386	Enturbiamiento 24	1100
Benzotriazoles / Toliltriazoles con sobres de polvos Vario	M388	Triazol PP	1104
Tanino con reactivos líquidos	M389	Tanino L	1110
Urea con tableta y reactivo líquido	M390	Urea T	1114
Urea con tableta y reactivo líquido	M391	Urea T	1122
Cinc con tableta	M400	Cinc T	1130



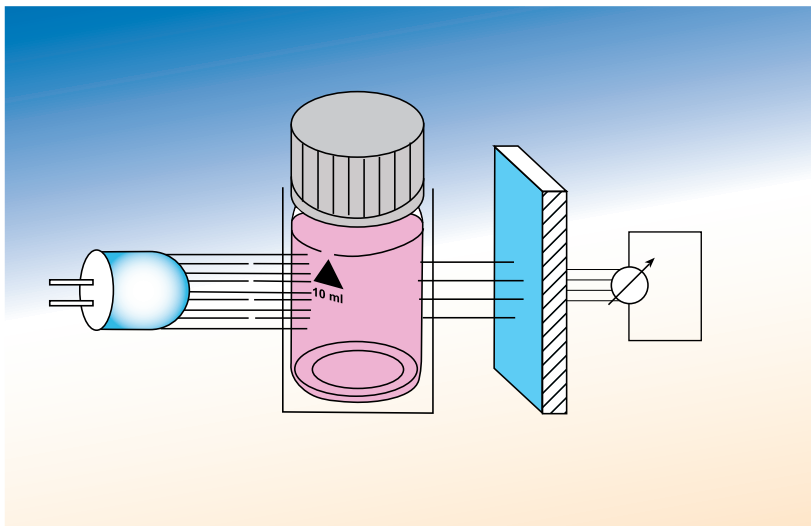
<b>Título</b>	<b>No.</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Página</b>
Cinc con reactivo líquido y polvo	M405	Cinc L	1136
PTSA	M500	PTSA	1140
PTSA	M501	PTSA	1144
Fluoresceína	M510	Fluoresceína	1148
Fluoresceína	M511	Fluoresceína 2P	1152

## Fotometría

### Principio de la medición

La determinación de la concentración mediante fotometría se basa en la propiedad de las soluciones coloreadas para absorber la luz de un color determinado.

La reducción de la intensidad luminosa al irradiar la muestra depende de la intensidad de la coloración. Si la intensidad de la coloración depende de la concentración del analito, por medio de la reducción de la intensidad luminosa puede determinarse también la concentración del analito.



Se denomina transmisión la relación de la intensidad de la luz antes ( $I_0$ ) y después ( $I$ ) de la irradiación de la muestra. Para representar la absorción de la luz que se produce a través de un área amplia, normalmente se selecciona el logaritmo decádico negativo de la transmisión, que se denomina también extinción.

La extinción está vinculada a la concentración de la muestra por medio de la ley de Beer-Lambert:

$$E_{\lambda} = -\lg(\text{Trans.}) = -\lg(I/I_0) = \epsilon_{\lambda} \cdot c \cdot d$$

$E_{\lambda}$  = Extinción a la longitud de onda  $\lambda$  ;  $\epsilon_{\lambda}$  = coeficiente de absorción molar

$c$  = Concentración de la muestra ;  $d$  = longitud del camino de la cubeta

Conociendo el espesor de capa de la cubeta y el coeficiente de extinción molar del analito puede determinarse la extinción de la concentración del analito mediante medición.

## Procedimiento de pruebas fotométrico

Para poder determinar analitos usando fotometría se ha desarrollado una variedad de procedimientos de pruebas. Una reacción química específica produce una coloración característica que se mide a continuación en el fotómetro.

En los procedimientos de pruebas normalizados, la norma establece, de forma detallada, el modo de trabajo que debe seguirse exactamente. Solo si se implanta en todos los puntos se obtiene la ventaja real de un procedimiento de análisis normalizado: los datos analíticos de rendimiento del procedimiento son conocidos y generalmente reconocidos.

Sin embargo, como los procedimientos de análisis normalizados requieren con frecuencia conocimientos técnicos de laboratorio para la ejecución y necesitan muchos aparatos y tiempo, en los análisis rutinarios se da preferencia a los procedimientos simplificados. En su mayoría, éstos se derivan de un procedimiento normalizado pero con optimización considerable del tiempo requerido, el esfuerzo y los conocimientos técnicos necesarios, sin poner en peligro el rendimiento analítico.

Ofrecemos grupos de reactivos para más de 150 procedimientos de análisis de este tipo. Éstos se caracterizan especialmente por una manipulación fácil y segura, con una ejecución rápida de los análisis. Las calibraciones, los tiempos de reacción y las secuencias para estos grupos de reactivos están preprogramados para nuestros fotómetros en forma de los denominados métodos. Esto ayuda a evitar errores en los análisis. Además, las determinaciones pueden ser realizadas fiablemente por personas que no sean químicas.

A través de nuestro sitio web obtendrá actualizaciones regulares de los métodos en forma de updates de firmware.

## Factores de influencia sobre el análisis fotométrico

### • Enturbiamiento y partículas

En la muestra pueden existir ya enturbiamientos o bien producirse durante la reacción química del método de análisis. Si el método de análisis no se basa en la medición de este enturbiamiento (como, por ejemplo, en la determinación del sulfato), un enturbiamiento existente en la solución de medición perturba la medición fotométrica y suele producir resultados mayores.

Los enturbiamientos de la muestra pueden eliminarse en su mayoría mediante el filtrado antes de los análisis. Para ello debe tenerse en cuenta que el filtro se lave antes suficientemente con la muestra para no falsear la concentración de analito de la muestra mediante el filtrado.

Si una muestra turbia o con partículas se disuelve antes o durante el propio análisis (como por ejemplo, para determinar el fósforo total o CSB) y las partículas contienen analito, esta muestra no debe filtrarse antes del análisis. El enturbiamiento desaparece como consecuencia de la disgregación.

En estas muestras es importante realizar una homogeneización a fondo de las mismas, para que el pequeño volumen de muestra usado para el análisis sea representativo de toda la muestra.

### • Valor de pH

Los grupos de reactivos no pueden cubrir nunca todas las composiciones imaginables de las muestras. Por ello, los valores de pH muy diferentes de los normales deben ajustarse antes del análisis en el rango de pH prefijado para el método de análisis respectivo.

El volumen de la muestra modificado mediante este ajuste del valor de pH debe tenerse en cuenta a continuación como dilución para calcular el resultado final.

- **Tiempo**

Las reacciones cromóforas necesitan, respectivamente, un tiempo determinado hasta que finalizan. Además, como en algunos procedimientos el complejo colorante formado solo es estable un tiempo limitado, debe evitarse también superar los tiempos prefijados. Por ello, es importante cumplir exactamente los tiempos indicados en la prescripción del análisis.

- **Temperatura**

La velocidad de una reacción química depende de la temperatura. Con temperaturas bajas, la mayoría de las reacciones se producen lentamente. Si no se indica otra cosa, los métodos de análisis mencionados se refieren a un procedimiento a temperatura ambiente. Los reactivos muy fríos o una muestra muy fría pueden causar una ralentización de la reacción respectiva, de modo que no coincidan los tiempos indicados. Por ello, la muestra y los reactivos deben estar siempre a temperatura ambiente en los análisis.

- **Interferencias**

Al desarrollar procedimientos de análisis se pretende lograr una selectividad lo más alta posible. Sin embargo, no pueden eliminarse nunca totalmente sensibilidades transversales con otros analitos. Debe tener en cuenta las interferencias indicadas en el método respectivo para la selección de su procedimiento. En algunos casos, deben reducirse las interferencias por medio de un pretratamiento especial de las muestras. También puede ser una contramedida apropiada la elección de un método más sensible, junto con una predilución de la muestra.

Por medio del procedimiento de adición estándar puede calcularse en qué medida interfiere la composición de las muestras con el procedimiento de medición seleccionado.

### **Consejos sobre la fotometría**

- Deben evitarse las oscilaciones en la temperatura y la humedad ambiental elevada durante la medición. De este modo puede evitarse el empañamiento de los componentes ópticos (p. ej. fotodetector, cubeta).
- Para el análisis solo deben utilizarse cubetas limpias.
- Los enturbiamientos y la formación de burbujitas en la solución de medición coloreada o en la superficie de la cubeta producen desviaciones del valor de medición.
- Las superficies traslúcidas de las cubetas no deben tocarse con los dedos
- Las paredes exteriores de las cubetas deben estar secas.
- Utilice exclusivamente reactivos o indicadores fabricados y calibrados originalmente para este fotómetro. Si se utilizan productos químicos de otras marcas es probable que se produzcan resultados de medición diferentes.
- Los volúmenes de muestras y reactivos indicados en el procedimiento de análisis deben cumplirse exactamente.
- Los periodos entre la adición del reactivo y la medición indicados en el procedimiento de análisis deben cumplirse exactamente.

## Reactivos

Los reactivos pueden contener sustancias peligrosas. Por ello, debe tener siempre en cuenta los peligros y las indicaciones de manipulación de las hojas de datos de seguridad de los reactivos.

### Soluciones de reactivos

Durante la dosificación de los reactivos líquidos mediante un frasco cuentagotas, éste debe mantenerse vertical. Presionando lentamente se añaden gotas gruesas a la muestra.

Las botellas deben cerrarse inmediatamente después de su uso por medio del tapón roscado correspondiente. Para garantizar una larga duración de los reactivos, deben guardarse de acuerdo con las indicaciones de almacenamiento.

### Tabletas de reactivos

Las ventajas fundamentales de esta forma de administración incluyen que con cada tableta se dosifica siempre una cantidad exactamente definida del preparado necesario. De este modo, la durabilidad de los reactivos en forma de tabletas es superior a otras formas.

Para la manipulación de las tabletas de reactivos debe cuidarse que se añadan directamente en la muestra de agua desde el blister, sin tocarlas con los dedos. Al extraerlas a presión debe tenerse en cuenta que no se rompan los compartimientos de las tabletas adyacentes, para no poner en peligro su durabilidad.

### Reactivos en polvo

La forma más difundida de estos preparados es en sobres de polvo predosificados. El reactivo está soldado entre 2 láminas de aluminio. De este modo, se logra una mayor capacidad de almacenamiento de las soluciones de reactivo, aunque no se alcanza totalmente la durabilidad de las tabletas. En lo que respecta a la exactitud de la dosificación, los reactivos en polvo son mejores que las soluciones. Sin embargo, también en este caso es mejor la tableta. La ventaja principal de los reactivos en polvo respecto a las tabletas es su disolución más rápida.

Los reactivos en polvo están optimizados para salir completamente de un sobre de polvo abierto. Los mínimos restos de reactivo que puedan quedar eventualmente en los sobres no son importantes para la ejecución precisa del método. Por ello, no es necesario, por ejemplo, lavar los sobres de polvo, para aprovechar los restos que puedan quedar.

## Muestra

### Toma de una muestra

El primer paso del análisis es la toma de la muestra a analizar. La corrección de los resultados posteriores del análisis depende fundamentalmente de la toma correcta de la muestra. El objetivo principal de la toma de la muestra es que la cantidad parcial tomada represente lo mejor posible el estado de la cantidad total.

Los requisitos para la toma de la muestra y la preparación de la misma dependen también de los analitos a determinar.

Así, por ejemplo, para la determinación del cloro de las redes de tuberías debe dejarse correr por la tubería agua suficiente antes de realizar la toma de la muestra propiamente dicha. Debe evitarse un arremolinamiento intenso de la muestra durante la toma de la misma, ya que podría desgasificarse cloro. Por el contrario, en el caso de una determinación del fósforo total en las aguas residuales, el contenido real de analito no se ve influido negativamente por el arremolinamiento al tomar la muestra. Por el contrario, incluso es favorable, ya que las aguas residuales contienen proporciones de sólidos, por lo que la toma en una zona estática de un canal puede hacer que se tome una cantidad reducida de sólidos, por lo que la muestra no represente el estado en dicho canal.

También puede ser conveniente tomar varias muestras parciales y unir las posteriormente, para aumentar la representatividad de la muestra.

Si el análisis de la medición comparativa sirve para otro sistema de medición (p. ej., instalado fijo), debe cuidarse de que en ambos casos se mida realmente la misma muestra. No debe existir ninguna diferencia temporal ni local en la toma de las muestras para ambas mediciones (p. ej., debido a una toma de la muestra para la medición comparativa directamente en el sistema de medición instalado y no en el canal desde el que se suministra la muestra en el sistema de medición instalado fijo).

### Preparación de las muestras

Antes de analizar una muestra suele ser necesario realizar unos pasos preparatorios, que pueden influir claramente en el resultado

- **Estabilización**

En los parámetros que no se miden directamente in situ, la muestra debe estabilizarse antes del transporte y almacenamiento, para que no se modifique el contenido de analito.

<b>Parámetro</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Almacenamiento</b>
Cl <sub>2</sub> , Br <sub>2</sub> , ClO <sub>2</sub>	ninguno, analizar de inmediato	no es posible
metales pesados	sin tratar	analizar a corto plazo
metales pesados	a pH 1 con HNO <sub>3</sub>	máx. 4 semanas
CSB	enfriar a 2° - 5°C	máx. 24 h
NH <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub>	ninguno, analizar de inmediato	solo en casos excepcionales
		entre 2° - 5°C máx. 3h
PO <sub>4r</sub> , P	sin tratar	analizar a corto plazo
PO <sub>4r</sub> , P	a pH 1 con HNO <sub>3</sub>	máx. 4 semanas

- **Neutralización**

La mayoría de los métodos analíticos solo trabajan correctamente en un rango de pH definido. Si el material de la muestra, debido a un valor de pH muy diferente o a una capacidad tampón muy intensa impide que puedan ajustarse los reactivos en este rango de pH objetivo, el usuario debe preajustar consecuentemente el valor de pH del material de la muestra.

### • Dilución

Puede ser necesario diluir la muestra si su contenido de analito supera el rango de medición del método o si mediante la dilución se desea minimizar la influencia de las perturbaciones.

Si tiene que alcanzarse una dilución lo más exacta posible, puede procederse del modo siguiente:

Debe pipetearse la cantidad deseada de muestra con una pipeta apropiada o en el caso de un volumen pequeño, en un matraz aforado de 100 ml, usando una pipeta de pistón aspirante. Llenar éste con agua desionizada hasta la marca y mezclar bien.

De esta muestra diluida se toma conjuntamente el volumen de la muestra, tal como se describe en la prescripción del análisis y se realiza el mismo. A continuación debe recalcarse el resultado indicado sobre el volumen final:

Ejemplo para un matraz aforado de 100 ml:

Volumen de muestra pipeteado / [ml] El resultado se multiplica por

1	100
2	50
5	20
10	10
25	4
50	2

### • Filtrado

Los enturbiamientos de la muestra pueden eliminarse mediante un filtrado antes del análisis, si el analito es muy fácilmente soluble en agua y no se absorbe en las partículas o está unido a ellas. Para ello debe tenerse en cuenta que el filtro se lave antes suficientemente con la muestra para no falsear la concentración de analito de la muestra mediante el filtrado.

Si una muestra turbia o con partículas se disuelve antes o durante el propio análisis (como por ejemplo, para determinar el fósforo total o CSB), esta muestra no debe filtrarse antes del análisis ya que las partículas pueden contener analito y por ello, contribuir al resultado. Este tipo de enturbiamientos desaparecen en su mayoría como consecuencia de la disgregación.

Los enturbiamientos débiles pueden compensarse en parte en fotómetros apropiados en los que se mide una segunda longitud de onda junto al color que debe medirse del sustrato del enturbiamiento y se incluye.

### • Homogeneización

En las muestras que contienen partículas o están turbias y que tienen que diluirse, antes y durante la toma de una cantidad parcial debe proporcionarse siempre una homogeneización suficiente de la muestra. Para ello se utilizan normalmente agitadores de alta velocidad (más de 5000 rpm), que al mismo tiempo destruyen también las partículas grandes y proporcionan una distribución suficientemente uniforme.

## Disgregación

El analito puede presentarse en formas que no sean accesibles para la reacción química del método. Los iones metálicos, por ejemplo, pueden estar unidos a un formador de complejos potente o encontrarse en la etapa de oxidación incorrecta. El fósforo o el nitrógeno pueden no estar disponibles como módulo molecular para la reacción de determinación respectiva. Los analitos unidos en material sólido deben pasarse a solución antes de realizarse un análisis químico húmedo. En todos estos casos se realiza una denominada disgregación antes del análisis propiamente dicho.

En la descripción respectiva del método se hace referencia de forma expresa a este tipo de disoluciones, ya que los reactivos de disgregación forman parte del grupo de reactivos. Sin embargo, por ejemplo, si tienen que analizarse partes sin disolver en una muestra utilizando un método pensado para analizar soluciones claras deben disolverse independientemente antes del análisis.

La dilución de la muestra original que se produce mediante un procedimiento de disgregación debe tenerse en cuenta para el cálculo del resultado final.

Si se desconoce si es necesaria una disgregación (p. ej., en el marco del análisis de metales pesados), se recomienda comparar el resultado del análisis de una muestra disgregada con el de una que no lo esté. Si los valores son comparables, no es necesaria disgregación. Si la muestra disgregada presenta valores superiores, en el futuro debe realizarse la disgregación. El conocimiento obtenido debe comprobarse periódicamente.



## Pequeño glosario de química analítica

### **Analito**

Se denomina analito la sustancia que tiene que determinarse mediante un procedimiento analítico o de la que tiene que determinarse su concentración.

### **Absorción**

Se designa absorción al aspecto parcial de la extinción en el que la luz se irradia con materia, interactuando de modo que se reduce su intensidad.

### **Extinción**

Deriva de la palabra latina "extinctio". En general, designa en óptica el debilitamiento de la luz. Fundamentalmente afecta a la dispersión, difracción y absorción.

### **Exactitud (inglés: "accuracy")**

La exactitud es probablemente uno de los conceptos utilizados más frecuentemente en la química analítica. Y a pesar de ello, en la mayoría de los casos existe una comprensión poco precisa de este concepto. Esto se debe fundamentalmente a que este concepto comprende simultáneamente dos magnitudes determinables concretamente (precisión y corrección) y de este modo no representa en sí mismo ninguna magnitud determinable independientemente. Según el VIM (vocabulaire international de métrologie), una exactitud superior es equivalente a un error inferior. Sin embargo, dado que este error se compone de forma imprevisible de diferencias del resultado de medición respecto al valor verdadero y una dispersión uniforme de los resultados, la exactitud no puede calcularse concretamente como un valor numérico.

### **Precisión (inglés: "precision")**

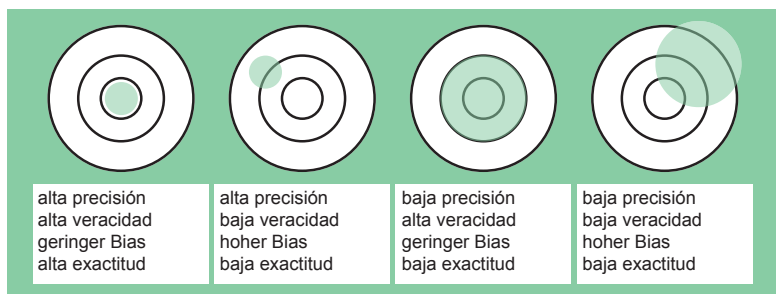
La precisión es una medida de la dispersión asistemática de los resultados de la medición de una muestra, que se obtienen de mediciones repetidas en condiciones uniformes. Para el cálculo de la precisión se recurre a la suposición de errores estadísticos distribuidos uniformemente. Si se produce una distribución desigual de los errores respecto al valor verdadero, se imputa a una causa sistemática y, por ello, a una falta de corrección.

### Corrección

(Inglés, "trueness" o a la inversa "bias", pero denominado con frecuencia también incorrectamente como "accuracy")

Un resultado de medición puede designarse como correcto si no se diferencia del valor verdadero de la muestra. En un caso normal, este valor verdadero de una muestra real es desconocido. Sin embargo, para que pueda calcularse un valor para la corrección de un procedimiento de análisis, se mide una muestra fabricada artificialmente con una concentración conocida del analito (el llamado estándar). También en el caso de las mediciones correctas, las mediciones repetidas presentan una dispersión en torno al valor verdadero, ya que no puede alcanzarse nunca una precisión total. Sin embargo, estas mediciones no difieren de media respecto al valor verdadero.

La corrección designa por lo tanto la distancia del valor medio de los resultados respecto al valor verdadero. Una distancia pequeña corresponde a una corrección alta y a la inversa.



### Límite de determinación

La concentración más pequeña que puede diferenciarse significativamente de cero, se denomina límite de determinación. Con frecuencia se aplica aquí una significancia del 99,7% como criterio (de 1000 mediciones solamente se realizarían tres expresiones incorrectas). En el caso de que exista una cantidad suficiente de mediciones y los errores estén distribuidos normalmente en sentido estadístico, el límite de determinación con esta significancia requerida se encuentra al triple de distancia respecto a la desviación estándar de la señal del sustrato.

A partir de una señal de esta intensidad, puede aceptarse por lo tanto con una seguridad del 99,7% la afirmación de que la señal no procede del sustrato (cero), sino de una concentración de analito superior.

Sin embargo, no es posible todavía una determinación de la concentración al nivel del límite de determinación. Las posibles concentraciones que pueden producir una señal de este tipo (más exactamente, un 99,7%) se extienden durante un intervalo desde cero hasta el doble del límite de determinación.

### Límite de determinación

Para poder indicar una concentración con una precisión suficiente se requiere mayoritariamente una señal con un total de 9 a 10 veces la desviación estándar del sustrato. La concentración que produce esta señal se denomina límite de determinación.

## Sensibilidad

La modificación de la señal de medición en relación a la modificación de la concentración del analito se denomina sensibilidad. Un procedimiento fotométrico es tanto más sensible cuanto más intenso es el cambio de la absorción mediante una determinada modificación de la concentración del analito.

## Rango de medición

Se define como rango de medición el rango de concentración en el que puede trabajar un método de análisis con una precisión determinada (que debe definirse). Por lo tanto, el límite de determinación del método puede considerarse como el posible límite más bajo y como límite superior máximo, la concentración máxima evaluable.

Sin embargo, el rango de medición real depende siempre de los requisitos de precisión de la aplicación concreta. Por ello, puede ser menor que este posible rango máximo.

## Matriz

Se denominan matriz todos los componentes de la muestra fuera del analito. Con frecuencia, tiene una influencia sobre la exactitud del método. Los componentes de la muestra pueden reaccionar, por ejemplo, de modo similar al analito, pueden producirse enturbiamientos, influir en los valores de pH o incluso influir en las reacciones. Para poder detectar los efectos perturbadores de la matriz puede usarse el procedimiento de adición estándar en el marco del aseguramiento analítico de la calidad.

## Procedimiento de adición estándar

En este procedimiento se analiza tanto la muestra, como también la muestra en la que se añadió una cantidad conocida de analito. Los resultados obtenidos en el análisis, en un caso ideal, deben ser exactos para diferenciar la cantidad de analito añadida. Si la diferencia es menor, al aplicar este método de análisis, la matriz de muestra produce resultados menores. Si la diferencia es mayor, la matriz de muestra produce resultados mayores.

La concentración inicial de la muestra aumentada debe corregirse en la cantidad añadida de solución de aumento:


Ejemplo:

10 ml de muestra proporcionan un valor de medición de 5 mg/l de analito

9 ml de muestra + 1 ml de solución de aumento con 20 mg/l de analito =

$5 \text{ mg/l} / 10 \cdot 9 + 20 \text{ mg/l} / 10 \cdot 1 = 6,5 \text{ mg/l}$  respecto al valor de medición esperado

KS4.3 T / 20



Nombre del método

Número de método

Código de barras para reconocer el método

Rango de medición

20

S:4.3

Indicación en la pantalla de MD 100 / MD 110 / MD 200

**Ácido / Indicador**

Método químico

**Información específica del instrumento**

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cubeta	$\lambda$	Rango de medición
MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	$\varnothing$ 24 mm	610 nm	0.1 - 4 mmol/l $K_{S4.3}$
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	$\varnothing$ 24 mm	615 nm	0.1 - 4 mmol/l $K_{S4.3}$

**Material**

Material requerido (parcialmente opcional):

Título	Unidad de embalaje	Referencia No
Fotómetro alca-M	Tabletas / 100	513210BT
Fotómetro alca-M	Tabletas / 250	513211BT

**Lista de aplicaciones**

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

**Notas**

1. Las definiciones de alcalinidad-m, valor-m y capacidad ácida  $K_{S4.3}$  son idénticas.
2. Añadir un volumen de muestra de exactamente 10 ml, ya que este volumen influye de forma decisiva en la exactitud del resultado.

Códigos de idioma ISO 639-1

Estado de revisión

ES Manual de Métodos 01/20

**Realización de la determinación**

**Ejecución de la determinación Capacidad ácida  $K_{s4.3}$  con tableta**

Seleccionar el método en el aparato.

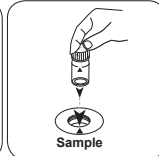
Para este método no es necesario realizar medición CERO en los aparatos siguientes:  
XD 7000, XD 7500



Llenar la cubeta de 24 mm con 10 ml de muestra.

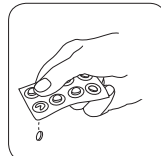


Cerrar la(s) cubeta(s).

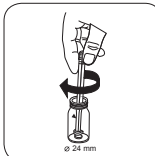


Poner la **cubeta de muestra** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

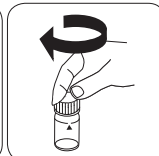
• • •



Añadir **tableta ALKA-M-PHOTOMETER**.



Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



Cerrar la(s) cubeta(s).

ES Manual de Métodos 01/20

Téngase en cuenta:

Con el XD 7000, XD 7500, el proceso de arranque de una medición difiere de lo anteriormente descrito. (XD: "ARRANQUE") Al colocar una cubeta de prueba con código de barras, la medición comienza automáticamente. Colocar la cubeta de prueba hasta el fondo del compartimento para cubetas redondas. El fotómetro selecciona el método conforme al código de barras e inicia la medición automáticamente.

Con cubetas redondas de 24 mm o cubetas cuadradas, deberá seleccionarse previamente el método de forma manual o con un lector de códigos de barras externo. Al colocar una cubeta redonda de 24 mm, la medición también comienza automáticamente. Utilizando cubetas cuadradas, primero deberá cerrarse la tapa del compartimento para cubetas antes de activar la medición y, a continuación, iniciar la medición con el botón de ARRANQUE.

Forma de proceder con especificaciones temporales:

En caso de haber indicado en el método un tiempo de espera tras añadir un reactivo, deberá esperarse este tiempo antes de activar la medición.

No.	Analyses	Rango de medición	Unidad rango de medida	Display MD 100/110/200
M31	Alcalinidad-m HR T	5 - 500	mg/L CaCO <sub>3</sub>	
M30	Alcalinidad-m T	5 - 200	mg/L CaCO <sub>3</sub>	tA
M35	Alcalinidad-p T	5 - 500	mg/L CaCO <sub>3</sub>	
M50	Aluminio PP	0.01 - 0.25	mg/L Al	AL
M40	Aluminio T	0.01 - 0.3	mg/L Al	AL
M66	Amonio HR TT	1.0 - 50	mg/L N	
M65	Amonio LR TT	0.02 - 2.5	mg/L N	
M62	Amonio PP	0.01 - 0.8	mg/L N	A
M60	Amonio T	0.02 - 1	mg/L N	A
M68	Arsénico	0.02 - 0.6	mg/L As	
M78	Bromo 10 T	0.1 - 3	mg/L Br <sub>2</sub>	
M79	Bromo 50 T	0.05 - 1	mg/L Br <sub>2</sub>	
M81	Bromo PP	0.05 - 4.5	mg/L Br <sub>2</sub>	
M80	Bromo T	0.05 - 13	mg/L Br <sub>2</sub>	Br
M87	Cadmio M. TT	0.025 - 0.75	mg/L Cd	
M156	Cianuro 50 L	0.005 - 0.2	mg/L CN <sup>-</sup>	
M157	Cianuro L	0.01 - 0.5	mg/L CN <sup>-</sup>	
M405	Cinc L	0.1 - 2.5	mg/L Zn	Zn
M400	Cinc T	0.02 - 1	mg/L Zn	
M63	Cloramina (M) PP	0.02 - 4.5	mg/L NH <sub>2</sub> Cl as Cl <sub>2</sub>	
M98	Cloro 10 T	0.1 - 6	mg/L Cl <sub>2</sub>	
M99	Cloro 50 T	0.02 - 0.5	mg/L Cl <sub>2</sub>	
M64	Cloro (libre) y monoclорamina	0.02 - 4.50	mg/L Cl <sub>2</sub>	CL2
M112	Cloro HR 2 PP	0.1 - 10	mg/L Cl <sub>2</sub>	
M104	Cloro HR 10 T	0.1 - 10	mg/L Cl <sub>2</sub>	
M105	Cloro HR (KI) T	5 - 200	mg/L Cl <sub>2</sub>	CLHr
M111	Cloro HR PP	0.1 - 8	mg/L Cl <sub>2</sub>	CL8
M103	Cloro HR T	0.1 - 10	mg/L Cl <sub>2</sub>	CL10
M101	Cloro L	0.02 - 4.0	mg/L Cl <sub>2</sub>	CL6
M113	Cloro MR PP	0.02 - 3.5	mg/L Cl <sub>2</sub>	CL2

Kit de pruebas	MD50	MD 100	MD 110	MD 200	MD 600	MD 610	MD 640	MultiDirect	PM 600	PM 620, PM 630	SpectroDirect	XD 7000	XD 7500	Página
					•	•	•	•	•	•				42
		•	•	•	•	•	•	•	•	•				38
					•	•	•	•						46
		•	•		•	•	•	•		•				58
•		•			•	•	•	•		•				52
					•	•	•	•						102
					•	•	•	•						96
		•			•	•	•	•						70
•		•			•	•	•	•		•				64
											•	•	•	108
											•	•	•	118
											•	•	•	124
					•	•	•	•						136
•		•	•	•	•	•	•	•	•	•				130
											•	•	•	142
											•	•	•	392
					•	•	•	•						396
		•	•		•	•	•					•	•	1136
					•	•	•	•						1130
					•	•	•							76
											•	•	•	166
											•	•	•	178
					•	•	•			•				86
					•	•	•							254
											•	•	•	222
	•	•	•		•	•	•	•						232
					•	•	•			•				246
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				212
•	•	•	•	•	•	•	•	•		•				202
	•				•	•	•	•		•				260

No.	Analyses	Rango de medición	Unidad rango de medida	Display MD 100/110/200
M110	Cloro PP	0.02 - 2	mg/L Cl <sub>2</sub>	CL2
M100	Cloro T	0.01 - 6.0	mg/L Cl <sub>2</sub>	CL6
M91	Cloruro L (A)	5.00 - 60	mg/L Cl <sup>-</sup>	
M92	Cloruro L (B)	0.5 - 20	mg/L Cl <sup>-</sup>	CL-
M90	Cloruro T	0.5 - 25	mg/L Cl <sup>-</sup>	CL-1
M93	Cloruro T	5 - 250	mg/L Cl <sup>-</sup>	CL-2
M149	Cobre 50 T	0.05 - 1	mg/L Cu	
M151	Cobre L	0.05 - 4	mg/L Cu	
M153	Cobre PP	0.05 - 5	mg/L Cu	Cu
M150	Cobre T	0.05 - 5	mg/L Cu	Cu
M152	Cobre VLR PP	2 - 210	µg/L Cu	
M124	Cromo 50 PP	0.005 - 0.5	mg/L Cr	
M125	Cromo PP	0.02 - 2	mg/L Cr	
M161	CyA HR T	10 - 200	mg/L CyA	CyAH
M160	CyA T	10 - 160	mg/L CyA	CyA
M167	DEHA PP	0.02 - 0.5	mg/L DEHA	DEHA
M165	DEHA T (L)	0.02 - 0.5	mg/L DEHA	
M119	Dióxido de cloro 50 T	0.05 - 1	mg/L ClO <sub>2</sub>	
M122	Dióxido de cloro PP	0.04 - 3.8	mg/L ClO <sub>2</sub>	CLO2
M120	Dióxido de cloro T	0.02 - 11	mg/L ClO <sub>2</sub>	CLO2
M132	DQO HR TT	200 - 15000	mg/L COD	Hr
M133	DQO LMR TT	15 - 300	mg/L COD	LMr
M130	DQO LR TT	3 - 150	mg/L COD	Lr
M131	DQO MR TT	20 - 1500	mg/L COD	Mr
M134	DQO VLR TT	2.0 - 60.0	mg/L COD	VLr
M191	Dureza calcio 2T	20 - 500	mg/L CaCO <sub>3</sub>	CAH
M190	Dureza calcio T	50 - 900	mg/L CaCO <sub>3</sub>	
M199	Dureza Ca y Mg L	0.05 - 4	mg/L CaCO <sub>3</sub>	
M198	Dureza Ca y Mg MR TT	10 - 360	mg/L CaCO <sub>3</sub>	
M201	Dureza total HR T	20 - 500	mg/L CaCO <sub>3</sub>	tH2
M200	Dureza total T	2 - 50	mg/L CaCO <sub>3</sub>	tH1



	Kit de pruebas														Página
	•														236
		•													190
															154
			•												158
				•											148
					•										162
															350
															368
															386
	•														358
															380
															296
															308
															406
															402
															416
															410
															270
															288
															276
															332
															338
															318
															326
															344
															460
															454
															472
															466
															484
															478

No.	Analyses	Rango de medición	Unidad rango de medida	Display MD 100/110/200
M386	Enturbiamiento 24	10 - 1000	FAU	
M385	Enturbiamiento 50	5 - 500	FAU	
M315	Fenol T	0.1 - 5	mg/L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	
M510	Fluoresceína	10 - 400	ppb	
M511	Fluoresceína 2P	10 - 300	ppb	
M172	Fluoruro 2 L	0.1 - 2	mg/L F <sup>-</sup>	F
M170	Fluoruro L	0.05 - 2	mg/L F <sup>-</sup>	F
M175	Formaldehido 10 M. L	1.00 - 5.00	mg/L HCHO	
M176	Formaldehido 50 M. L	0.02 - 1.00	mg/L HCHO	
M177	Formaldehido M. TT	0.1 - 5	mg/L HCHO	
M325	Fosfato h. TT	0.02 - 1.6	mg/L P	
M327	Fosfato HR C	1.6 - 13	mg/L P	
M335	Fosfato HR L	5 - 80	mg/L PO <sub>4</sub>	PO4
M321	Fosfato HR T	0.33 - 26	mg/L P	
M322	Fosfato HR TT	1 - 20	mg/L P	
M328	Fosfato LR C	0.02 - 1.6	mg/L P	
M334	Fosfato LR L	0.1 - 10	mg/L PO <sub>4</sub>	
M320	Fosfato LR T	0.02 - 1.3	mg/L P	PO4
M319	Fosfato LR T	0.05 - 4	mg/L PO <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>
M323	Fosfato PP	0.02 - 0.8	mg/L P	PO4
M326	Fosfato t. TT	0.02 - 1.1	mg/L P	
M318	Fosfato tot. HR TT	1.5 - 20	mg/L P	
M317	Fosfato tot. LR TT	0.07 - 3	mg/L P	
M324	Fosfato TT	0.02 - 1.63	mg/L P	
M316	Fosfonato PP	0.02 - 125	mg/L PO <sub>4</sub>	
M209	H2O2 50 T	0.01 - 0.5	mg/L H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	
M214	H2O2 HR L	40 - 500	mg/L H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	HP2
M213	H2O2 LR L	1 - 50	mg/L H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	HP1
M210	H2O2 T	0.03 - 3	mg/L H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	
M204	Hazen 24	10 - 500	mg/L Pt	PtCo
M203	Hazen 50	10 - 500	mg/L Pt	

Kit de pruebas	MD50	MD 100	MD 110	MD 200	MD 600	MD 610	MD 640	MultiDirect	PM 600	PM 620, PM 630	SpectroDirect	XD 7000	XD 7500	Página
					•	•	•	•						1100
											•	•	•	1096
					•	•	•	•						832
														1148
														1152
					•	•	•	•			•	•	•	428
		•			•	•	•	•			•	•	•	422
											•	•	•	434
											•	•	•	442
											•	•	•	450
					•	•	•	•						896
					•	•	•	•						912
		•	•		•	•	•	•						954
•					•	•	•	•						872
											•			878
					•	•	•	•						918
					•	•	•	•						944
		•			•	•	•	•						866
									•	•				860
		•			•	•	•	•						884
					•	•	•	•						904
											•	•	•	852
											•	•	•	844
					•	•	•	•						890
					•	•	•	•						836
				•	•	•	•	•		•		•	•	514
				•	•	•	•	•				•	•	536
				•	•	•	•	•				•	•	530
					•	•	•	•		•				520
		•			•	•	•	•						496
											•	•	•	490

No.	Analyses	Rango de medición	Unidad rango de medida	Display MD 100/110/200
M206	Hidracina L	0.01 - 0.6	mg/L N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	
M205	Hidracina P	0.05 - 0.5	mg/L N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	Hydr
M218	Hierro 10 T	0.05 - 1	mg/L Fe	
M219	Hierro 50 T	0.01 - 0.5	mg/L Fe	
M223	Hierro (TPTZ) PP	0.02 - 1.8	mg/L Fe	FE2
M224	Hierro en Mo PP	0.01 - 1.8	mg/L Fe	FEM
M227	Hierro HR L	0.1 - 10	mg/L Fe	
M225	Hierro LR L (A)	0.03 - 2	mg/L Fe	FE
M226	Hierro LR L (B)	0.03 - 2	mg/L Fe	
M222	Hierro PP	0.02 - 3	mg/L Fe	FE1
M221	Hierro PP	0.01 - 1.5	mg/L Fe	
M220	Hierro T	0.02 - 1	mg/L Fe	FE
M212	Hipoclorito sódico T	0.2 - 16	% NaOCl	
M20	KS4.3 T	0.1 - 4	mmol/L K <sub>S4.3</sub>	S:4.3
M243	Manganeso HR PP	0.1 - 18	mg/L Mn	Mn2
M245	Manganeso L	0.05 - 5	mg/L Mn	
M242	Manganeso LR PP	0.01 - 0.7	mg/L Mn	Mn1
M240	Manganeso T	0.2 - 4	mg/L Mn	Mn
M254	Molibdato HR L	1 - 100	mg/L MoO <sub>4</sub>	Mo2
M252	Molibdato HR PP	0.3 - 40	mg/L Mo	MO2
M251	Molibdato LR PP	0.03 - 3	mg/L Mo	Mo1
M250	Molibdato T	1 - 50	mg/L MoO <sub>4</sub>	Mo3
M255	Níquel 50 L	0.02 - 1	mg/L Ni	
M256	Níquel L	0.2 - 7	mg/L Ni	
M268	Nitrato DMP HR	1.2 - 35	mg/L N	
M266	Nitrato LR2 TT	0.2 - 15	mg/L N	
M267	Nitrato LR TT	0.5 - 14	mg/L N	
M261	Nitrato MR PP	1 - 30	mg/L NO <sub>3</sub> -N	
M260	Nitrato T	0.08 - 1	mg/L N	
M265	Nitrato TT	1 - 30	mg/L N	
M273	Nitrito HR PP	2 - 250	mg/L NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	

Kit de pruebas	MD50	MD 100	MD 110	MD 200	MD 600	MD 610	MD 640	MultiDirect	PM 600	PM 620, PM 630	SpectroDirect	XD 7000	XD 7500	Página
					•	•	•	•						508
		•	•		•	•	•	•						502
											•	•	•	546
											•	•	•	552
		•	•		•	•	•	•						576
		•	•		•	•	•	•				•	•	582
•					•	•	•	•				•	•	610
•		•	•		•	•	•	•				•	•	588
					•	•	•	•				•	•	598
		•			•	•	•	•						570
					•	•	•	•	•	•			•	564
		•		•	•	•	•	•	•	•				558
	•				•	•	•	•	•	•				526
				•	•	•	•	•		•				34
		•			•	•	•	•						652
					•	•	•	•						656
		•			•	•	•	•						646
		•			•	•	•	•						642
		•	•		•	•	•	•				•	•	678
					•	•	•	•						672
					•	•	•	•			•	•	•	666
•					•	•	•	•						662
											•	•	•	682
											•	•	•	686
											•	•	•	720
											•	•	•	708
											•	•	•	714
					•	•	•	•						696
•					•	•	•	•				•	•	690
					•	•	•	•						702
					•	•	•	•						738

No.	Analyses	Rango de medición	Unidad rango de medida	Display MD 100/110/200
M276	Nitrito HR TT	0.3 - 3	mg/L N	
M275	Nitrito LR TT	0.03 - 0.6	mg/L N	
M272	Nitrito PP	0.01 - 0.3	mg/L N	
M270	Nitrito T	0.01 - 0.5	mg/L N	
M271	Nitrito VHR L	25 - 2500	mg/L NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	
M290	Oxígeno activo T	0.1 - 10	mg/L O <sub>2</sub>	
M292	Oxígeno disuelto C	10 - 800	µg/L O <sub>2</sub>	O2
M299	Ozono 50 T (299)	0.02 - 0.5	mg/L O <sub>3</sub>	
M301	Ozono PP	0.015 - 1.2	mg/L O <sub>3</sub>	
M300	Ozono T	0.02 - 2	mg/L O <sub>3</sub>	O3
M70	PHMB T	2 - 60	mg/L PHMB	
M232	Plomo	0.01 - 5	mg/L Pb	
M234	Plomo (A) TT	0.1 - 5	mg/L Pb	
M235	Plomo (B) TT	0.1 - 5	mg/L Pb	
M338	Poliacrilato L	1 - 30	mg/L Polyacryl	POLY
M340	Potasio T	0.7 - 16	mg/L K	
M500	PTSA	10 - 1000	ppb	
M501	PTSA	10 - 400	ppb	
M344	SAK 254 nm	0.25 - 50	m <sup>-1</sup>	
M345	SAK 436 nm	0.5 - 50	m <sup>-1</sup>	
M346	SAK 525 nm	0.5 - 50	m <sup>-1</sup>	
M347	SAK 620 nm	0.5 - 50	m <sup>-1</sup>	
M363	Selenio	0.05 - 1.6	mg/L Se	
M352	Silicato HR PP	1 - 90	mg/L SiO <sub>2</sub>	SiHr
M353	Silicato L	0.1 - 8	mg/L SiO <sub>2</sub>	
M351	Silicato LR PP	0.1 - 1.6	mg/L SiO <sub>2</sub>	SiLr
M350	Silicato T	0.05 - 4	mg/L SiO <sub>2</sub>	Si
M349	Silicato VLR PP	0.005 - 0.5	mg/L SiO <sub>2</sub>	
M361	Sulfato HR PP	50 - 1000		
M360	Sulfato PP	5 - 100	mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	SO4
M355	Sulfato T	5 - 100	mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	

Kit de pruebas	MD50	MD 100	MD 110	MD 200	MD 600	MD 610	MD 640	MultiDirect	PM 600	PM 620, PM 630	SpectroDirect	XD 7000	XD 7500	Página
					•	•	•				•	•	•	748
					•	•	•				•	•	•	742
					•	•	•	•						734
					•	•	•	•						726
					•	•	•	•						730
					•	•	•	•		•				786
		•	•		•	•	•	•						792
											•	•	•	798
	•				•	•	•							822
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				810
					•	•	•	•		•		•	•	114
											•	•	•	620
											•	•	•	626
											•	•	•	634
		•	•											964
					•	•	•	•						970
							•							1140
•							•							1144
													•	974
											•	•	•	978
											•	•	•	982
											•	•	•	986
											•			1032
		•	•		•	•	•	•						1008
					•	•	•					•	•	1014
		•			•	•	•	•						1002
		•			•	•	•	•						996
											•	•	•	990
					•	•	•	•			•			1028
		•	•		•	•	•	•		•		•	•	1024
					•	•	•	•		•		•	•	1020

No.	Analyses	Rango de medición	Unidad rango de medida	Display MD 100/110/200
M368	Sulfito 10 T	0.1 - 12	mg/L SO <sub>3</sub>	
M370	Sulfito T	0.1 - 5	mg/L SO <sub>3</sub>	
M366	Sulfuro L	8 - 1400	mg/L Tannin	
M365	Sulfuro T	0.04 - 0.5	mg/L S <sup>2-</sup>	
M384	Sustancias sólidas suspend. 24	10 - 750	mg/L TSS	SuS
M383	Sustancias sólidas suspend. 50	10 - 750	mg/L TSS	
M389	Tanino L	0.5 - 20	mg/L Tannin	
M376	Tensioactivos M. (anión.) TT	0.05 - 2	mg/L SDSA	
M378	Tensioactivos M. (catión.) TT	0.05 - 1.5	mg/L CTAB	
M377	Tensioactivos M. (no ión.) TT	0.1 - 7.5	mg/L Triton X-100	
M284	Tn HR 2 TT	5 - 140	mg/L N	
M281	TN HR TT	5 - 150	mg/L N	
M283	TN LR 2 TT	0.5 - 14	mg/L N	
M280	TN LR TT	0.5 - 25	mg/L N	
M381	TOC HR M. TT	50 - 800	mg/L TOC	
M380	TOC LR M. TT	5 - 80	mg/L TOC	
M388	Triazol PP	1 - 16	mg/L Benzotriazole or Tolytriazole	tri
M390	Urea T	0.1 - 2.5	mg/L Urea	Ur1
M391	Urea T	0.2 - 5	mg/L Urea	Ur2
M332	Valor de pH HR T	8.0 - 9.6	pH	
M331	Valor de pH L	6.5 - 8.4	pH	PH
M329	Valor de pH LR T	5.2 - 6.8	pH	
M330	Valor de pH T	6.5 - 8.4	pH	PH
M215	Yodo T	0.05 - 3.6	mg/L I	



Kit de pruebas	MD50	MD 100	MD 110	MD 200	MD 600	MD 610	MD 640	MultiDirect	PM 600	PM 620, PM 630	SpectroDirect	XD 7000	XD 7500	Página
											•	•	•	1046
					•	•	•	•						1050
											•	•	•	1040
					•	•	•	•						1036
		•			•	•	•	•						1090
											•	•	•	1084
					•	•	•							1110
					•	•	•	•			•	•	•	1054
					•	•	•	•			•	•	•	1066
					•	•	•	•			•	•	•	1060
											•	•	•	778
					•	•	•	•						762
											•	•	•	770
					•	•	•	•						754
					•	•	•	•				•	•	1078
					•	•	•					•	•	1072
		•	•		•	•	•					•	•	1104
		•		•	•	•	•	•		•				1114
		•												1122
		•			•	•	•	•		•		•	•	940
		•	•	•	•	•	•	•		•				934
					•	•	•	•		•		•	•	924
		•	•	•	•	•	•	•	•	•				928
					•	•	•	•		•				542

**K<sub>S4.3</sub> T****M20****0.1 - 4 mmol/L K<sub>S4.3</sub>****S:4.3****Ácido / Indicador**

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	610 nm	0.1 - 4 mmol/L K <sub>S4.3</sub>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	615 nm	0.1 - 4 mmol/L K <sub>S4.3</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Fotómetro alca-M	Tabletas / 100	513210BT
Fotómetro alca-M	Tabletas / 250	513211BT

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Notas

1. Las definiciones de alcalinidad-m, valor-m y capacidad ácida K<sub>S4.3</sub> son idénticas.
2. Añadir un volumen de muestra de exactamente 10 ml, ya que este volumen influye de forma decisiva en la exactitud del resultado.

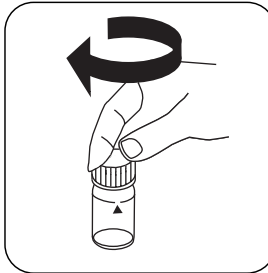
## Ejecución de la determinación Capacidad ácida $K_{s4.3}$ con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

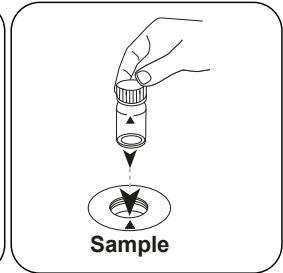
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



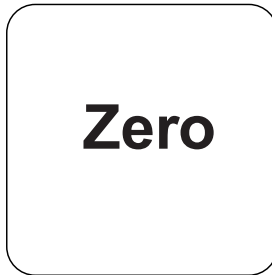
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



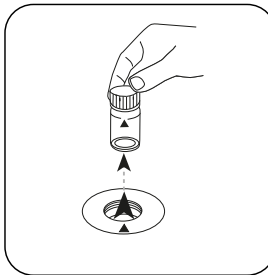
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

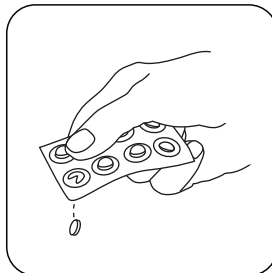


Pulsar la tecla **ZERO**.

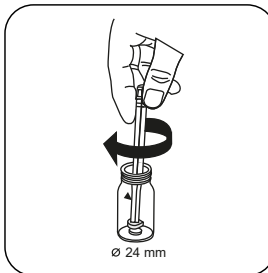


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

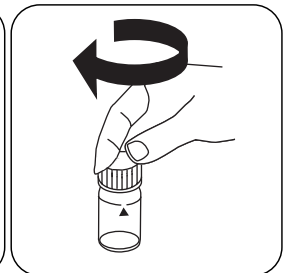
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



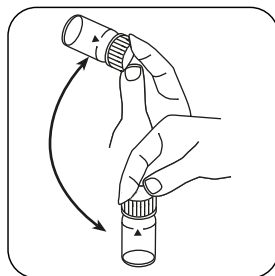
Añadir **tableta ALKA-M-PHOTOMETER**.



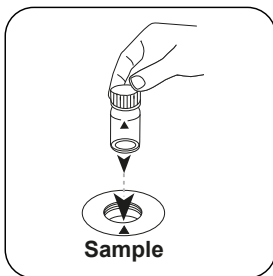
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



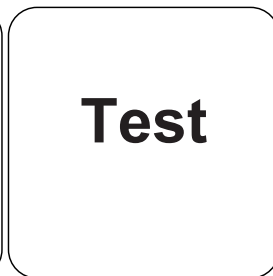
Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado como capacidad ácida  $K_{s4,3}$ .

## Método químico

Ácido / Indicador

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-6.4527 \cdot 10^{-1}$	$-6.4527 \cdot 10^{-1}$
b	$6.15265 \cdot 10^{+0}$	$1.32282 \cdot 10^{+1}$
c	$-4.02416 \cdot 10^{+0}$	$-1.86017 \cdot 10^{+1}$
d	$1.42949 \cdot 10^{+0}$	$1.42068 \cdot 10^{+1}$
e		
f		

### Derivado de

DIN 38409 - H 7-2



Alcalinidad-m T

M30

5 - 200 mg/L CaCO<sub>3</sub>

tA

Ácido / Indicador

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	610 nm	5 - 200 mg/L CaCO <sub>3</sub>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	615 nm	5 - 200 mg/L CaCO <sub>3</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Fotómetro alca-M	Tabletas / 100	513210BT
Fotómetro alca-M	Tabletas / 250	513211BT

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina

## Notas

1. Las definiciones de alcalinidad-m, valor-m y capacidad ácida  $K_{s4.3}$  son idénticas.
2. Añadir un volumen de muestra de exactamente 10 ml, ya que este volumen influye de forma decisiva en la exactitud del resultado.

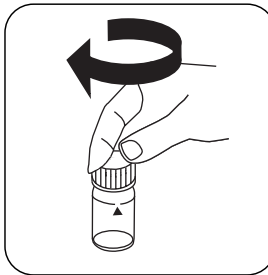
## Ejecución de la determinación Alcalinidad, total= alcalinidad-m = valor-m con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

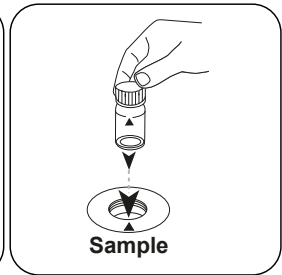
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



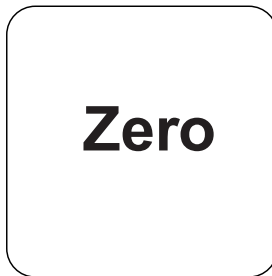
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



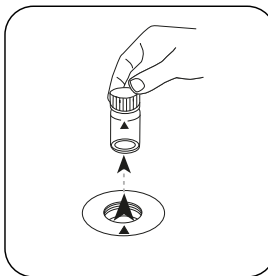
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

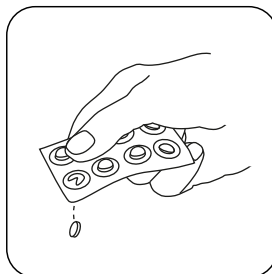


Pulsar la tecla **ZERO**.

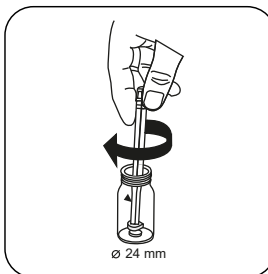


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

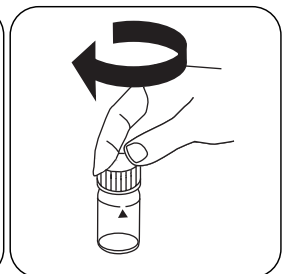
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



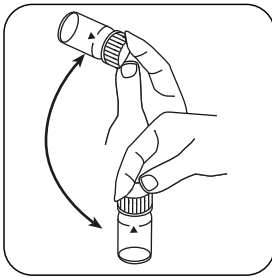
Añadir **tableta ALKA-M-PHOTOMETER**.



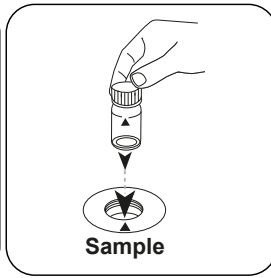
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



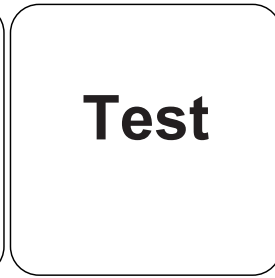
Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado como Alcalinidad-m.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	CaCO <sub>3</sub>	1
	°dH	0.056
	°eH	0.07
	°fH	0.1
	°aH	0.058
	K <sub>S4.3</sub>	0.02

## Método químico

Ácido / Indicador

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-2.46587 • 10 <sup>-1</sup>	-2.46587 • 10 <sup>-1</sup>
b	2.67915 • 10 <sup>-2</sup>	5.76017 • 10 <sup>-2</sup>
c	-1.48158 • 10 <sup>-2</sup>	-6.84858 • 10 <sup>-2</sup>
d	5.11097 • 10 <sup>-1</sup>	5.07947 • 10 <sup>-2</sup>
e		
f		

### Derivado de

EN ISO 9963-1



## Alcalinidad-m HR T

M31

5 - 500 mg/L CaCO<sub>3</sub>

Ácido / Indicador

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	610 nm	5 - 500 mg/L CaCO <sub>3</sub>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	615 nm	5 - 500 mg/L CaCO <sub>3</sub>

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Fotómetro alc-M-HR	Tabletas / 100	513240BT
Fotómetro alc-M-HR	Tabletas / 250	513241BT

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina

### Notas

1. Para comprobar el resultado de la prueba, verifique si en el fondo de la cubeta se ha formado una capa fina de color amarillo. En este caso, mezclar el contenido agitando la cubeta. Esto asegura que la reacción ha sido terminada. Realizar de nuevo la medición y leer el resultado de la prueba.

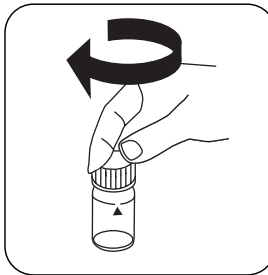
## Ejecución de la determinación Alcalinidad HR, total= alcalinidad-m HR= valor m HR con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

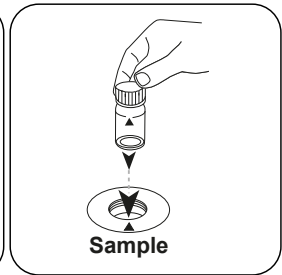
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



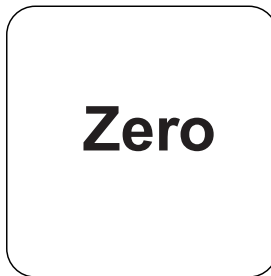
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



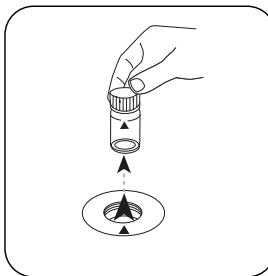
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

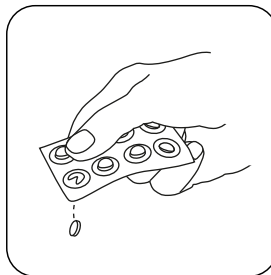


Pulsar la tecla **ZERO**.

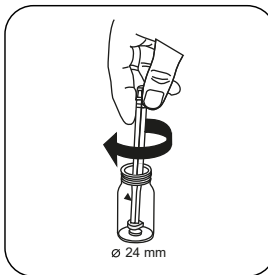


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

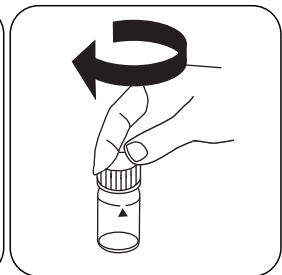
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



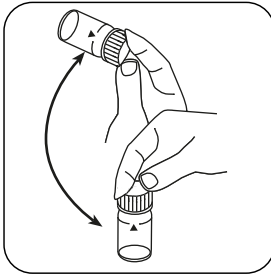
Añadir **tableta ALKA-M-HR Photometer**.



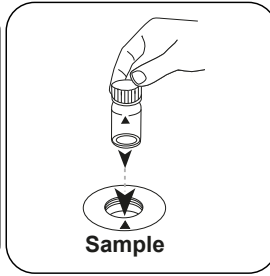
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



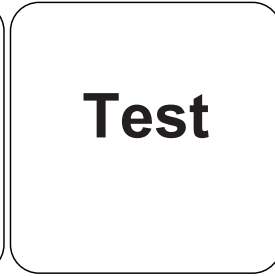
Cerrar la(s) cubeta(s).



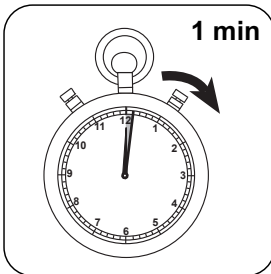
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **1 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como Alcalinidad-m.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	CaCO <sub>3</sub>	1
	°dH	0.056
	°eH	0.07
	°fH	0.1
	°aH	0.058
	K <sub>S4.3</sub>	0.02

## Método químico

Ácido / Indicador

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-2.56422 • 10 <sup>-1</sup>	-2.56422 • 10 <sup>-1</sup>
b	6.02918 • 10 <sup>-2</sup>	1.29627 • 10 <sup>-3</sup>
c	-3.78514 • 10 <sup>-2</sup>	-1.74968 • 10 <sup>-3</sup>
d	1.37851 • 10 <sup>-2</sup>	1.37002 • 10 <sup>-3</sup>
e		
f		

Derivado de

EN ISO 9963-1



## Alcalinidad-p T

M35

5 - 500 mg/L CaCO<sub>3</sub>

Ácido / Indicador

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	560 nm	5 - 500 mg/L CaCO <sub>3</sub>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	552 nm	5 - 500 mg/L CaCO <sub>3</sub>

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Fotómetro alca-P	Tabletas / 100	513230BT
Fotómetro alca-P	Tabletas / 250	513231BT

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Notas

1. Las definiciones de alcalinidad-p, valor-p y capacidad ácida  $K_{S8.2}$  son idénticas.
  2. Añadir un volumen de muestra de exactamente 10 ml, ya que este volumen influye de forma decisiva en la exactitud del resultado.
  3. Este método en cuestión se ha desarrollado a partir de un método de titración. Debido a circunstancias secundarias no definidas, las desviaciones respecto al método estándar pueden ser aún mayores.
  4. Mediante la determinación de la alcalinidad-m y p es posible clasificar la alcalinidad como hidróxido, carbonato e hidocarbonato.
  5. La siguiente clasificación será solamente válida si:
    - a) no hay presencia de otros alcalinos y
    - b) hidróxidos e hidocarbonatos no se encuentran juntos en una muestra. En caso de no cumplirse la condición b), remitimos a "Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser-, und Schlammuntersuchung, D8".
- Cuando la alcalinidad-p = 0 serán:  
 Hidocarbonatos = m  
 Carbonatos = 0  
 Hidróxidos = 0
  - Cuando la alcalinidad-p > 0 y la alcalinidad-m > 2p serán:  
 Hidocarbonatos = m - 2p  
 Carbonatos = 2p  
 Hidróxidos = 0
  - Cuando la alcalinidad-p > 0 y la alcalinidad-m > 2p serán:  
 Hidocarbonatos = 0  
 Carbonatos = 2m - 2p  
 Hidróxidos = 2p - m



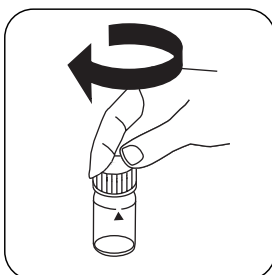
## Ejecución de la determinación Alcalinidad-p= valor-p con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

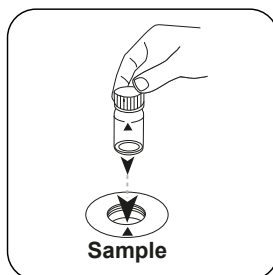
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



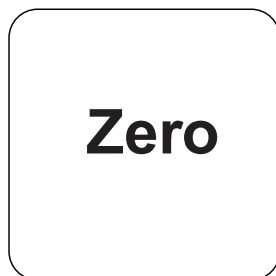
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



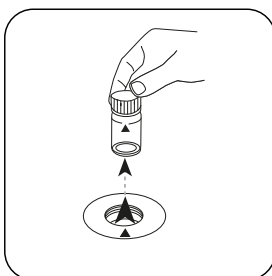
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

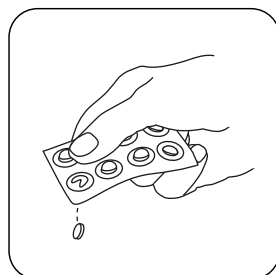


Pulsar la tecla **ZERO**.

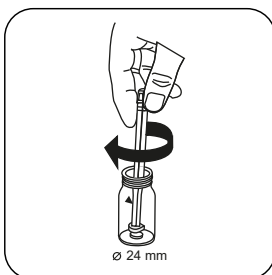


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

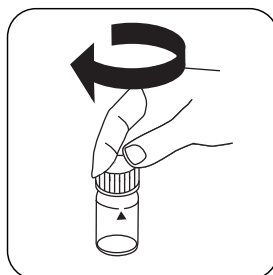
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



Añadir **tableta ALKA-P-PHOTOMETER**.

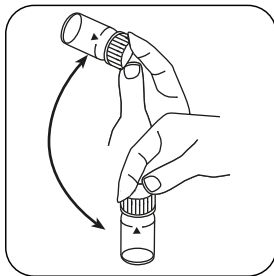


Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.

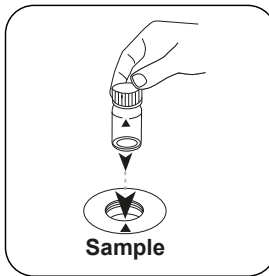


Cerrar la(s) cubeta(s).

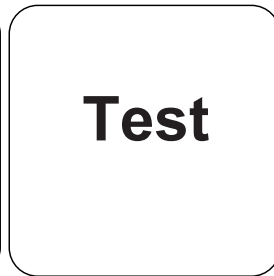




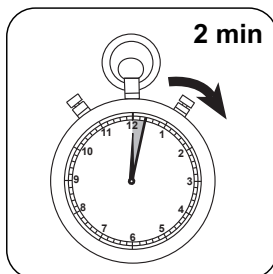
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la  **cubeta de muestra**  en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar  **2 minutos**  como  **periodo de reacción** .

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como Alcalinidad-p.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	CaCO <sub>3</sub>	1
	°dH	0.056
	°eH	0.07
	°fH	0.1
	°aH	0.058
	K <sub>S4.3</sub>	0.02

## Método químico

Ácido / Indicador

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-4,64325•10 <sup>0</sup>	-4,64325•10 <sup>0</sup>
b	2,19451•10 <sup>+2</sup>	4,7182•10 <sup>+2</sup>
c	-7,83499•10 <sup>+1</sup>	-3,62172•10 <sup>+2</sup>
d	2,24118•10 <sup>+1</sup>	2,24737•10 <sup>+2</sup>
e		
f		

### Validación del método

Límite de detección	3.34 mg/L
Límite de determinación	10.03 mg/L
Límite del rango de medición	500 mg/L
Sensibilidad	167.10 mg/L / Abs
Intervalo de confianza	23.21 mg/L
Desviación estándar	10.67 mg/L
Coficiente de variación	4.22 %



**Derivado de**

DIN 38409 - H-4-2

EN ISO 9963-1



Aluminio T

M40

0.01 - 0.3 mg/L Al

AL

Eriocromcianina R

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
Kit de pruebas, MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, Multi-Direct, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0.01 - 0.3 mg/L Al
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	535 nm	0.01 - 0.3 mg/L Al

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Aluminio nº 1	Tabletas / 100	515460BT
Aluminio nº 1	Tabletas / 250	515461BT
Aluminio nº 2	Tabletas / 100	515470BT
Aluminio nº 2	Tabletas / 250	515471BT
Juego aluminio nº 1/nº 2 <sup>#</sup>	100 cada	517601BT
Juego aluminio nº 1/nº 2 <sup>#</sup>	250 cada	517602BT

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte
- Agua de caldera
- Agua de refrigeración

## Preparación

1. Para conseguir resultados de análisis exactos, la muestra acuosa deberá tener una temperatura entre 20 °C y 25 °C.
2. Para reducir errores por impurificaciones, lavar las cubetas y accesorios necesarios antes de su uso con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.



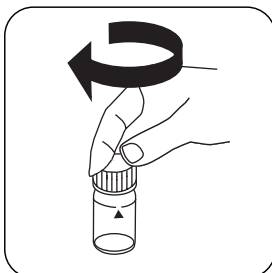
## Ejecución de la determinación Aluminio T con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

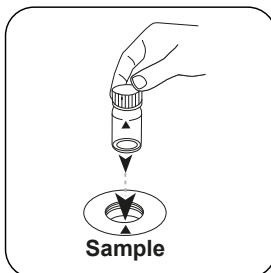
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



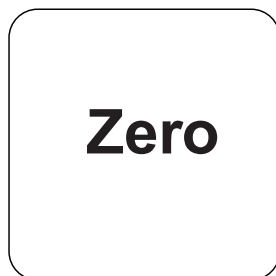
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



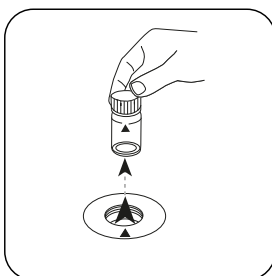
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

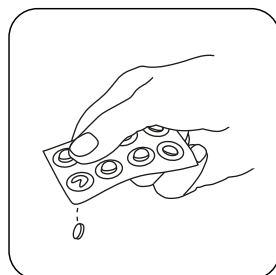


Pulsar la tecla **ZERO**.

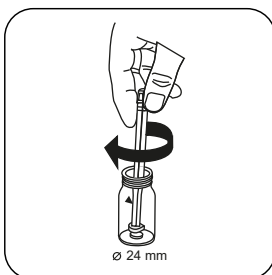


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

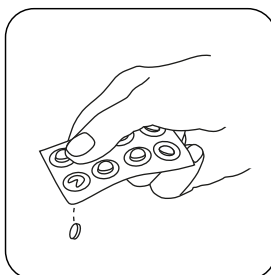
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



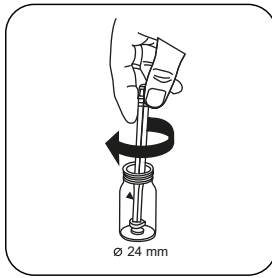
Añadir **tableta ALUMINIUM No. 1**.



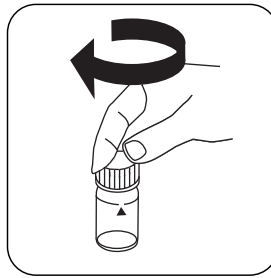
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente y disolver.



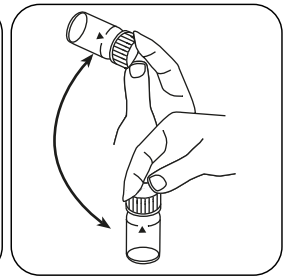
Añadir **tableta ALUMINIUM No. 2**.



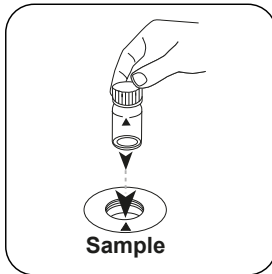
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



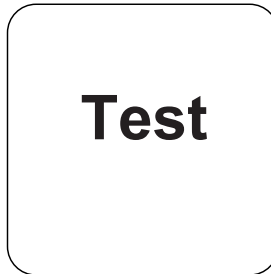
Cerrar la(s) cubeta(s).



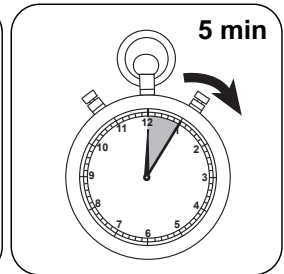
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.  
A continuación se visualizará el resultado en mg/L Aluminio.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	Al	1
mg/l	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.8894

## Método químico

Eriocromcianina R

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-3.21414 \cdot 10^{-2}$	$-3.21414 \cdot 10^{-2}$
b	$1.60965 \cdot 10^{-1}$	$3.46075 \cdot 10^{-1}$
c	$7.15538 \cdot 10^{-2}$	$3.30757 \cdot 10^{-1}$
d		
e		
f		



## Interferencia

### Interferencias extraíbles

- La presencia de fluoruros y polifosfatos puede hacer disminuir el valor de los resultados. Esta influencia no suele tener mayor significado, a menos que el agua se flúore artificialmente. En este caso puede usarse la tabla siguiente para determinar la concentración real de aluminio.
- Las perturbaciones producidas por el hierro y el manganeso se eliminan por la presencia de un compuesto especial en la tableta.

Fluoruro [mg/L F]	Valor visualizado: Aluminio [mg/L]					
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
0,2	0,05	0,11	0,16	0,21	0,27	0,32
0,4	0,06	0,11	0,17	0,23	0,28	0,34
0,6	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,37
0,8	0,06	0,13	0,20	0,26	0,32	0,40
1,0	0,07	0,13	0,21	0,28	0,36	0,45
1,5	0,09	0,20	0,29	0,37	0,48	---

### Validación del método

Límite de detección	0.02 mg/L
Límite de determinación	0.044 mg/L
Límite del rango de medición	0.3 mg/L
Sensibilidad	0.17 mg/L / Abs
Intervalo de confianza	0.014 mg/L
Desviación estándar	0.006 mg/L
Coefficiente de variación	3.71 %

### Bibliografía

Richter, F. Fresenius, Zeitschrift f. anal. Chemie (1943) 126: 426

### De acuerdo a

Método APHA 3500-Al B



Aluminio PP

M50

0.01 - 0.25 mg/L Al

AL

Eriocromcianina R

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0.01 - 0.25 mg/L Al
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	535 nm	0.01 - 0.25 mg/L Al

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Juego aluminio 20 ml VARIO	1 Cantidad	535000

## Lista de aplicaciones

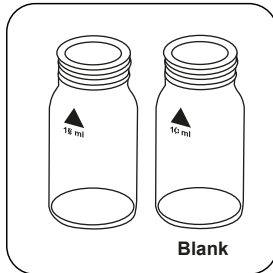
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte
- Agua de caldera
- Agua de refrigeración

## Preparación

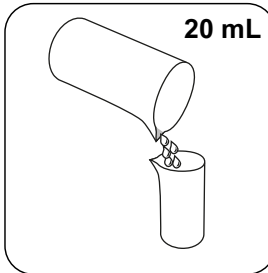
1. Para conseguir resultados de análisis exactos, la muestra acuosa deberá tener una temperatura entre 20 °C y 25 °C.
2. Para reducir errores por impurificaciones, lavar las cubetas y accesorios necesarios antes de su uso con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.

## Ejecución de la determinación Aluminio con sobres de polvos Vario

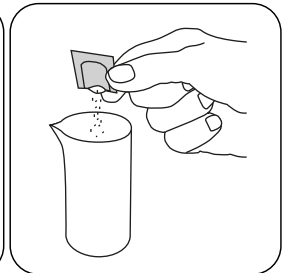
Seleccionar el método en el aparato.



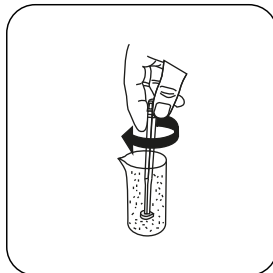
Preparar dos cubetas limpias de 24 mm. Identificar una como cubeta en blanco.



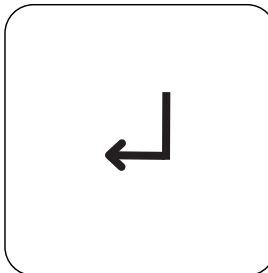
Añadir **20 mL de muestra** en un vaso de medición de 100 mL.



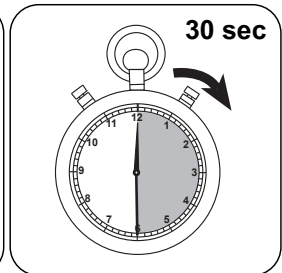
Añadir un **sobre de polvos Vario ALUMINIUM ECR F20**



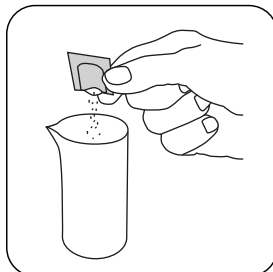
Disolver los polvos agitando.



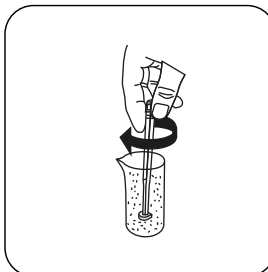
Pulsar la tecla **ENTER**.



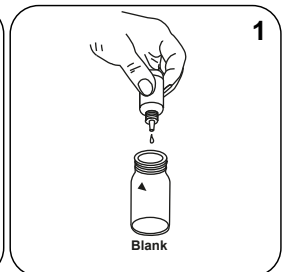
Esperar **30 segundos** como periodo de reacción.



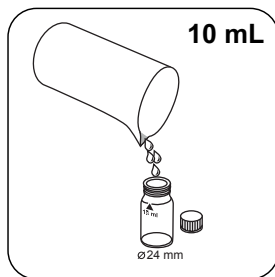
Añadir un **sobre de polvos Vario HEXAMINE F20**



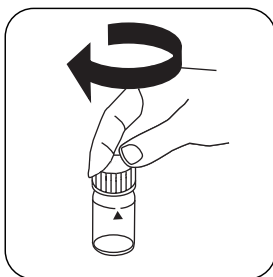
Disolver los polvos agitando.



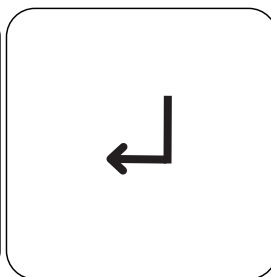
Añadir **1 gotas de Vario ALUMINIUM ECR Masking Reagent** en la cubeta en blanco.



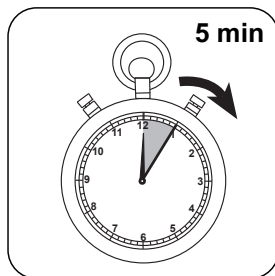
Añadir en cada cubeta  
**10 mL de muestra pretra-**  
**tada.**



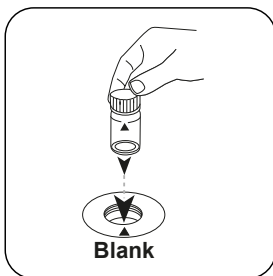
Cerrar la(s) cubeta(s).



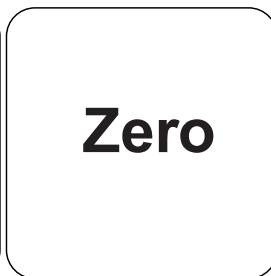
Pulsar la tecla **ENTER**.



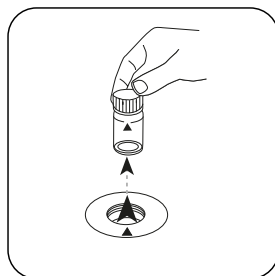
Esperar **5 minutos como**  
**periodo de reacción.**



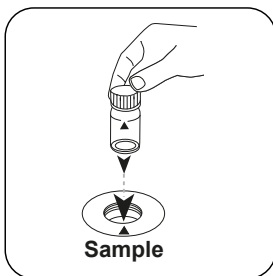
Poner la **cubeta en blanco**  
en el compartimiento de  
medición. ¡Debe tenerse en  
cuenta el posicionamiento!



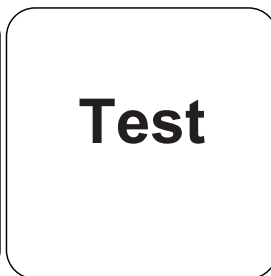
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la cubeta del  
compartimiento de medi-  
ción.



Poner la **cubeta de**  
**muestra** en el comparti-  
miento de medición. ¡Debe  
tenerse en cuenta el posi-  
cionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD:  
**START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Aluminio.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	Al	1
mg/l	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.8894

## Método químico

Eriocromcianina R

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	5.35254 • 10 <sup>-3</sup>	5.35254 • 10 <sup>-3</sup>
b	1.95468 • 10 <sup>-1</sup>	4.20256 • 10 <sup>-1</sup>
c		
d		
e		
f		



## Interferencia

### Interferencias extraíbles

- La presencia de fluoruros y polifosfatos puede hacer disminuir el valor de los resultados. Esta influencia no suele tener mayor significado, a menos que el agua se flouore artificialmente. En este caso puede usarse la tabla siguiente para determinar la concentración real de aluminio.

Fluoruro [mg/L F]	Valor visualizado: Aluminio [mg/L]					
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
0,2	0,05	0,11	0,16	0,21	0,27	0,32
0,4	0,06	0,11	0,17	0,23	0,28	0,34
0,6	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,37
0,8	0,06	0,13	0,20	0,26	0,32	0,40
1,0	0,07	0,13	0,21	0,28	0,36	0,45
1,5	0,09	0,20	0,29	0,37	0,48	---

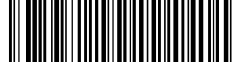
### Bibliografía

Richter, F. Fresenius, Zeitschrift f. anal. Chemie (1943) 126: 426

### De acuerdo a

Método APHA 3500-AI B





Amonio T

M60

0.02 - 1 mg/L N

A

Indophenol azul

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
Kit de pruebas, MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, Multi-Direct, PM 620, PM 630	ø 24 mm	610 nm	0.02 - 1 mg/L N
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	676 nm	0.02 - 1 mg/L N

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Amonio nº 1	Tabletas / 100	512580BT
Amonio nº 1	Tabletas / 250	512581BT
Amonio nº 2	Tabletas / 100	512590BT
Amonio nº 2	Tabletas / 250	512591BT
Juego amonio nº 1/nº 2 <sup>a</sup>	100 cada	517611BT
Juego amonio nº 1/nº 2 <sup>a</sup>	250 cada	517612BT
Polvo de acondicionamiento de amonio	Polvos / 26 g	460170

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte





## Preparación

1. Muestras de aguas marinas:  
Para evitar precipitaciones de sales durante el análisis de muestras acuosas marinas o salobres son necesarios los polvos de acondicionamiento de amonio. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la muestra acuosa y añadir dos cucharada de polvos de acondicionamiento de amonio. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total del polvo. Continuar como se ha descrito anteriormente.

## Notas

1. La tableta AMMONIA nº 1 se disolverá completamente una vez añadida la tableta AMMONIA nº 2.
2. La temperatura de la muestra es esencial para la reacción coloreada. Con temperaturas por debajo de 20 °C, la reacción coloreada será de 15 minutos.



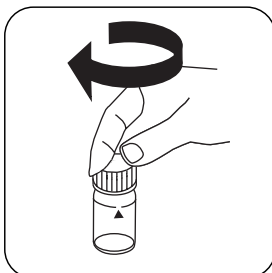
## Ejecución de la determinación Amonio con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

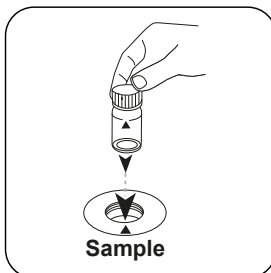
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



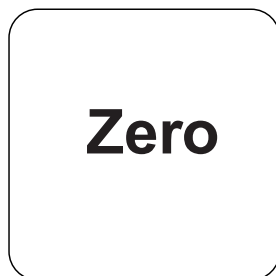
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



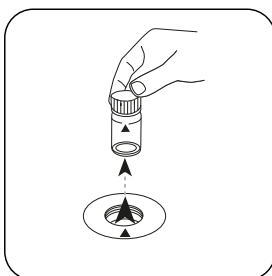
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

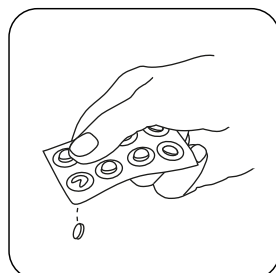


Pulsar la tecla **ZERO**.

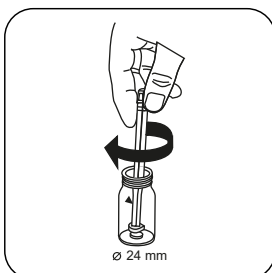


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

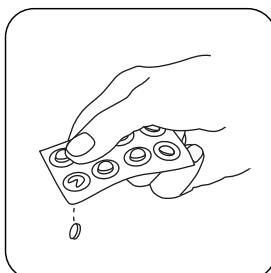
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



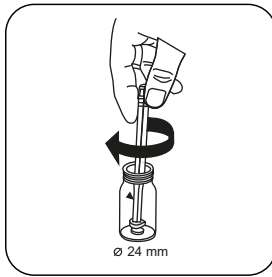
Añadir **tableta AMMONIA No. 1**.



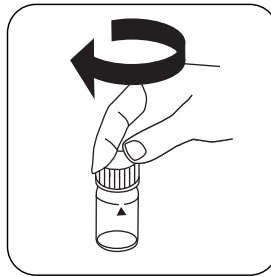
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



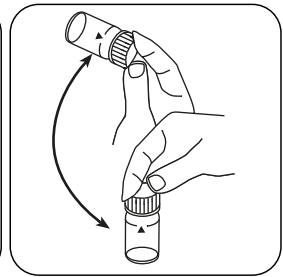
Añadir **tableta AMMONIA No. 2**.



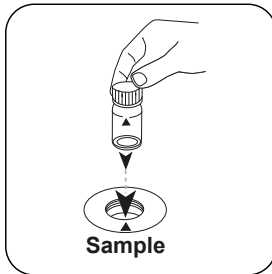
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



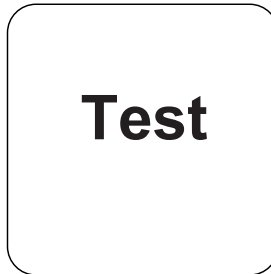
Cerrar la(s) cubeta(s).



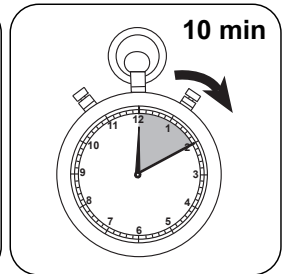
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



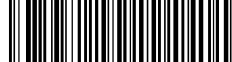
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **10 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Amonio.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	N	1
mg/l	NH <sub>4</sub>	1.2878
mg/l	NH <sub>3</sub>	1.2158

## Método químico

Indophenol azul

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-3.54512 \cdot 10^{-2}$	$-3.54512 \cdot 10^{-2}$
b	$6.22226 \cdot 10^{-1}$	$1.33779 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- El sulfuro, el cianuro, la rodanida, la amina alifática y la anilina perturban en concentraciones superiores.

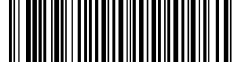
### Bibliografía

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

### De acuerdo a

Método APHA 4500-NH3 F





Amonio PP

M62

0.01 - 0.8 mg/L N

A

Salicilato

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	0.01 - 0.8 mg/L N
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	655 nm	0.01 - 0.8 mg/L N

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Nitrógeno amoniacal VARIO, juego F10	1 Set	535500

## Lista de aplicaciones

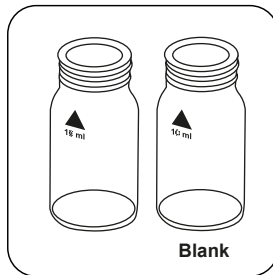
- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

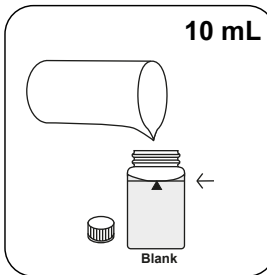
1. Las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas deben neutralizarse a un valor de pH 7 con 0,5 mol/l (1N) de ácido sulfúrico o 1 mol/l (1N) de hidróxido sódico.

## Ejecución de la determinación Amonio con sobres de polvos Vario

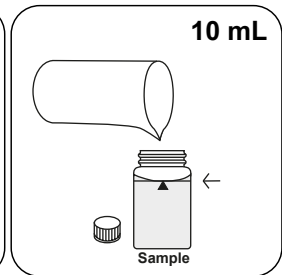
Seleccionar el método en el aparato.



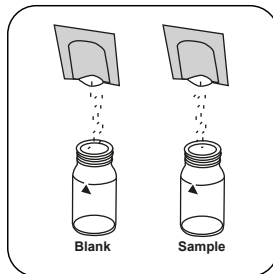
Preparar dos cubetas limpias de 24 mm. Identificar una como cubeta en blanco.



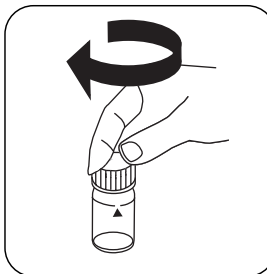
Añadir **10 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



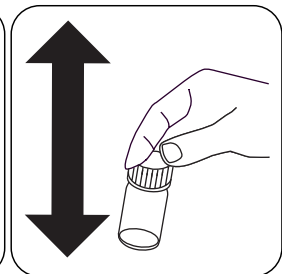
Añadir **10 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



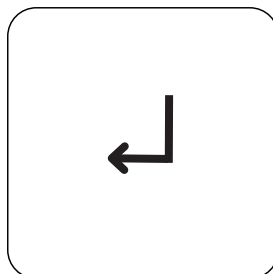
Añadir un sobre de polvos de **VARIO Ammonium Salicylate F10** en cada cubeta.



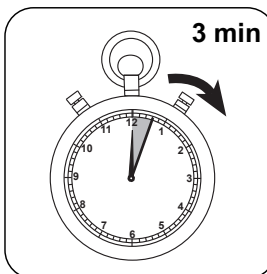
Cerrar la(s) cubeta(s).



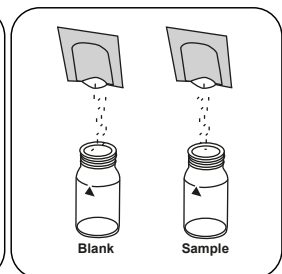
Disolver el contenido agitando.



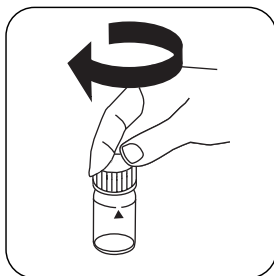
Pulsar la tecla **ENTER**.



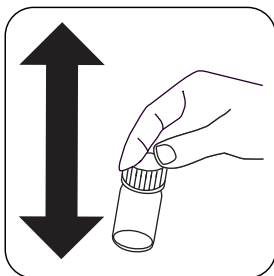
Esperar **3 minutos** como periodo de reacción.



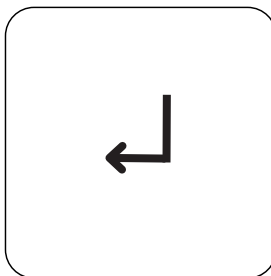
Añadir un sobre de polvos de **Vario Ammonium Cyanurate F10** en cada cubeta.



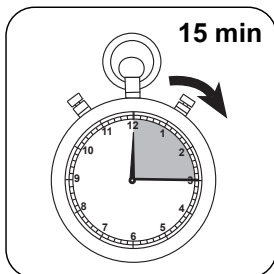
Cerrar la(s) cubeta(s).



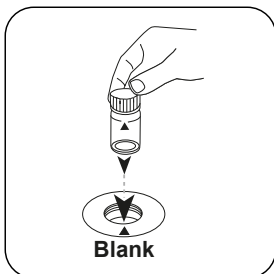
Disolver el contenido agitando.



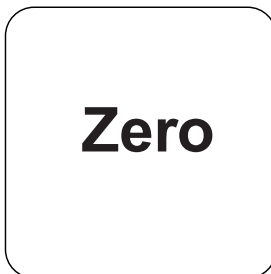
Pulsar la tecla **ENTER**.



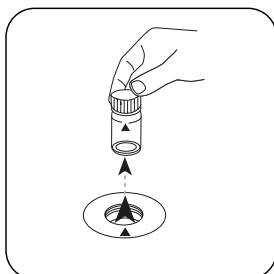
Esperar **15 minutos como periodo de reacción**.



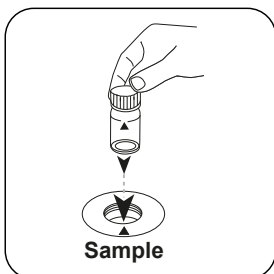
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



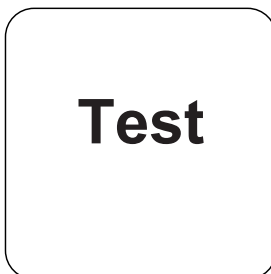
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Amonio.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	N	1
mg/l	NH <sub>4</sub>	1.288
mg/l	NH <sub>3</sub>	1.22

## Método químico

Salicilato

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-5.42114 • 10 <sup>-2</sup>	-5.42114 • 10 <sup>-2</sup>
b	4.15543 • 10 <sup>-1</sup>	8.93417 • 10 <sup>-1</sup>
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- El sulfuro intensifica la coloración.



### Interferencias extraíbles

- El hierro perturba totalmente la determinación. Solucionar la perturbación debido al hierro del modo siguiente.
  - a) Determinación del hierro en la muestra acuosa mediante el test de hierro total.
  - b) La concentración de hierro analizada se añade al agua desionizada del ensayo en blanco.
- Una perturbación producida por glicina o hidracina es infrecuente, produciendo una intensificación de la muestra acuosa. El enturbiamiento y las muestras coloreas producen resultados más elevados. Las muestras que produzcan perturbaciones grandes se deberán destilar antes.

Interferencia	de / [mg/L]
Ca <sup>2+</sup>	1000 (CaCO <sub>3</sub> )
Mg <sup>2+</sup>	6000 (CaCO <sub>3</sub> )
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	100
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	12
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	100
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300

### Validación del método

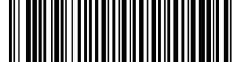
Límite de detección	0.02 mg/L
Límite de determinación	0.07 mg/L
Límite del rango de medición	0.08 mg/L
Sensibilidad	0.42 mg/L / Abs
Intervalo de confianza	0.014 mg/L
Desviación estándar	0.006 mg/L
Coefficiente de variación	1.45 %

### Derivado de

DIN 38406-E5-1

ISO 7150-1





## Cloramina (M) PP

M63

0.02 - 4.5 mg/L  $\text{NH}_2\text{Cl}$  as  $\text{Cl}_2$

Indophenole method

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640	ø 24 mm	660 nm	0.02 - 4.5 mg/L $\text{NH}_2\text{Cl}$ as $\text{Cl}_2$
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	655 nm	0.02 - 4.5 mg/L $\text{NH}_2\text{Cl}$ as $\text{Cl}_2$
MD50	ø 24 mm	630 nm	0.02 - 3.27 mg/L $\text{NH}_2\text{Cl}$

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
VARIO Monochloramine Set	1 Set	535800
VARIO Monochlor F Rgt - 100	Polvos / 100 Cantidad	531810
VARIO Free Ammonia Reagent Solution - 5 ml	5 mL	531800
Solución salina Rochelle VARIO, 30 ml <sup>h)</sup>	30 mL	530640

### Lista de aplicaciones

- Control de desinfección
- Tratamiento de aguas potables
- Control de aguas de piscina
- Bebida y alimentación
- Others

## Notas

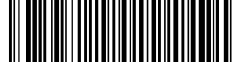
- Desarrollo completo del color - temperatura  
Los períodos de reacción indicados en el manual se refieren a una temperatura de la muestra entre 12° y 14°C. Debido a que el período de reacción está fuertemente influenciado por la temperatura de la muestra, hay que ajustar ambos períodos de reacción de acuerdo con la siguiente tabla:

La temperatura de la muestra		Período de reacción en x min
°C	°F	
5	41	10
7	45	9
9	47	8
10	50	8
12	54	7
14	57	7
16	61	6
18	64	5
20	68	5
23	73	2.5
25	77	2
> 25	> 77	2

- Pulse la tecla [Intro] para cancelar un período de reacción.
- Sostenga la botella en posición vertical y apriete lentamente.
- Para determinar la concentración de amoníaco se calcula la diferencia entre la monocloramina (T1) y la suma de la monocloramina y el amoníaco (T2). Si T2 excede el límite del rango, se muestra el siguiente mensaje:

$N[NH_2Cl] + N[NH_3] > 0,9 \text{ mg/L}$

En este caso, la muestra debe ser diluida y la medición debe ser repetida.



## Ejecución de la determinación Dióxido de cloro con tableta, en presencia de cloro

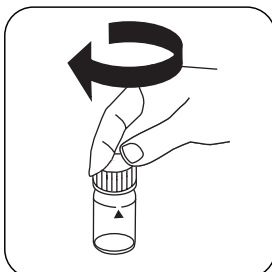
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: junto a cloro

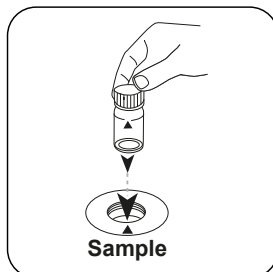
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: junto a cloro



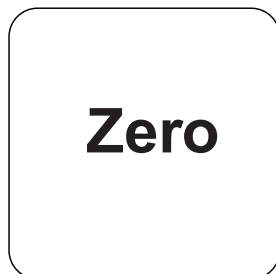
Lenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



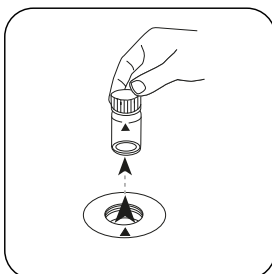
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

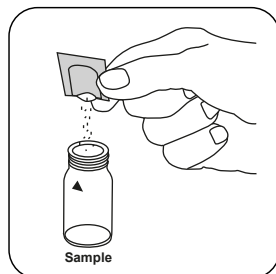


Pulsar la tecla **ZERO**.

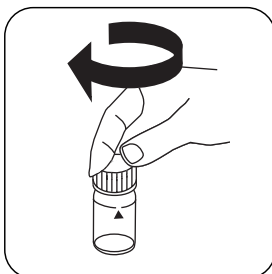


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

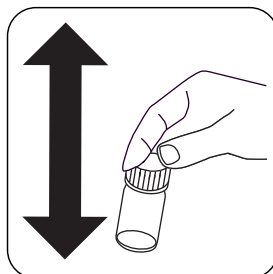
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



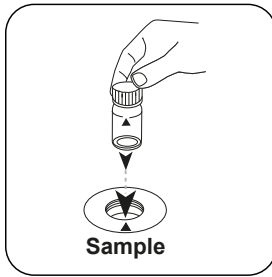
Añadir un **sobre de polvos Monochlor FRGT** .



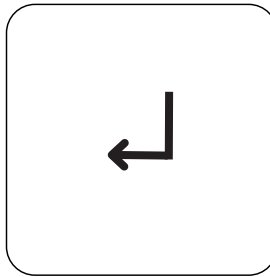
Cerrar la(s) cubeta(s).



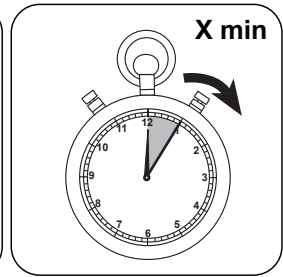
Disolver el contenido agitando. (20 sec.)



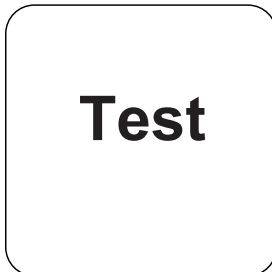
Poner la  **cubeta de muestra**  en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla  **ENTER** .(XD: Iniciar temporizador)



Tiempo de reacción  **X min**  según tabla.  **Esperar el periodo de reacción.**



Pulsar la tecla  **TEST**  (XD:  **START** ).

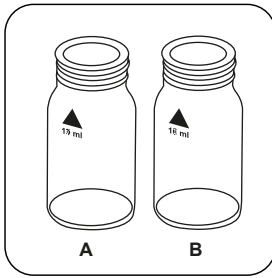
A continuación se visualizará el resultado en mg/L Monocloramina - Cloro Cl [ $\text{NH}_2\text{Cl}$ ].

### **Ejecución de la determinación Dióxido de cloro con tableta, en ausencia de cloro**

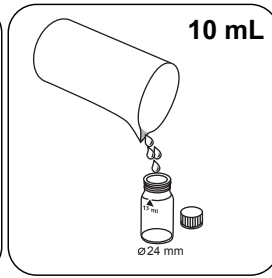
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: con amoníaco libre

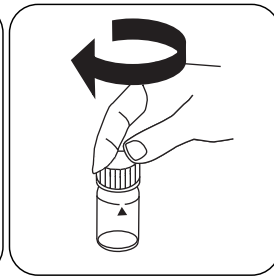
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



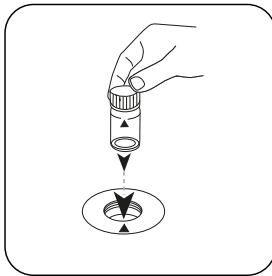
Preparar dos cubetas limpias de Amoniaco mm. Identificar una como cubeta en blanco.



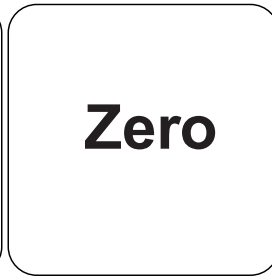
Añadir en cada cubeta **10 mL de muestra.**



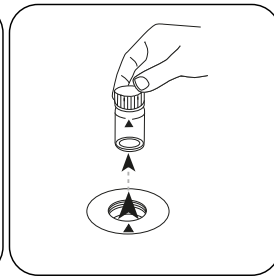
Cerrar la(s) cubeta(s).



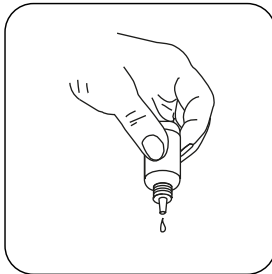
Poner la **cubeta** Amoniaco en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



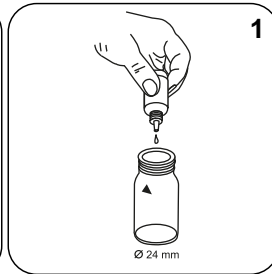
Pulsar la tecla **ZERO**.



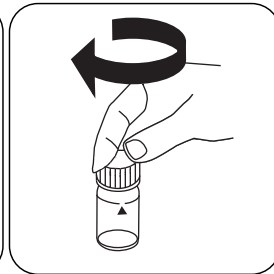
Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.

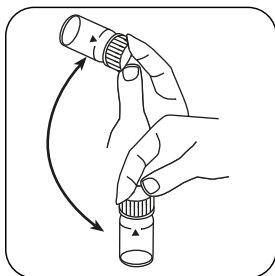


Añadir **1 gotas de Free Ammonia Reagent Solution** en la cubeta **Amoniaco**.

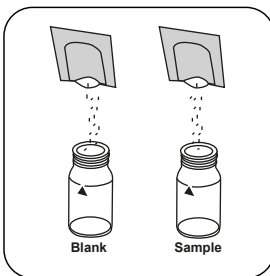


Cerrar la(s) cubeta(s).

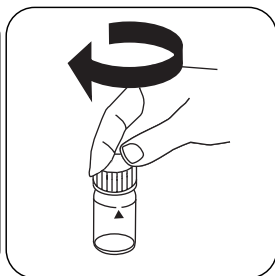




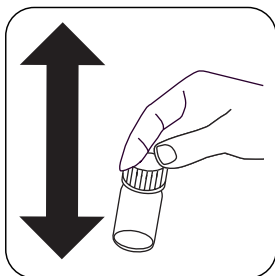
Mezclar el contenido girando (approx. 15 sec).



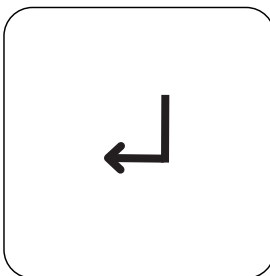
Añadir simultáneamente un sobre de polvos de **Monochlor FRGT** en cada cubeta.



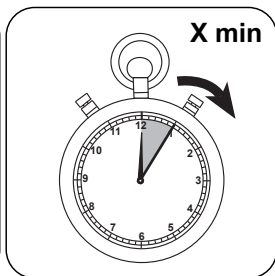
Cerrar la(s) cubeta(s).



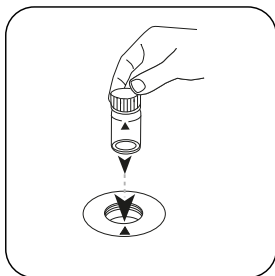
Disolver el contenido agitando. (20 sec.)



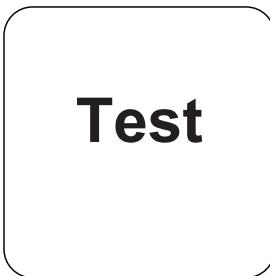
Pulsar la tecla **ENTER**.(XD: Iniciar temporizador)



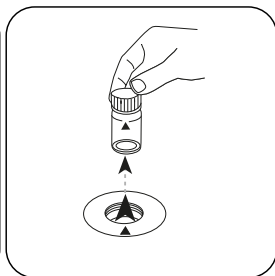
Tiempo de reacción **X min** según tabla. **Esperar el periodo de reacción.**



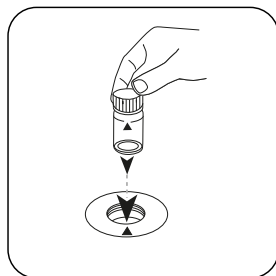
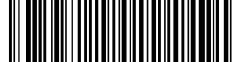
Poner la **cubeta** Cloramina en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



# Test

Poner la  **cubeta** Ammonia en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Monocloramina - Cloro Cl [ $\text{NH}_2\text{Cl}$ ] y mg/l de Amoníaco - Nitrógeno N [ $\text{NH}_3$ ] libre.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	Cl <sub>2</sub>	1
mg/l	NH <sub>2</sub> Cl	0.72598
mg/l	N[NH <sub>2</sub> Cl]	0.19754
mg/l	NH <sub>3</sub>	0.24019

## Método químico

Indophenole method

## Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

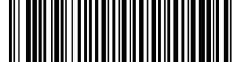
	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-5,8124 · 10 <sup>-2</sup>	-5,8124 · 10 <sup>-2</sup>
b	1.80357 · 10 <sup>0</sup>	3.87768 · 10 <sup>0</sup>
c	-	-
d	-	-
e	-	-
f	-	-

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

Las alteraciones provocadas por la precipitación provocada por una dureza del magnesio superior a 400 mg / l de CaCO<sub>3</sub> pueden eliminarse añadiendo 5 gotas de solución salina de Rochelle.

Interferencia	de / [mg/L]
Alanine (N)	1
Aluminium (Al)	10
Bromide (Br)	100
Bromine (Br <sub>2</sub> )	15
Calcium (CaCO <sub>3</sub> )	1000
Chloride (Cl)	18.000

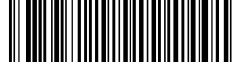


<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Chlorine Dioxide (ClO <sub>2</sub> )	5
Copper (Cu)	10
Dichloramine (Cl <sub>2</sub> )	10
Fluoride (F <sup>-</sup> )	5
Free Chloride (Cl <sub>2</sub> )	10
Glycine (N)	1
Iron (II) (Fe <sup>2+</sup> )	10
Iro (III) (Fe <sup>3+</sup> )	10
Lead (Pb)	10
Permanganate	3
Nitrate (N)	100
Nitrite (N)	50
Sulfide	0.5
Phosphate (PO <sub>4</sub> )	100
Silica (SiO <sub>2</sub> )	100
Sulfate (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	2600
Sulfite (SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	50
Ozone	1
Tyrosine (N)	1
Urea (N)	10
Zinc (Zn)	5

## Validación del método

<b>Límite de detección</b>	0.010 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	0.03 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	4.5 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	1.78 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	0.044 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	0.018 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	0.78 %





Cloro (libre) y monocloramina

M64

0.02 - 4.50 mg/L Cl<sub>2</sub>

CL2

Indophenole method

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, PM 620, PM 630	ø 24 mm	660 nm	0.02 - 4.50 mg/L Cl <sub>2</sub>
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	655 nm	0.02 - 4.50 mg/L Cl <sub>2</sub>
MD50	ø 24 mm	630 nm	0.02 - 3.27 mg/L Cl <sub>2</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
VARIO Free Chlorine Reagent Solution - 30 ml	30 mL	531820
VARIO Monochlor F Rgt - 100	Polvos / 100 Cantidad	531810
Solución salina Rochelle VARIO, 30 ml <sup>b)</sup>	30 mL	530640

## Lista de aplicaciones

- Control de desinfección
- Tratamiento de aguas potables
- Control de aguas de piscina
- Bebida y alimentación
- Others

## Notas

- Desarrollo completo del color - temperatura  
Los períodos de reacción indicados en el manual se refieren a una temperatura de la muestra entre 12° y 14°C. Debido a que el período de reacción está fuertemente influenciado por la temperatura de la muestra, hay que ajustar ambos períodos de reacción de acuerdo con la siguiente tabla:

La temperatura de la muestra		Período de reacción en x min
in °C	in °F	
5	41	10
7	45	9
9	47	8
10	50	8
12	54	7
14	57	7
16	61	6
18	64	5
20	68	5
23	73	2.5
25	77	2
> 25	> 77	2

- Pulse la tecla [Intro] para cancelar un período de reacción.
- Sostenga la botella en posición vertical y apriete lentamente.
- Para determinar la concentración de cloro se calcula la diferencia entre la monocloramina y la suma de monocloramina y cloro. Si un valor medido excede el límite del rango, se muestra el siguiente mensaje:

$\text{Cl}_2[\text{NH}_2\text{Cl}] + \text{Cl}_2 > 4,5 \text{ mg/L}$

En este caso, la muestra debe ser diluida y la medición debe ser repetida.



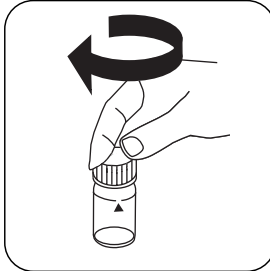
## Ejecución de la determinación Dióxido de cloro con tableta, en presencia de cloro

Seleccionar el método en el aparato.

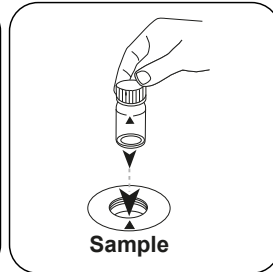
Seleccione además la determinación: junto a cloro



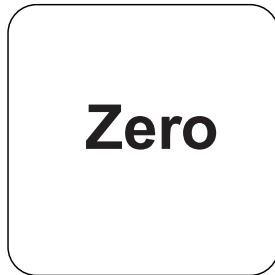
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



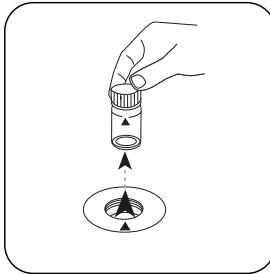
Cerrar la(s) cubeta(s).



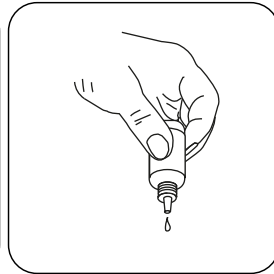
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



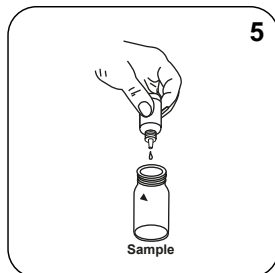
Pulsar la tecla **ZERO**.



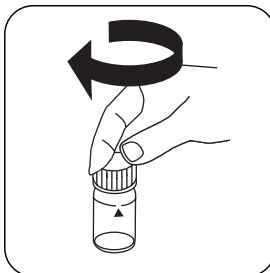
Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



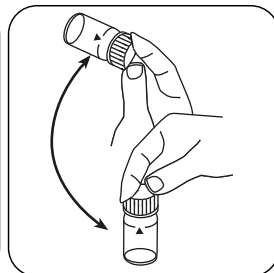
Mantener la botella cuenta-gotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



Añadir **5 gotas de Free Chlorine Reagent Solution** en la cubeta con la muestra.

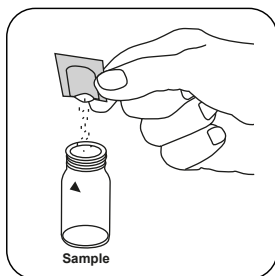


Cerrar la(s) cubeta(s).

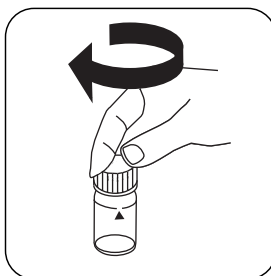


Mezclar el contenido girando (15 sec.).

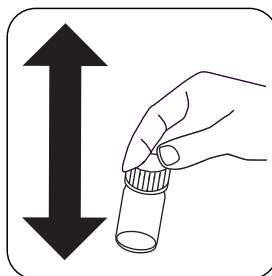




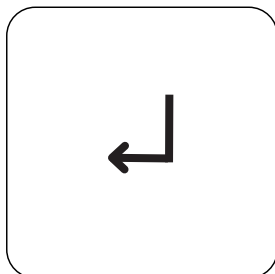
Añadir un **sobre de polvos Monochlor FRGT**.



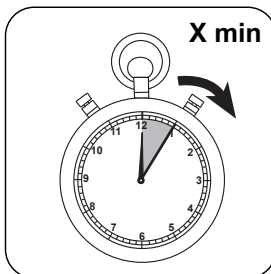
Cerrar la(s) cubeta(s).



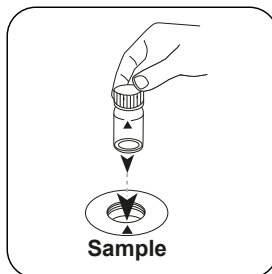
Disolver el contenido agitando. (20 sec.)



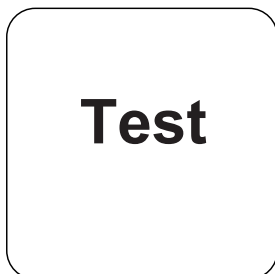
Pulsar la tecla **ENTER**. (XD: Iniciar temporizador)



Tiempo de reacción **X min** según tabla. **Esperar el periodo de reacción.**



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

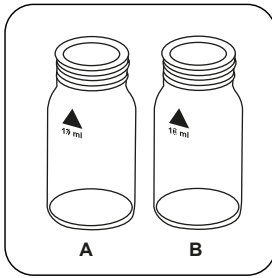
A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro libre.

## Ejecución de la determinación cloro libre y monocloramina

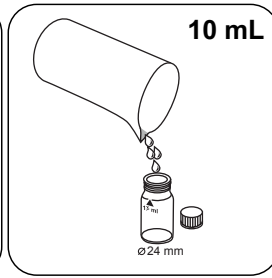
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: Cloro libre

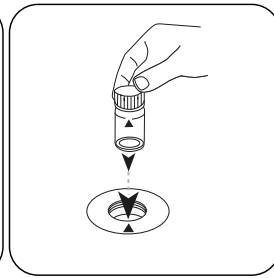
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: en ausencia de cloro



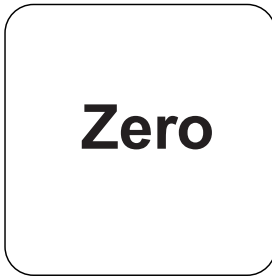
Preparar dos cubetas limpias de Cloramina mm. Identificar una como cubeta en blanco.



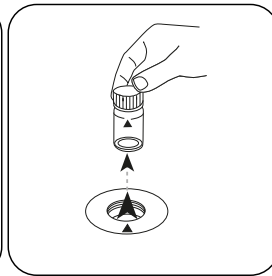
Añadir en cada cubeta **10 mL de muestra.**



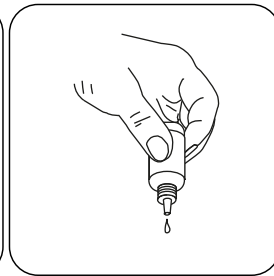
Poner la **cubeta** Cloro en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



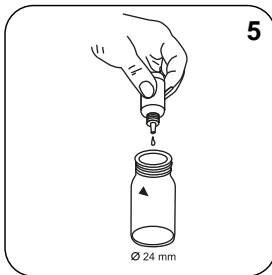
Pulsar la tecla **ZERO.**



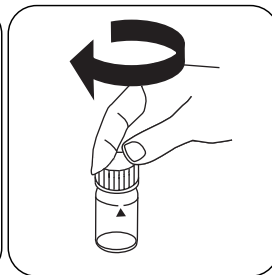
Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



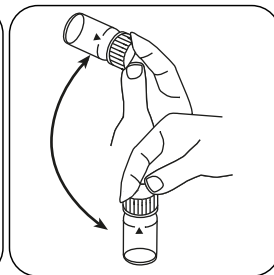
Mantener la botella cuenta-gotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



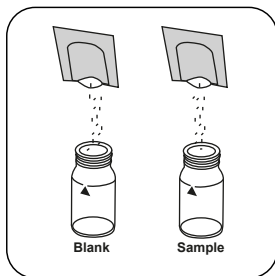
Añadir **5 gotas de Free Chlorine Reagent Solution** en la cubeta **Cloro.**



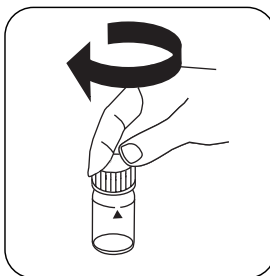
Cerrar la(s) cubeta(s).



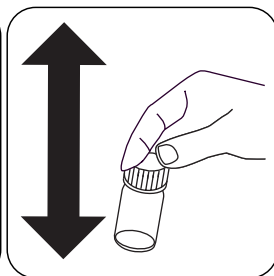
Mezclar el contenido girando (aprox. 15 segundos).



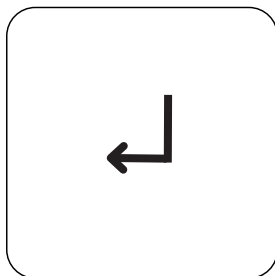
Añadir simultáneamente un sobre de polvos de **Monochlor FRGT** en cada cubeta.



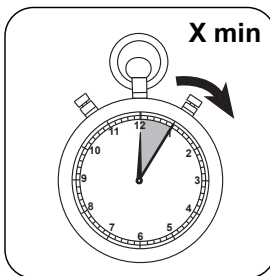
Cerrar la(s) cubeta(s).



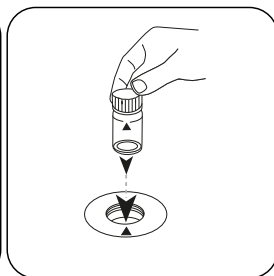
Disolver el contenido agitando. (20 seg.)



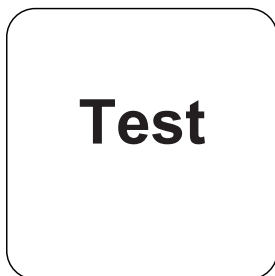
Pulsar la tecla **ENTER**. (XD: Iniciar temporizador)



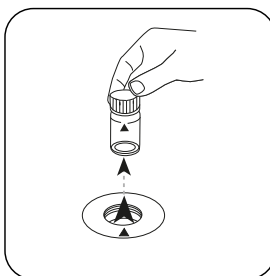
Tiempo de reacción **X min** según tabla. **Esperar el periodo de reacción.**



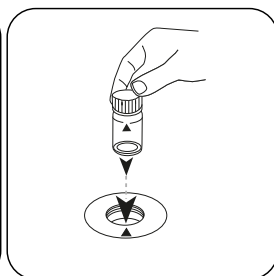
Poner la **cubeta** Cloramina en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



Poner la **cubeta** Cloro en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



**Test**

Pulsar la tecla **TEST** (XD:  
**START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cloro y mg/l de monoclóramina - Cloro [NH<sub>2</sub>Cl].

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	Cl <sub>2</sub>	1
mg/l	NH <sub>2</sub> Cl	0.72598
mg/l	N[NH <sub>2</sub> Cl]	0.19754
mg/l	NH <sub>3</sub>	0.24019

## Método químico

Indophenole method

## Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

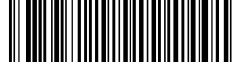
	∅ 24 mm	∅ 10 mm
a	-5,8124 · 10 <sup>-2</sup>	-5,8124 · 10 <sup>-2</sup>
b	1.80357 · 10 <sup>0</sup>	3.87768 · 10 <sup>0</sup>
c	-	-
d	-	-
e	-	-
f	-	-

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

Las alteraciones provocadas por la precipitación provocada por una dureza del magnesio superior a 400 mg / l de CaCO<sub>3</sub> pueden eliminarse añadiendo 5 gotas de solución salina de Rochelle.

Interferencia	de / [mg/L]
Alanine (N)	1
Aluminium (Al)	10
Bromide (Br)	100
Bromine ( Br <sub>2</sub> )	15
Calcium (CaCO <sub>3</sub> )	1000
Chloride (Cl)	18.000

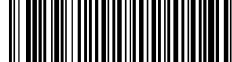


<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Chlorine Dioxide (ClO <sub>2</sub> )	5
Copper (Cu)	10
Dichloramine (Cl <sub>2</sub> )	10
Fluoride (F <sup>-</sup> )	5
Glycine (N)	1
Iron (II) (Fe <sup>2+</sup> )	10
Iron (III) (Fe <sup>3+</sup> )	10
Lead (Pb)	10
Permanganate	3
Nitrate (N)	100
Nitrite (N)	50
Sulfide	0.5
Phosphate (PO <sub>4</sub> )	100
Silica (SiO <sub>2</sub> )	100
Sulfate (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	2600
Sulfite (SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	50
Ozone	1
Tyrosine (N)	1
Urea (N)	10
Zinc (Zn)	5

## Validación del método

<b>Límite de detección</b>	0.010 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	0.03 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	4.5 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	1.78 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	0.044 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	0.018 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	0.78 %





Amonio LR TT

M65

0.02 - 2.5 mg/L N

Salicilato

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	660 nm	0.02 - 2.5 mg/L N
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	655 nm	0.02 - 2.5 mg/L N

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Juego de reactivo para análisis de amonio con vial campo de medición bajo F5 VARIO	1 Set	535600

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

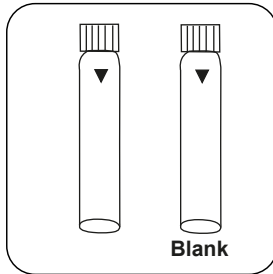
## Preparación

1. Las muestras acuosas muy alcalinas o muy ácidas se deberán neutralizar a un valor de pH de aprox. 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).

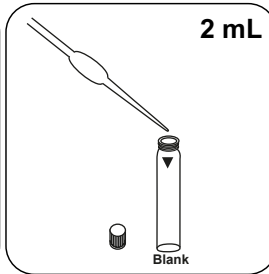


## Ejecución de la determinación Amonio LR con prueba de cubetas Vario

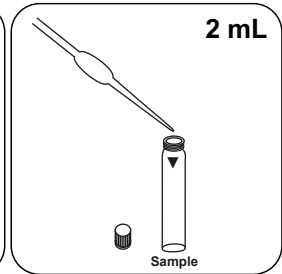
Seleccionar el método en el aparato.



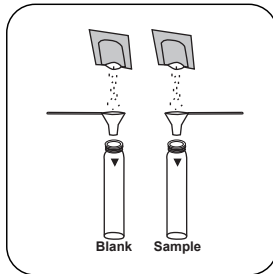
Preparar **dos cubetas reactivas Ammonium Diluent Reagent LR**. Identificar una como cubeta en blanco.



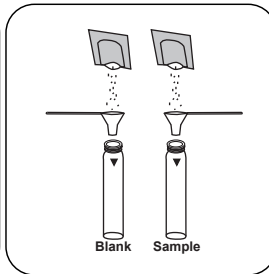
Añadir **2 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



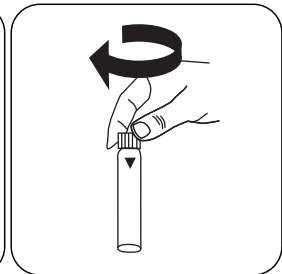
Añadir **2 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



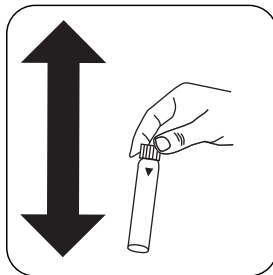
Añadir **un sobre de polvos de Vario AMMONIA Salicylate F5** en cada cubeta.



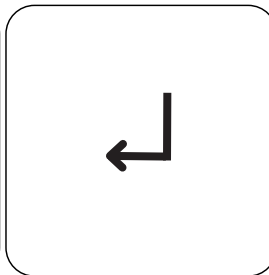
Añadir **un sobre de polvos de Vario AMMONIA Cyanurate F5** en cada cubeta.



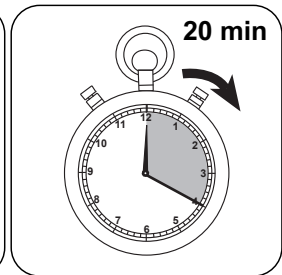
Cerrar la(s) cubeta(s).



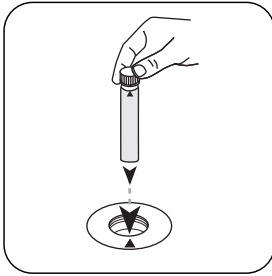
Disolver el contenido agitando.



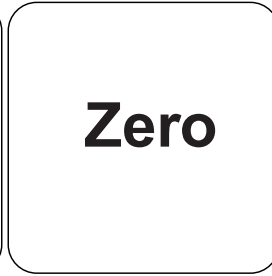
Pulsar la tecla **ENTER**.



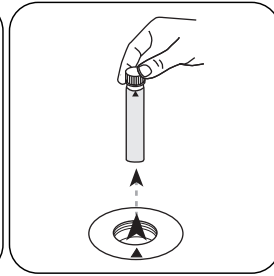
Esperar **20 minutos como periodo de reacción**.



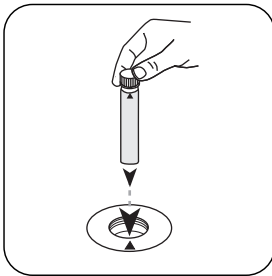
Poner la **cupeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



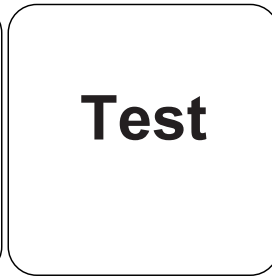
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Amonio.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	N	1
mg/l	NH <sub>4</sub>	1.29
mg/l	NH <sub>3</sub>	1.22

## Método químico

Salicilato

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 16 mm
a	-1.54654 • 10 <sup>-1</sup>
b	1.45561 • 10 <sup>+0</sup>
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

- El hierro perturba la determinación y deberá eliminarse de la forma siguiente: Determinar la concentración de hierro total y preparar la cubeta en blanco con el estándar de hierro de la concentración determinada, en lugar de utilizar el agua desionizada.



## Validación del método

<b>Límite de detección</b>	0.01 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	0.04 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	2.5 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	1.49 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	0.061 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	0.025 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	2.02 %

### Derivado de

DIN 38406-E5-1  
ISO 7150-1





Amonio HR TT

M66

1.0 - 50 mg/L N

Salicilato

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	660 nm	1.0 - 50 mg/L N
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	655 nm	1.0 - 50 mg/L N

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Juego de reactivo para análisis de amonio con vial campo de medición alto F5 VARIO	1 Set	535650
ValidCheck Multistandard efluentes en aguas residuales NH <sub>4</sub> -N/DQO/TOC/NO <sub>3</sub> -N/PO <sub>4</sub> -P/TP	1 Cantidad	48399612
ValidCheck Multistandard afluentes en aguas residuales NH <sub>4</sub> -N/DQO/TOC/NO <sub>3</sub> -N/PO <sub>4</sub> -P/TP	1 Cantidad	48399712

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Pipeta automática, 1-5 ml	1 Cantidad	365041
Pipeta automática, 1-5 ml	1 Cantidad	365032

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte



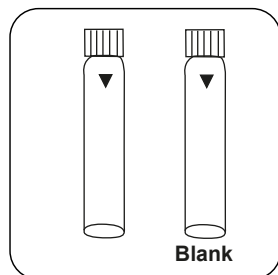
## Preparación

1. Las muestras acuosas muy alcalinas o muy ácidas se deberán neutralizar a un valor de pH de aprox. 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).

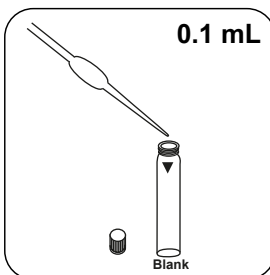


## Ejecución de la determinación Amonio HR con prueba de cubetas Vario

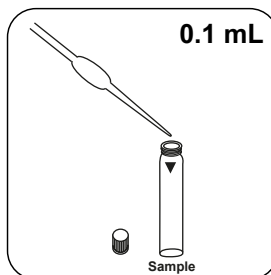
Seleccionar el método en el aparato.



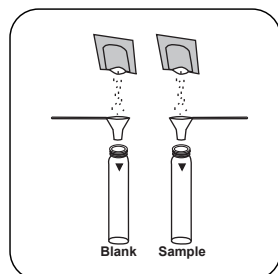
Preparar **dos cubetas reactivas**. Identificar una como cubeta en blanco.



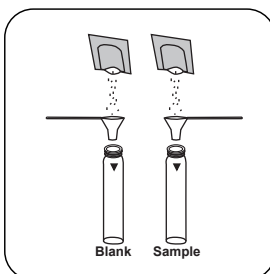
Añadir **0.1 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



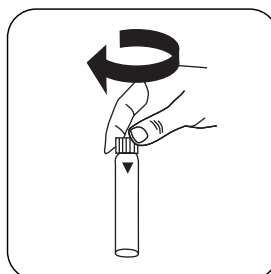
Añadir **0.1 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



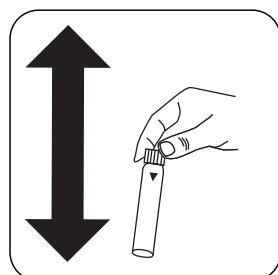
Añadir **un sobre de polvos de Vario AMMONIA Salicylate F5** en cada cubeta.



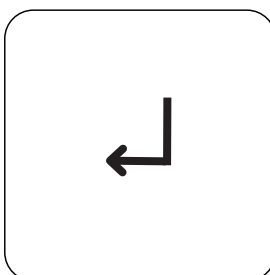
Añadir **un sobre de polvos de Vario AMMONIA Cyanurate F5** en cada cubeta.



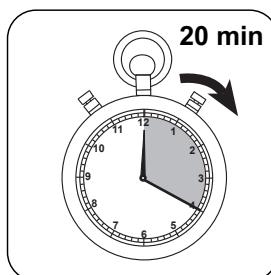
Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver el contenido agitando.

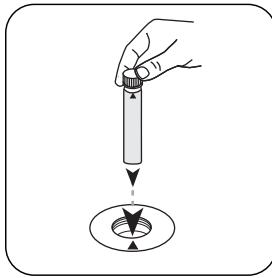


Pulsar la tecla **ENTER**.

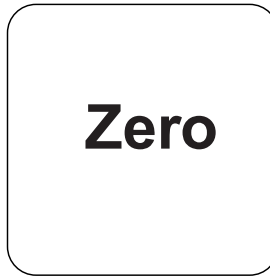


Esperar **20 minutos** como periodo de reacción.

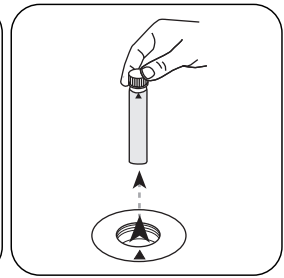




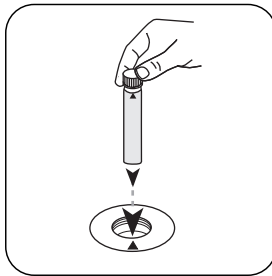
Poner la **cupeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



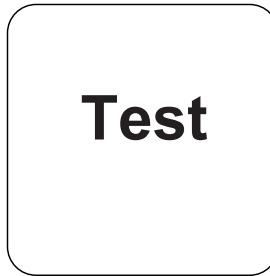
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.

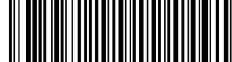


Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Amonio.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	N	1
mg/l	NH <sub>4</sub>	1.29
mg/l	NH <sub>3</sub>	1.22

## Método químico

Salicilato

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 16 mm
a	-3.25421 • 10 <sup>+0</sup>
b	3.62204 • 10 <sup>+1</sup>
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

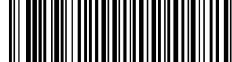
- El hierro perturba la determinación y deberá eliminarse de la forma siguiente: Determinar la concentración de hierro total y preparar la cubeta en blanco con el estándar de hierro de la concentración determinada, en lugar de utilizar el agua desionizada.
- Si hay cloro, la muestra debe tratarse con tiosulfato de sodio. En 0,3 mg/L de Cl<sub>2</sub> en 1 litro de muestra acuosa se añade una gota de una solución de tiosulfato de sodio de 0,1 mol/l.

## Validación del método

<b>Límite de detección</b>	0.59 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	1.78 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	50 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	36.82 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	3.66 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	1.51 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	5.93 %

### Derivado de

DIN 38406-E5-1 ISO 7150-1



Arsénico

M68

0.02 - 0.6 mg/L As

Dietiloditio-carbamato de plata

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 20 mm	507 nm	0.02 - 0.6 mg/L As

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Para los químicos véase el manual de instrucciones, referencia a través de su distribuidor especializado de químicos		

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

Deben comprarse los siguientes reactivos:

1. Ácido sulfúrico 40% p.a. ( $H_2SO_4$ , número CAS: 7664-93-6)
2. Disolver 8,33 mg de ioduro potásico (KI, número CAS: 7681-11-0) en 50 ml de agua desionizada.  
Observación: conservable aprox. 1 semana en un lugar oscuro
3. Disolver 4,0 g de cloruro de cinc(II) dihidrato ( $SnCl_2 \cdot 2H_2O$ , número CAS: 10025-69-1) en 10 ml de ácido clorhídrico al 25% (HCl, número CAS: 7647-01-0)
4. 2,0 g de zinc (Zn, número CAS: 7440-66-6, granulado: 0,3-1,5 mm)
5. Solución de absorción:  
Disolver 0,25 g de dietiloditiocarbamato sal de plata ( $C_5H_{10}AgNS_2$ , número CAS: 1470-61-7)  
y 0,02 gr de brucina ( $C_{23}H_{26}N_2O_4$ , número CAS: 357-57-3)  
en 100 ml de 1-Methyl-2-Pyrrolidone p.a. (As < 10 ppb, Sb < 10 ppb,  $C_3H_9NO$   
número CAS: 872-50-4)  
y conservar en lugar oscuro.  
Si no se disolviera completamente, agitar dicha solución como mínimo durante 1 hora, filtrando a continuación para obtener una solución clara.

## Notas

1. Mantener las medidas de seguridad adecuadas y una buena técnica de laboratorio durante todo el proceso.
2. Adquirir los reactivos en comercios especializados. Para la eliminación de residuos y el uso adecuado de los reactivos, remitimos a las hojas de seguridad correspondientes.
3. Utilizar solamente aparatos de vidrio secos.
4. Usar una cubeta cuadrada de 20 mm de profundidad de capa ( $n^\circ$  de pedido: 60 10 50). Posición: Colocar la cubeta a la izquierda del compartimiento de medición.
5. Almacenar el dietiloditiocarbaminato sal de plata a 4 °C.
6. La solución de absorción se conservará aprox. 1 semana bajo una temperatura máxima de 20 °C.



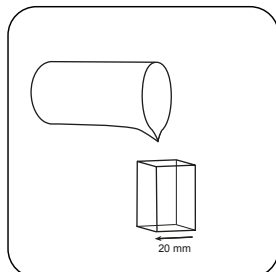
## Ejecución de la determinación Arsenio (III, IV)

Seleccionar el método en el aparato.

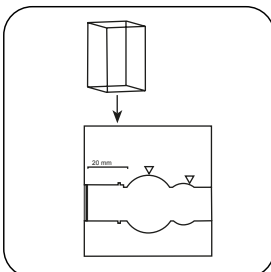
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

### ¡Preparación de la muestra: cumplir exactamente los periodos de reacción!

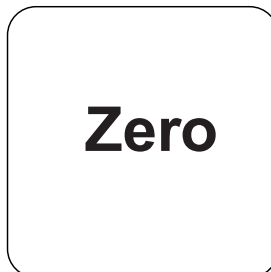
1. Montar el aparato de reacción **seca** en una vitrina de gases (gases tóxicos).
2. Pipetar **50 mL de muestra** en un matraz Erlenmeyer de 100 mL (NS 29/32).
3. Añadir a la muestra **30 mL de ácido sulfúrico, 2,0 mL de solución de yoduro potásico y 0,3 mL de solución de cloruro estánico (II)**.
4. Cerrar el matraz con su tapón, girarlo y dejarlo reposar durante **15 min**.
5. Pesar **2,0 g de cinc**.
6. Añadir en el tubo de absorción **5,0 mL de solución de absorción** exactos. (Utilizar una pipeta volumétrica).
7. Transcurridos 15 minutos de periodo de reacción, añadir al matraz Erlenmeyer la cantidad de cinc preparada, **cerrando inmediatamente** con el tubo de absorción.
8. Comenzará el desarrollo de gases arsénicos (**¡vitrina de gases!**) **60 minutos** Esperar como periodo de reacción.



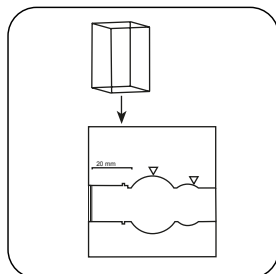
Llenar la **cubeta de 20 mm** con **agua desionizada**.



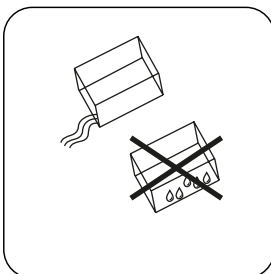
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



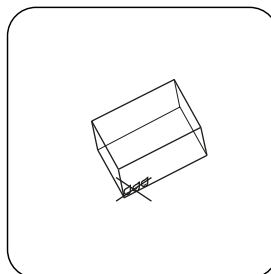
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

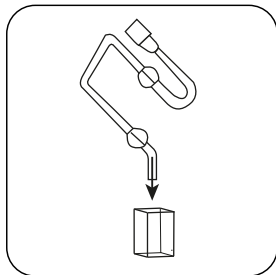


Vaciar la cubeta.

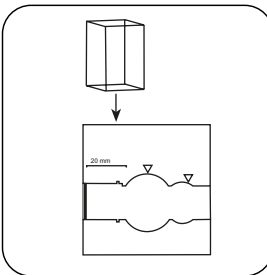


Secar bien la cubeta.

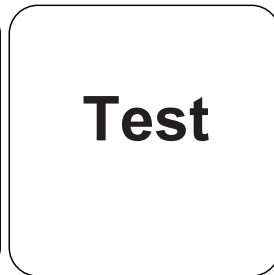
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí.**



Llenar la cubeta de 20 mm con la solución de absorción coloreada.

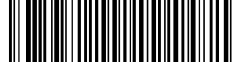


Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Arsénico.



## Método químico

Dietiloditio-carbamato de plata

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

□ 20 mm

a	$-6.96705 \cdot 10^{+0}$
b	$4.41627 \cdot 10^{+2}$
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. El antimonio, el selenio y el telurio reaccionan como el arsénico.
2. El tiosulfato perturba la determinación.

### Bibliografía

G. Ackermann, J. Köthe: Fresenius Z. Anal. Chem. 323 (1986), 135

### Derivado de

DIN EN 26595

ISO 6595







PHMB T

M70

2 - 60 mg/L PHMB

Tampón / Indicador

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	2 - 60 mg/L PHMB

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
PHMB fotómetro	Tabletas / 100	516100BT
PHMB fotómetro	Tabletas / 250	516101BT

## Lista de aplicaciones

- Control de aguas de piscina

## Notas

- Después de finalizar la determinación, las cubetas deben lavarse inmediatamente y limpiarse con un cepillo.
- Si se usan prolongadamente, las cubetas y la varilla agitadora pueden colorearse de azul. Esta coloración puede eliminarse si las cubetas y la varilla agitadora se limpian con un limpiador de laboratorio. A continuación, enjuagar a fondo con agua corriente y después con agua desionizada.
- Durante la determinación, el resultado del análisis se ve influido por la dureza y acidez de la muestra de agua. Este método se ajusta usando agua con la composición siguiente:  
Dureza (cálcica): 2 mmol/l  
Capacidad ácida: 2,4 mmol/l.

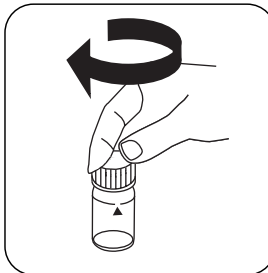
## Ejecución de la determinación PHMB (Biguanida) con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

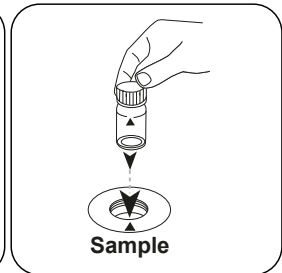
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



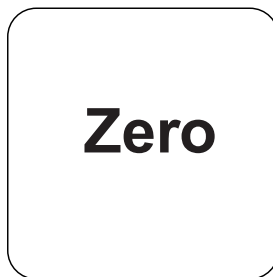
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



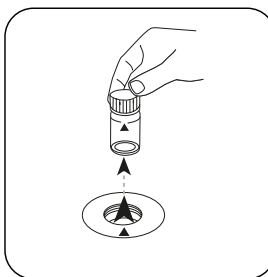
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

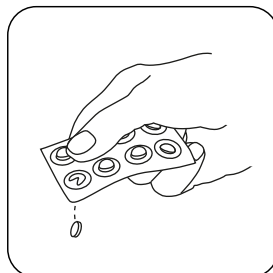


Pulsar la tecla **ZERO**.

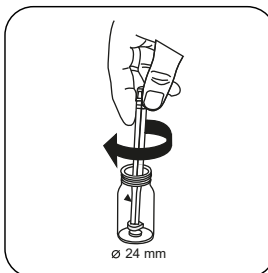


Extraer la cubeta del compartimento de medición.

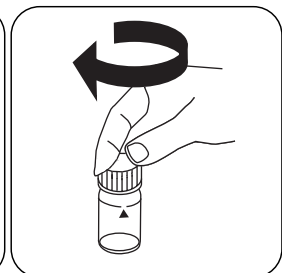
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



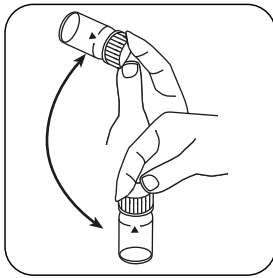
Añadir **tableta PHMB PHOTOMETER**.



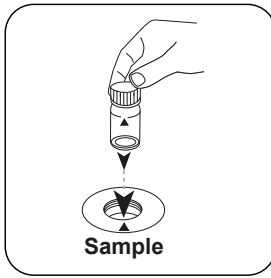
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



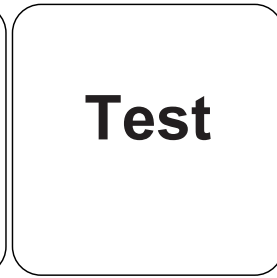
Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la  **cubeta de muestra**  en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L PHMB.

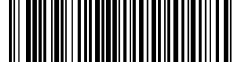
## Método químico

Tampón / Indicador

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-2.00454 \cdot 10^{+1}$	$-2.00454 \cdot 10^{+1}$
b	$1.29751 \cdot 10^{+2}$	$2.78966 \cdot 10^{+2}$
c	$-4.47145 \cdot 10^{+1}$	$-2.06693 \cdot 10^{+2}$
d	$-1.07518 \cdot 10^{+2}$	$-1.06855 \cdot 10^{+3}$
e	$1.42602 \cdot 10^{+2}$	$3.04706 \cdot 10^{+3}$
f		



Bromo 10 T

M78

0.1 - 3 mg/L Br<sub>2</sub>

DPD

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 10 mm	510 nm	0.1 - 3 mg/L Br <sub>2</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
DPD n°1	Tabletas / 100	511050BT
DPD n° 1	Tabletas / 250	511051BT
DPD n° 1	Tabletas / 500	511052BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 100	515740BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 250	515741BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 500	515742BT

## Lista de aplicaciones

- Control de desinfección
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina

## Preparación

1. Limpieza de las cubetas  
Muchos productos de limpieza (p. ej., detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación siguiente de oxidantes (p. ej., ozono, cloro). Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación de bromo, p. ej., al pipetar o agitar. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.
3. Las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).

## Notas

Mediante la variación de la longitud de la cubeta puede ampliarse el rango de medición:

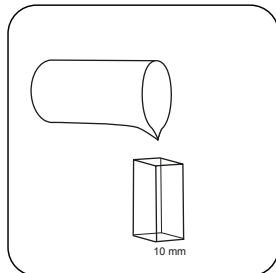
- Cubeta de 10 mm: 0,1 mg/L - 3 mg/L, graduación: 0,01
- Cubeta de 20 mm: 0,05 mg/L - 1,5 mg/L, graduación: 0,01
- Cubeta de 50 mm: 0,02 mg/L - 0,6 mg/L, graduación: 0,001



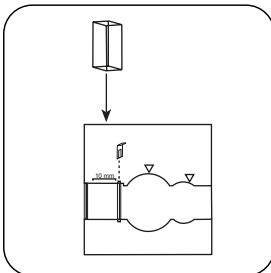
## Ejecución de la determinación Bromo con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

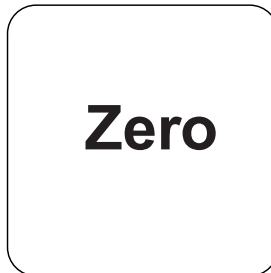
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



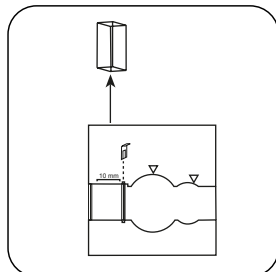
Llenar la **cubeta de 10 mm** con **muestra**.



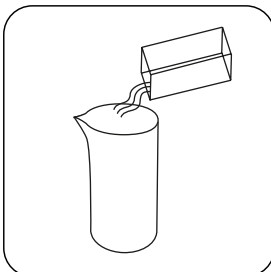
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



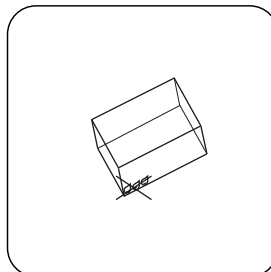
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

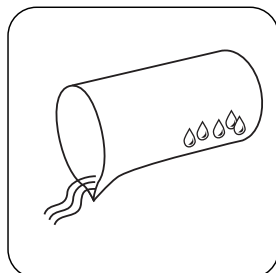


Vaciar la cubeta.

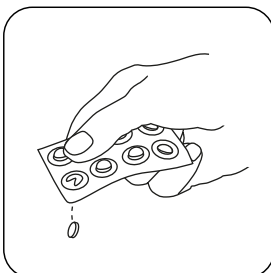


Secar bien la cubeta.

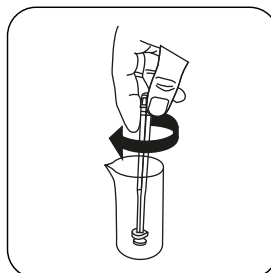
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, **empezar aquí**.



Lavar un recipiente de muestra apropiado **con algo de muestra y vaciar excepto algunas gotas**.

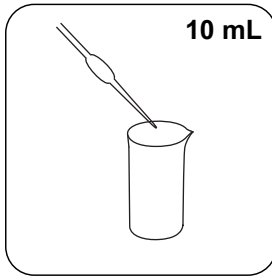


Añadir **tableta DPD No. 1**.

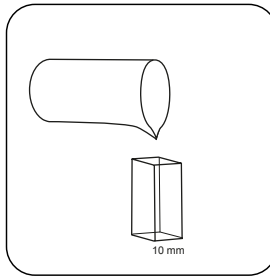


Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente y disolver.

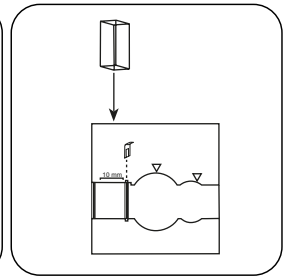




Añadir **10 mL de muestra.**



Llenar la **cubeta de 10 mm** con **muestra.**



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Bromo.



## Método químico

DPD

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	□ 10 mm
a	$-3.47814 \cdot 10^{-2}$
b	$8.22863 \cdot 10^{+0}$
c	$7.07422 \cdot 10^{+0}$
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el bromo, lo que produce un resultado más elevado.
2. Las concentraciones de bromo mayores a 22 mg/L pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. En este caso, se deberá diluir la muestra acuosa. Se mezclan 10 ml de muestra diluida con reactivo. A continuación se repite la medición (prueba de plausibilidad).

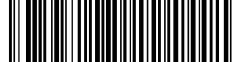
### Derivado de

US EPA 330.5 (1983)

Método APHA 4500 Cl-G

<sup>o)</sup> Reactivo auxiliar, alternativo a DPD No. 1/3 en enturbiamientos de la prueba debido a concentraciones elevadas de calcio y/o elevada conductividad





Bromo 50 T

M79

0.05 - 1 mg/L Br<sub>2</sub>

DPD

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	510 nm	0.05 - 1 mg/L Br <sub>2</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
DPD n°1	Tabletas / 100	511050BT
DPD n° 1	Tabletas / 250	511051BT
DPD n° 1	Tabletas / 500	511052BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 100	515740BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 250	515741BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 500	515742BT

## Lista de aplicaciones

- Control de desinfección
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina

## Preparación

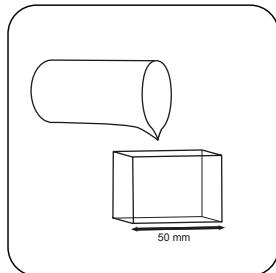
1. Limpieza de las cubetas:  
Muchos productos de limpieza (p. ej., detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación siguiente de oxidantes (p. ej., ozono, cloro). Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación de bromo, p. ej., al pipetar o agitar. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.
3. Las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).



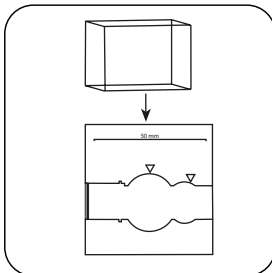
## Ejecución de la determinación Bromo con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

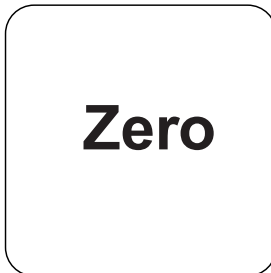
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



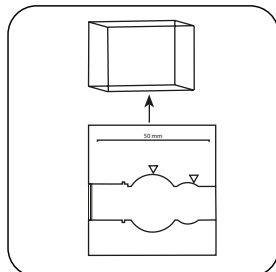
Llenar la **cupeta de 50 mm** con **muestra**.



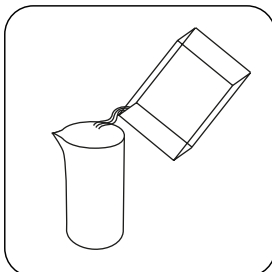
Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



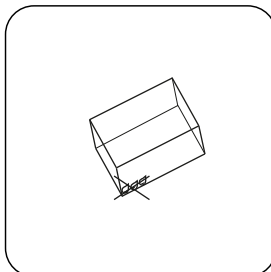
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.

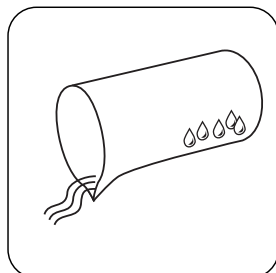


Vaciar la cupeta.

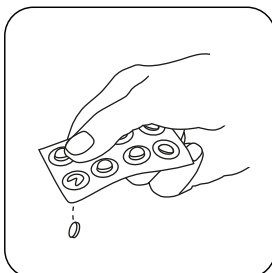


Secar bien la cupeta.

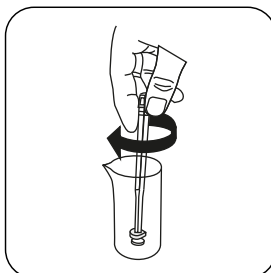
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, **empezar aquí**.



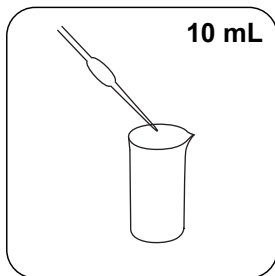
Lavar un recipiente de muestra apropiado **con algo de muestra y vaciar excepto algunas gotas**.



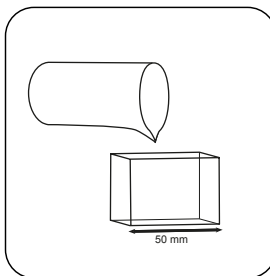
Añadir **tableta DPD No. 1**.



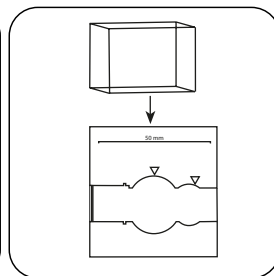
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente y disolver.



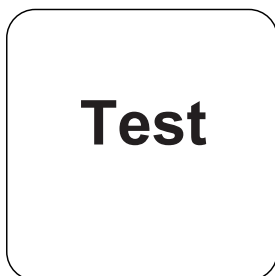
Añadir **10 mL de muestra.**



Llenar la **cubeta de 50 mm** con **muestra.**

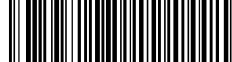


Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Bromo.



## Método químico

DPD

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

□ 50 mm

a	$-2.45723 \cdot 10^{-2}$
b	$3.75449 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el bromo, lo que produce un resultado más elevado.
2. Las concentraciones de bromo mayores a 22 mg/L pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. En este caso, se deberá diluir la muestra acuosa. Se mezclan 10 ml de muestra diluida con reactivo. A continuación se repite la medición (prueba de plausibilidad).

### Derivado de

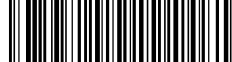
US EPA 330.5 (1983)

Método APHA 4500 Cl-G

<sup>o)</sup> Reactivo auxiliar, alternativo a DPD No. 1/3 en enturbiamientos de la prueba debido a concentraciones elevadas de calcio y/o elevada conductividad







Bromo T

M80

0.05 - 13 mg/L Br<sub>2</sub>

Br

DPD

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
Kit de pruebas, MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0.05 - 13 mg/L Br <sub>2</sub>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0.05 - 13 mg/L Br <sub>2</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
DPD n°1	Tabletas / 100	511050BT
DPD n° 1	Tabletas / 250	511051BT
DPD n° 1	Tabletas / 500	511052BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 100	515740BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 250	515741BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 500	515742BT

## Lista de aplicaciones

- Control de desinfección
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina

## Preparación

1. Limpieza de las cubetas:  
Muchos productos de limpieza (p. ej., detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación siguiente de oxidantes (p. ej., ozono, cloro). Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación de bromo, p. ej., al pipetar o agitar. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.
3. Las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).



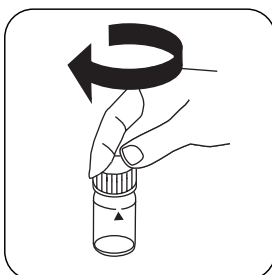
## Ejecución de la determinación Bromo con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

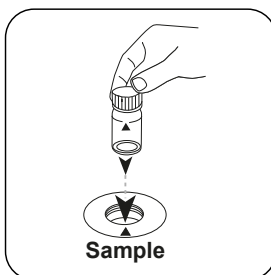
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



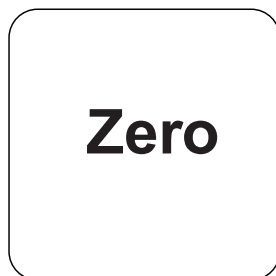
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



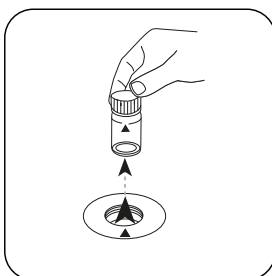
Cerrar la(s) cubeta(s).



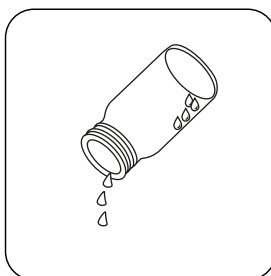
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

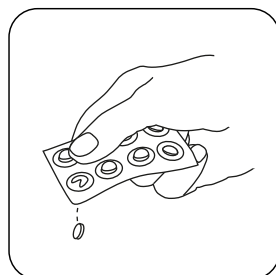


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

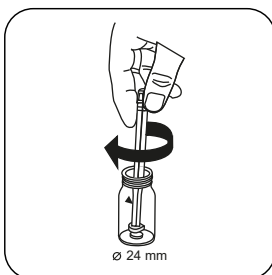


Vaciar la cubeta excepto algunas gotas.

Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



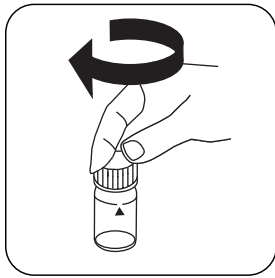
Añadir **tableta DPD No. 1**.



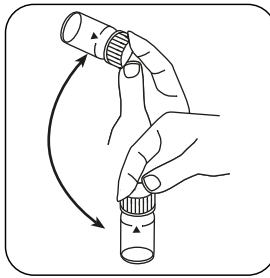
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



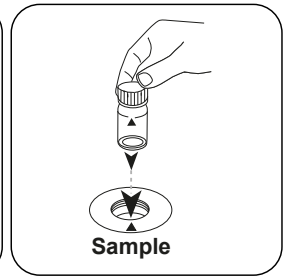
Llenar la cubeta con la **muestra hasta la marca de 10 mL**.



Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver la(s) tableta(s) girando.

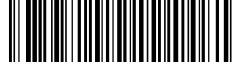


Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Bromo.



## Método químico

DPD

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$4.51215 \cdot 10^{-2}$	$4.51215 \cdot 10^{-2}$
b	$3.39914 \cdot 10^{+0}$	$7.30815 \cdot 10^{+0}$
c	$3.68532 \cdot 10^{-1}$	$1.70354 \cdot 10^{+0}$
d	$1.00204 \cdot 10^{-1}$	$9.95865 \cdot 10^{-1}$
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el bromo, lo que produce un resultado más elevado.
2. Las concentraciones de bromo mayores a 22 mg/L pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. En este caso, se deberá diluir la muestra acuosa. Se mezclan 10 ml de muestra diluida con reactivo. A continuación se repite la medición (prueba de plausibilidad).

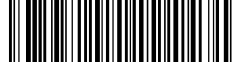
### Derivado de

US EPA 330.5 (1983)

Método APHA 4500 Cl-G

<sup>o)</sup> Reactivo auxiliar, alternativo a DPD No. 1/3 en enturbiamientos de la prueba debido a concentraciones elevadas de calcio y/o elevada conductividad





Bromo PP

M81

0.05 - 4.5 mg/L Br<sub>2</sub>

DPD

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	530 nm	0.05 - 4.5 mg/L Br <sub>2</sub>
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0.05 - 4.5 mg/L Br <sub>2</sub>

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cloro total DPD F10	Polvos / 100 Cantidad	530120

### Lista de aplicaciones

- Control de desinfección
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina



## Preparación

1. Limpieza de las cubetas:  
Muchos productos de limpieza (p. ej., detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación siguiente de oxidantes (p. ej., ozono, cloro). Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación de bromo, p. ej., al pipetar o agitar. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.
3. Las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).



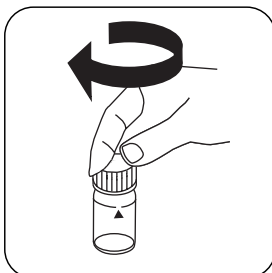
## Ejecución de la determinación Bromo con sobres de polvos

Seleccionar el método en el aparato.

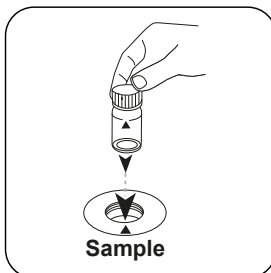
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



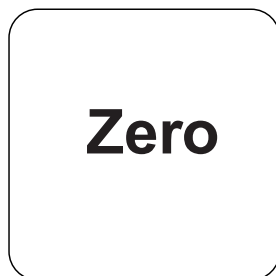
Lenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



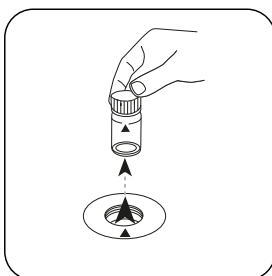
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

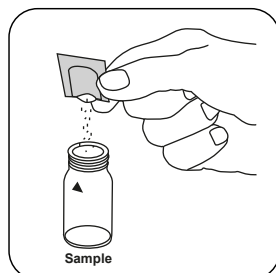


Pulsar la tecla **ZERO**.

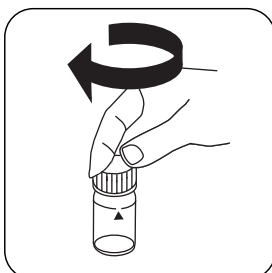


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

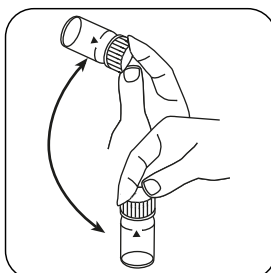
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



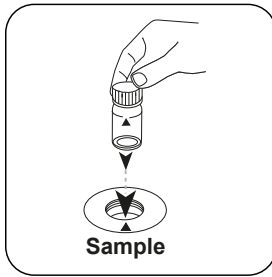
Añadir un **sobre de polvos Chlorine TOTAL DPD/ F10**



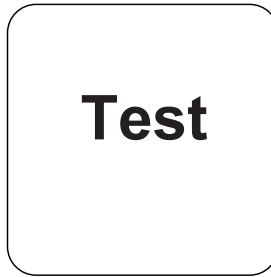
Cerrar la(s) cubeta(s).



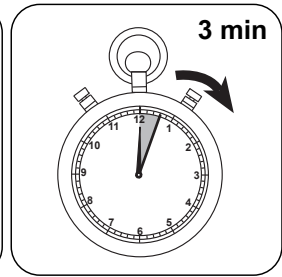
Mezclar el contenido girando (20 sec.).



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



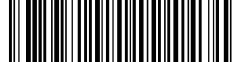
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **3 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Bromo.



## Método químico

DPD

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-4.54564 \cdot 10^{-2}$	$-4.54564 \cdot 10^{-2}$
b	$3.79613 \cdot 10^{+0}$	$8.16168 \cdot 10^{+0}$
c	$4.48111 \cdot 10^{-1}$	$2.07139 \cdot 10^{+0}$
d	$-1.33013 \cdot 10^{-1}$	$-1.32193 \cdot 10^{+0}$
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

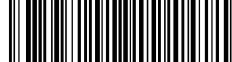
1. Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el bromo, lo que produce un resultado más elevado.
2. Las concentraciones de bromo mayores a 22 mg/L pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. En este caso, se deberá diluir la muestra acuosa. Se mezclan 10 ml de muestra diluida con reactivo. A continuación se repite la medición (prueba de plausibilidad).

### Derivado de

US EPA 330.5 (1983)

Método APHA 4500 Cl-G





Cadmio M. TT

M87

0.025 - 0.75 mg/L Cd

Cadion

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	525 nm	0.025 - 0.75 mg/L Cd

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Prueba de cubetas de cadmio Spectroquant 1.14834.0001 <sup>d)</sup>	25 Cantidad	420750

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte
- Galvanizado

## Preparación

1. Antes de realizar el test, deben leerse las instrucciones originales y los consejos de seguridad incluidos en el test kit (las FDS están disponibles en [www.merckmillipore.com](http://www.merckmillipore.com)).
2. Mediante el procedimiento descrito, sólo se determinan los iones Cd<sup>2+</sup>. Para determinar cadmio en forma coloidal, complejada y sin disolver, se requiere una digestión previa.
3. El pH de la muestra debe estar entre 3 y 11.



## Notas

1. Este método es una adaptación de MERCK.
2. Spectroquant® es una marca registrada de la compañía MERCK KGaA.
3. Deben usarse correctas medidas de seguridad así como buenas prácticas de laboratorio durante todo el procedimiento.
4. Los volúmenes de muestra y reactivos deben tomarse utilizando una pipeta adecuada (clase A).
5. Al ser la reacción dependiente de la temperatura, la temperatura de la muestra se debe mantener entre 10 and 40 °C.
6. Los reactivos deben almacenarse en contenedores cerrados a una temperatura +15 °C – +25 °C.

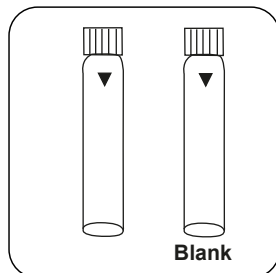


## Ejecución de la determinación Cadmio con MERCK Spectroquant® Cell Test, No. 1.14834.0001

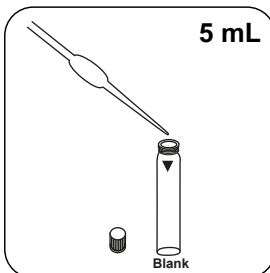
Seleccionar el método en el aparato.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7500, XD 7500

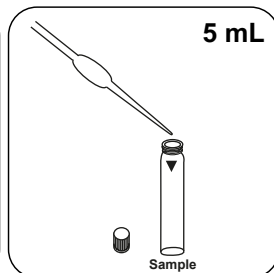
Para este método no es necesario realizar medición CERO en los aparatos siguientes:



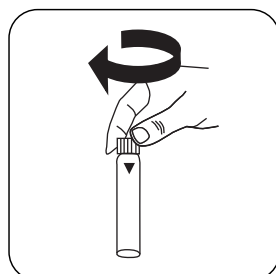
Preparar **dos cubetas reactivas**. Identificar una como cubeta en blanco.



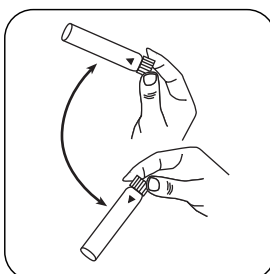
Añadir **5 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



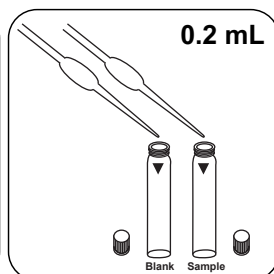
Añadir **5 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



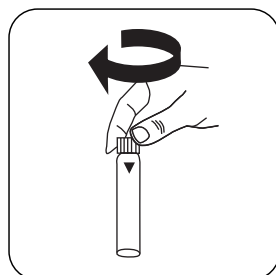
Cerrar la(s) cubeta(s).



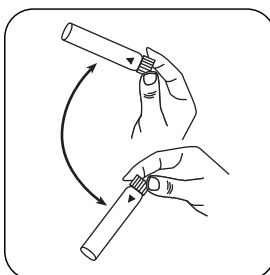
Mezclar el contenido girando.



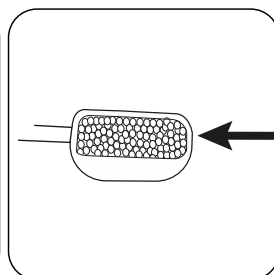
Añadir en cada cubeta **0.2 mL de solución Reactivo Cd-1K**.



Cerrar la(s) cubeta(s).

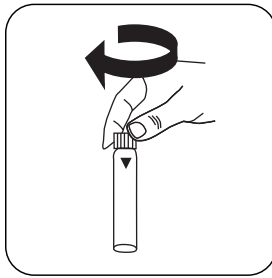


Mezclar el contenido girando.

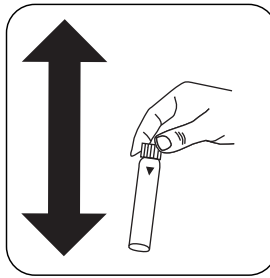


Añadir **una micro-cuchara graduada de Reactivo Cd-2K**, respectivamente.

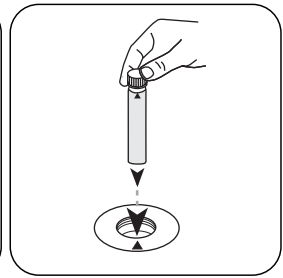




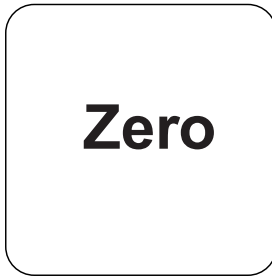
Cerrar la(s) cubeta(s).



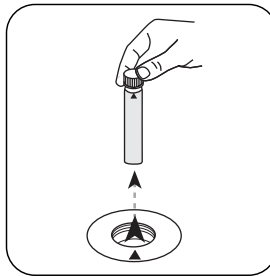
Disolver el contenido agitando.



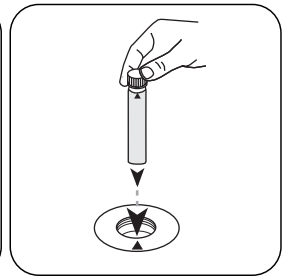
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



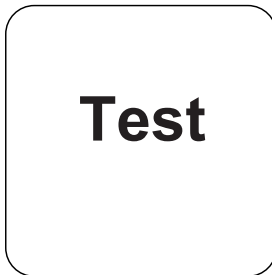
Pulsar la tecla **ZERO**.



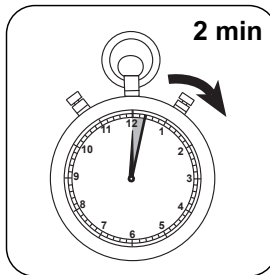
Extraer la **cubeta** del compartimento de medición.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



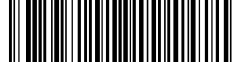
Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.



Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cadmio.



## Método químico

Cadion

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	Ø 16 mm
a	$1.03645 \cdot 10^{-1}$
b	$4.81917 \cdot 10^{-2}$
c	
d	
e	
f	

### Interferencia

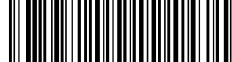
Interferencia	de / [mg/L]
Al	25
Ca <sup>2+</sup>	1000
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	100
Cu <sup>2+</sup>	10
Fe <sup>3+</sup>	1
Mg <sup>2+</sup>	1000
Mn <sup>2+</sup>	10
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	100
Ni <sup>2+</sup>	0,5
Pb <sup>2+</sup>	100
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	100
Zn <sup>2+</sup>	0,5
NaCl	0,005
NaNO <sub>3</sub>	0,05
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,005



### **Bibliografía**

H. Watanabe, H. Ohmori (1979), Dual-wavelength spectrophotometric determination of cadmium with cadion, *Talanta*, 26 (10), 959-961

<sup>o</sup> Spectroquant® es una marca registrada de Merck KGaA

**Cloruro T****M90****0.5 - 25 mg/L Cl<sup>-</sup>****CL-1****Nitrato de plata / Turbidez**

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	530 nm	0.5 - 25 mg/L Cl <sup>-</sup>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	450 nm	0.5 - 25 mg/L Cl <sup>-</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cloruro T1	Tabletas / 100	515910BT
Cloruro T1	Tabletas / 250	515911BT
Cloruro T2	Tabletas / 100	515920BT
Cloruro T2	Tabletas / 250	515921BT
Juego cloruro T1/T2 #	100 cada	517741BT
Juego cloruro T1/T2 #	250 cada	517742BT

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte
- Galvanizado

## Preparación

1. Las muestras muy alcalinas deberán neutralizarse con ácido nítrico antes de la determinación.



## Notas

1. Las grandes concentraciones de electrolitos y sustancias orgánicas producen efectos diferentes en la reacción de precipitación.



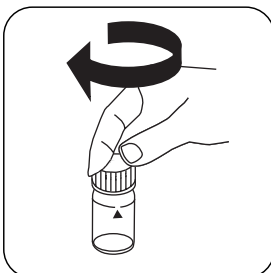
## Ejecución de la determinación Cloruro con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

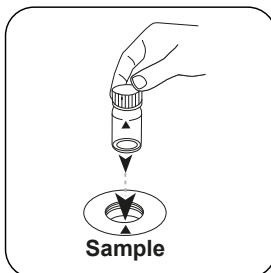
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



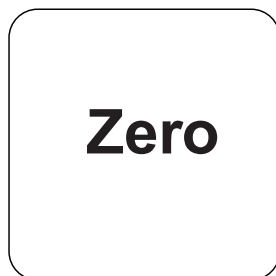
Lenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



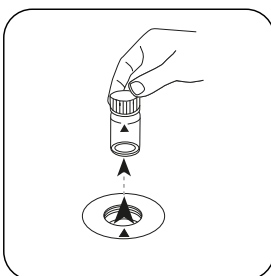
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

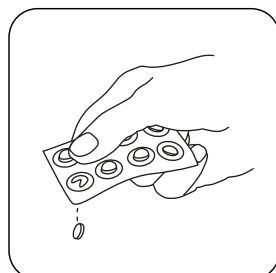


Pulsar la tecla **ZERO**.

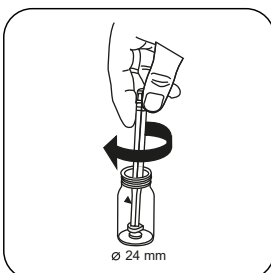


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

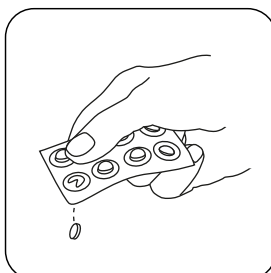
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



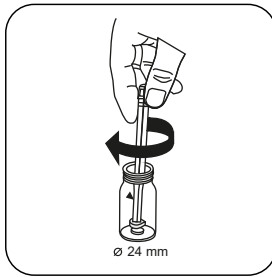
Añadir **tableta CHOLO-RIDE T1**.



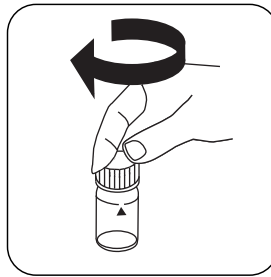
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente y disolver.



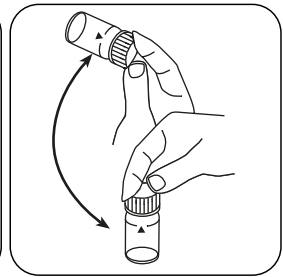
Añadir **tableta CHLORIDE T2**.



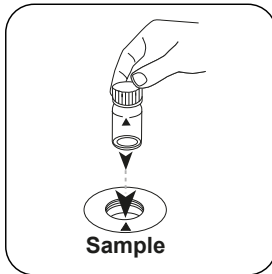
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



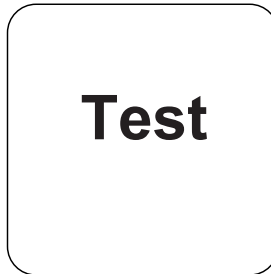
Cerrar la(s) cubeta(s).



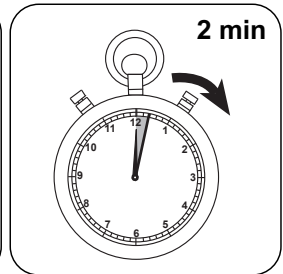
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



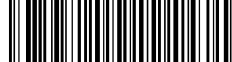
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cloruro.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	Cl <sup>-</sup>	1
mg/l	NaCl	1.65

## Método químico

Nitrato de plata / Turbidez

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	∅ 10 mm
a	-1.74125 • 10 <sup>+0</sup>	-1.74125 • 10 <sup>+0</sup>
b	1.28236 • 10 <sup>+1</sup>	2.75707 • 10 <sup>+1</sup>
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

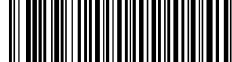
1. Los iones que precipiten en un medio ácido con nitrato de plata como, por ejemplo, bromuros, yoduros y tiocianatos, provocarán alteraciones en el análisis.
2. Si hay partículas individuales en la muestra no se deberán a la presencia de cloruro. Los cloruros provocan un enturbiamiento fino de la solución, produciendo un aspecto lechoso. **Las grandes turbulencias producidas por agitación intensa o sacudidas provocan copos mayores, que podrían disminuir los resultados.**
3. El cianuro, el yodo y el bromo también se determinan como el cloruro. El cromato y el dicromato causan interferencias y se deben reducir al estado crómico o se deben retirar.

### Derivado de

DIN 38405







Cloruro L (A)

M91

5.00 - 60 mg/L Cl<sup>-</sup>

Hierro (III) – tiocianato

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	455 nm	5.00 - 60 mg/L Cl <sup>-</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cloruro con prueba de reactivos	1 Cantidad	2419031

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte
- Galvanizado

## Preparación

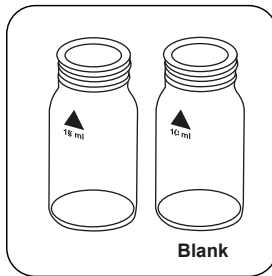
1. Durante la determinación, la muestra y los reactivos deben estar a temperatura ambiente, en la mayor medida posible.
2. El valor de pH de la muestra debe estar entre 3 y 9.

## Notas

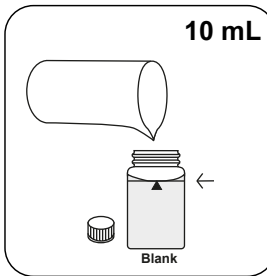
1. Almacenar los reactivos (bien cerrados) en el frigorífico a una temperatura entre +4 °C y +8 °C.

## Ejecución de la determinación Cloruro con prueba de reactivos

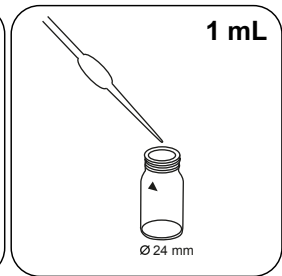
Seleccionar el método en el aparato.



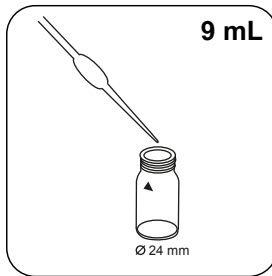
Preparar dos cubetas limpias de 24 mm. Identificar una como cubeta en blanco.



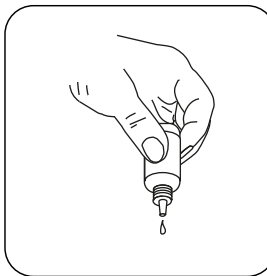
Añadir **10 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



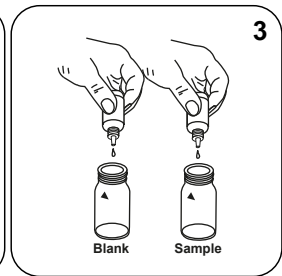
Añadir **1 mL de muestra** en la cubeta.



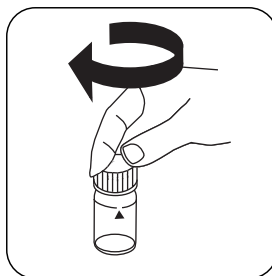
Llenar la cubeta de 24 mm con **9 mL de agua desionizada**.



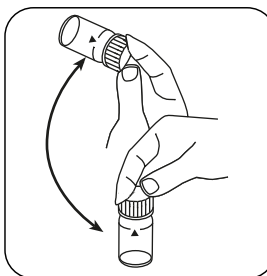
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



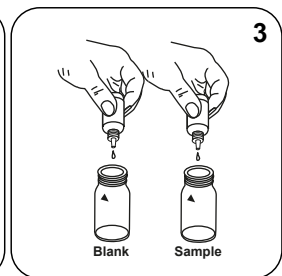
Añadir en cada cubeta **3 gotas de solución Chloride-51**.



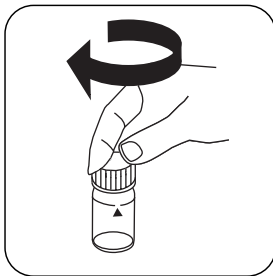
Cerrar la(s) cubeta(s).



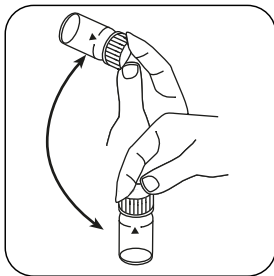
Mezclar el contenido girando.



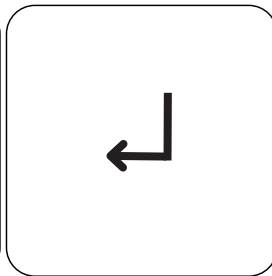
Añadir en cada cubeta **3 gotas de solución Chloride-52**.



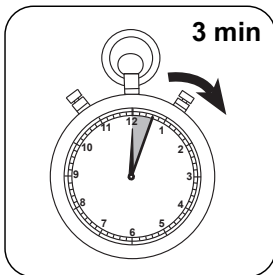
Cerrar la(s) cubeta(s).



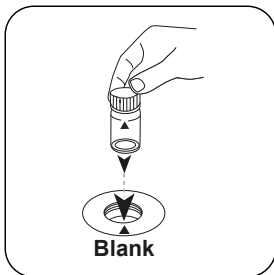
Mezclar el contenido girando.



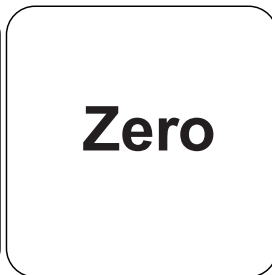
Pulsar la tecla **ENTER**.



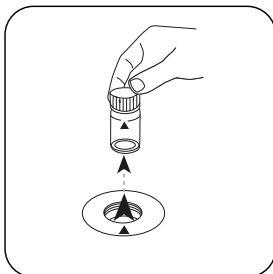
Esperar **3 minutos como periodo de reacción**.



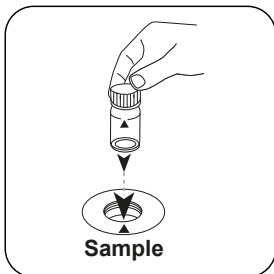
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



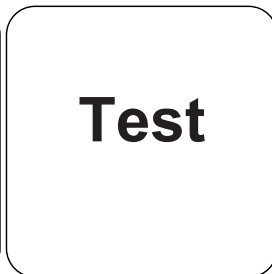
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cloruro.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	Cl <sup>-</sup>	1
mg/l	NaCl	1.65

## Método químico

Hierro (III) – tiocianato

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-4.54503 • 10 <sup>+0</sup>	-4.54503 • 10 <sup>+0</sup>
b	4.04636 • 10 <sup>-1</sup>	8.69967 • 10 <sup>-1</sup>
c	8.94686 • 10 <sup>-1</sup>	4.13569 • 10 <sup>-2</sup>
d		
e		
f		

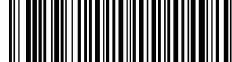
## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Sostanze riducenti quali solfito e tiosolfato, che riducono il ferro (III) a ferro (II) o il mercurio (II) a mercurio (I), possono interferire. Il cianuro, lo iodio e il bromo producono un'interferenza positiva.

### Derivado de

Método APHA 4500-Cl E

**Cloruro L (B)****M92****0.5 - 20 mg/L Cl<sup>-</sup>****CL-****Tiocianato de mercurio / Nitrato de hierro**

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	430 nm	0.5 - 20 mg/L Cl <sup>-</sup>

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Chloride Reagent Set	1 Cantidad	56R018490

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte
- Galvanizado

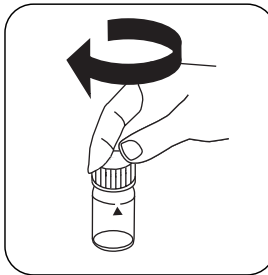
## Ejecución de la determinación Cloruro con reactivo líquido

Seleccionar el método en el aparato.

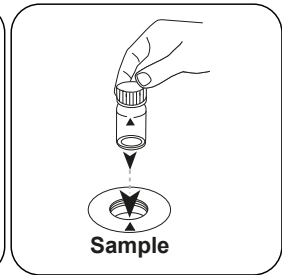
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



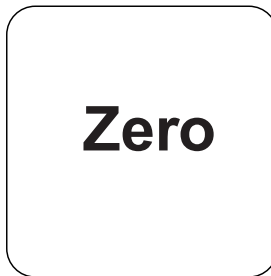
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



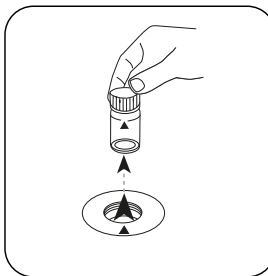
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

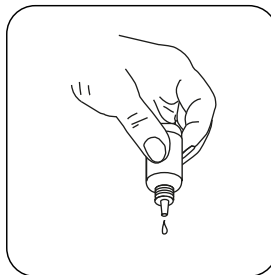


Pulsar la tecla **ZERO**.

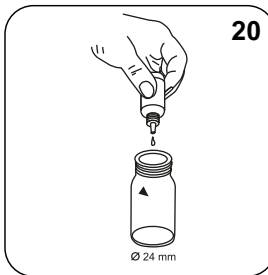


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

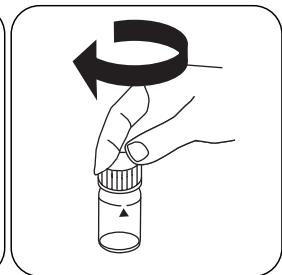
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



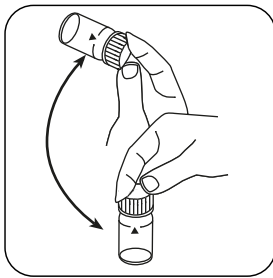
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



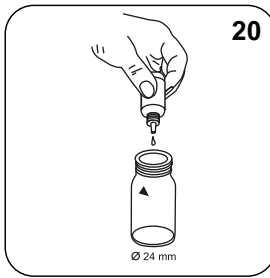
Añadir **20 gotas de KS251 (Chloride Reagenz A)**.



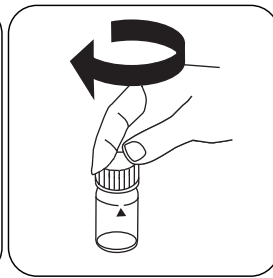
Cerrar la(s) cubeta(s).



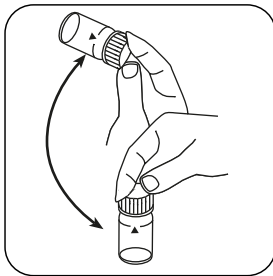
Mezclar el contenido girando.



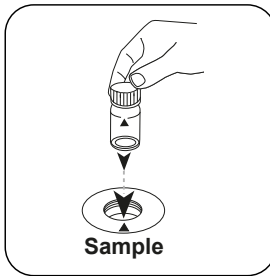
Añadir **20 gotas de KS253 (Chloride Reagenz B)**.



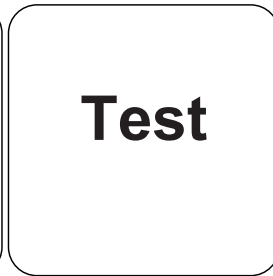
Cerrar la(s) cubeta(s).



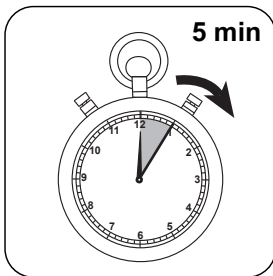
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.



Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cloruro.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	Cl <sup>-</sup>	1
mg/l	NaCl	1.65

## Método químico

Tiocianato de mercurio / Nitrato de hierro

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	1.53241 • 10 <sup>+0</sup>	1.53241 • 10 <sup>+0</sup>
b	-1.29813 • 10 <sup>+1</sup>	-2.79098 • 10 <sup>+1</sup>
c	4.02483 • 10 <sup>+1</sup>	1.86048 • 10 <sup>+2</sup>
d	-3.11237 • 10 <sup>+1</sup>	-3.09319 • 10 <sup>+2</sup>
e	9.1645 • 10 <sup>+0</sup>	1.95823 • 10 <sup>+2</sup>
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. La reducción de sustancias como el sulfito y el tiosulfato, que pueden reducir el hierro (III) a hierro (II) o el mercurio (II) a mercurio (I), puede causar interferencias. El cianuro, el yodo y el bromo dan una interferencia positiva.

### Derivado de

DIN 15682-D31

DIN ISO 15923-1 D49

**Cloruro T****M93****5 - 250 mg/L Cl<sup>-</sup> <sup>1)</sup>****CL-2****Nitrato de plata / Turbidez**

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600	ø 24 mm	530 nm	5 - 250 mg/L Cl <sup>-</sup> <sup>1)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cloruro T1	Tabletas / 100	515910BT
Cloruro T1	Tabletas / 250	515911BT
Cloruro T2	Tabletas / 100	515920BT
Cloruro T2	Tabletas / 250	515921BT
Juego cloruro T1/T2 #	100 cada	517741BT
Juego cloruro T1/T2 #	250 cada	517742BT
ValidCheck DW Anions Multistandard	1 Cantidad	48399312

Se requieren los siguientes accesorios.

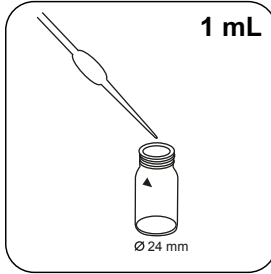
Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Pipette, 1000 $\mu$ l	1 Cantidad	365045
Puntas de pipetas, 0,1-1 ml (azules) 1.000 unidades	1 Cantidad	419073

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte
- Galvanizado

## Ejecución de la determinación Cloruro con tableta

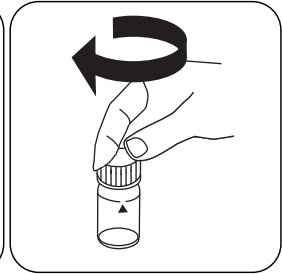
Seleccionar el método en el aparato.



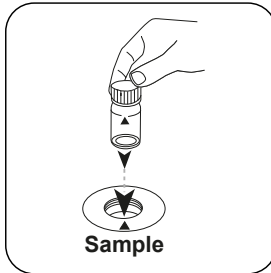
Añadir **1 mL de muestra** en la cubeta.



Llenar la cubeta con **agua desionizada** hasta la **marca de 10 mL**.



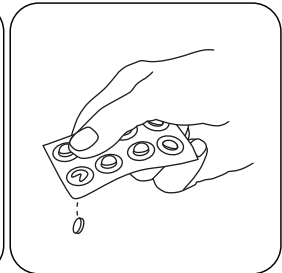
Cerrar la(s) cubeta(s).



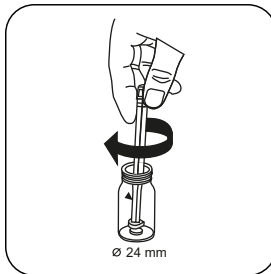
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



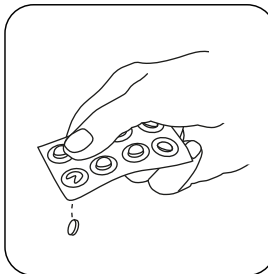
Pulsar la tecla **ZERO**.



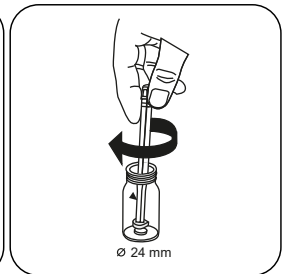
Añadir **tableta CHLORIDE T1**.



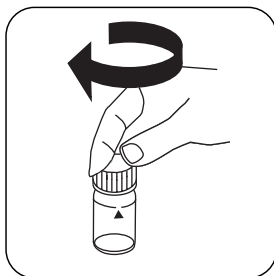
Triturar la(s) **tableta(s)** girando ligeramente y disolver.



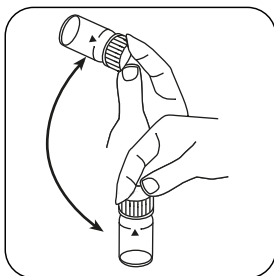
Añadir **tableta CHLORIDE T2**.



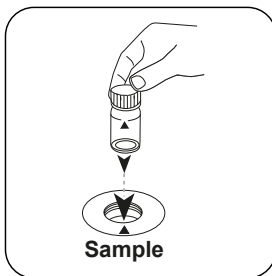
Triturar la(s) **tableta(s)** girando ligeramente.



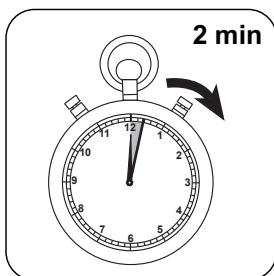
Cerrar la(s) cubeta(s).



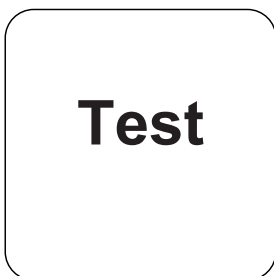
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.



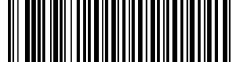
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cloruro.

## Método químico

Nitrato de plata / Turbidez

<sup>9</sup> Campo de medición elevado con dilución

**Cloro 10 T****M98****0.1 - 6 mg/L Cl<sub>2</sub>****DPD**

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

<b>Dispositivos</b>	<b>Cuvette</b>	<b><math>\lambda</math></b>	<b>Rango de medición</b>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 10 mm	510 nm	0.1 - 6 mg/L Cl <sub>2</sub>

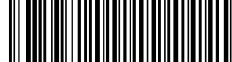
## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
DPD n°1	Tabletas / 100	511050BT
DPD n° 1	Tabletas / 250	511051BT
DPD n° 1	Tabletas / 500	511052BT
DPD n° 3	Tabletas / 100	511080BT
DPD n° 3	Tabletas / 250	511081BT
DPD n° 3	Tabletas / 500	511082BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 100	515740BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 250	515741BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 500	515742BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 100	515730BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 250	515731BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 500	515732BT
DPD n° 4	Tabletas / 100	511220BT
DPD n° 4	Tabletas / 250	511221BT
DPD n° 4	Tabletas / 500	511222BT
DPD n° 3 Evo	Tabletas / 100	511420BT
DPD n° 3 Evo	Tabletas / 250	511421BT
DPD n° 3 Evo	Tabletas / 500	511422BT
DPD n°4 Evo	Tabletas / 100	511970BT
DPD n° 4 Evo	Tabletas / 250	511971BT
DPD n° 4 Evo	Tabletas / 500	511972BT

## Standards disponibles

Título	Unidad de embalaje	No. de referencia
ValidCheck cloro 1,5 mg/l	1 Cantidad	48105510



## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Control de desinfección
- Agua de caldera
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina
- Tratamiento de aguas potables

## Muestreo

1. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación de cloro, p. ej., al pipetar o agitar.
2. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.

## Preparación

1. Limpieza de las cubetas:  
Muchos productos de limpieza (p. ej., detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación del cloro. Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Para la determinación individual de cloro libre y cloro total se recomienda utilizar siempre los mismos sets de cubetas respectivamente (véase EN ISO 7393-2, párrafo 5.3).
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 - 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH. Sin embargo, las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).

## Notas

1. Mediante la variación de la longitud de la cubeta puede ampliarse el rango de medición:
  - Cubeta de 10 mm: 0,1 mg/L - 6 mg/L, graduación: 0,01
  - Cubeta de 20 mm: 0,05 mg/L - 3 mg/L, graduación: 0,01
  - Cubeta de 50 mm: 0,02 mg/L - 1,2 mg/L, graduación: 0,001
2. Las tabletas EVO pueden utilizarse como alternativa a la tableta estándar correspondiente (por ejemplo, DPD nº 3 EVO en lugar de DPD nº 3).

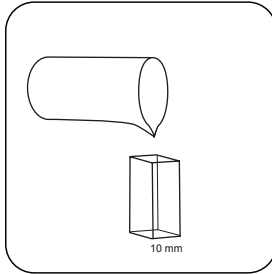


## Ejecución de la determinación Cloro libre con tableta

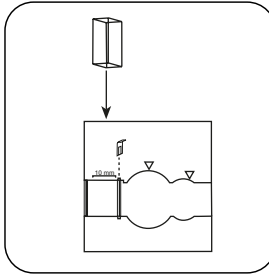
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: libre

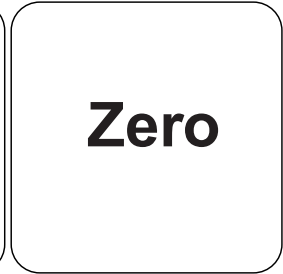
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



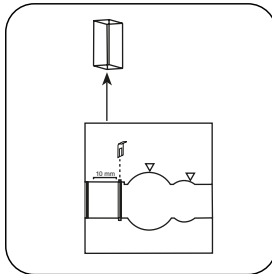
Llenar la **cubeta de 10 mm** con **muestra**.



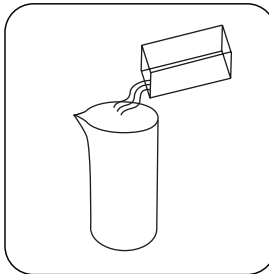
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



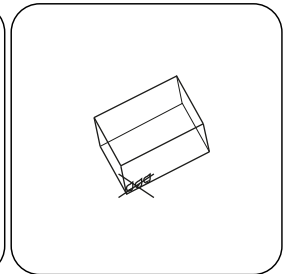
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

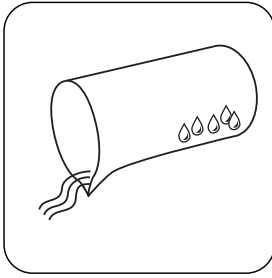


Vaciar la **cubeta**.

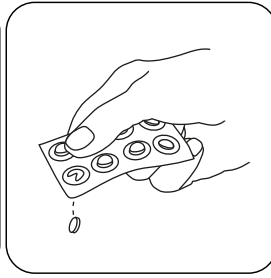


Secar bien la **cubeta**.

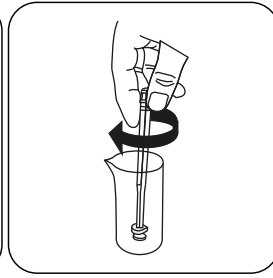
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



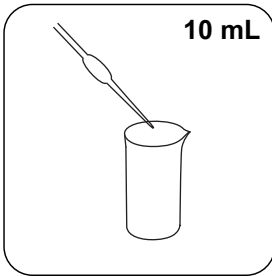
Lavar un recipiente de muestra apropiado con algo de muestra y vaciar excepto algunas gotas.



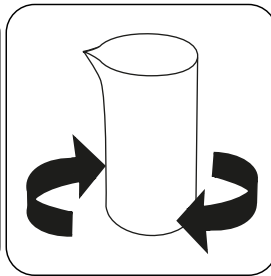
Añadir **tableta DPD No. 1**.



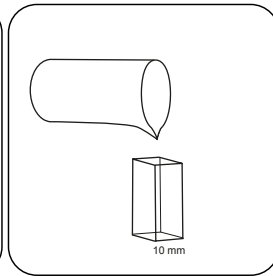
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



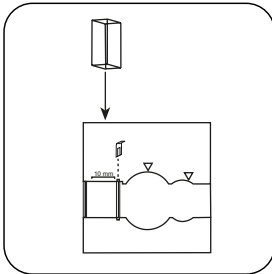
Añadir **10 mL de muestra**.



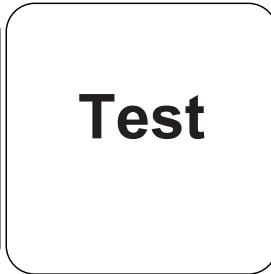
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Llenar la **cubeta de 10 mm** con muestra.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

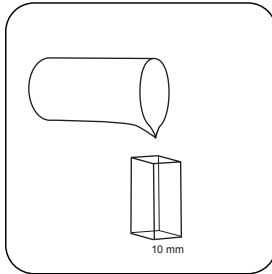
A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cloro libre.

### Ejecución de la determinación Cloro total con tableta

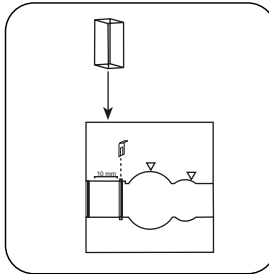
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: total

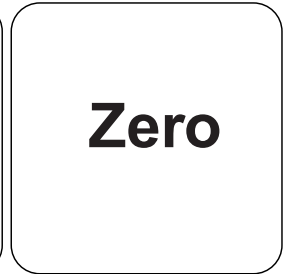
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



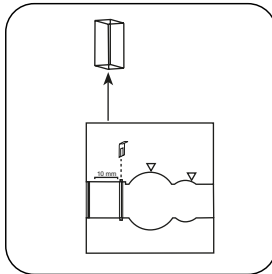
Llenar la **cubeta de 10 mm** con **muestra**.



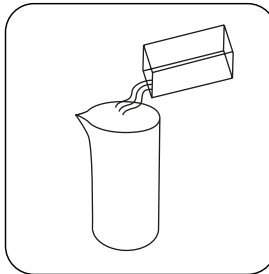
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



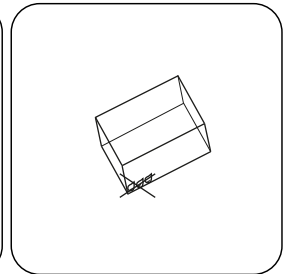
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

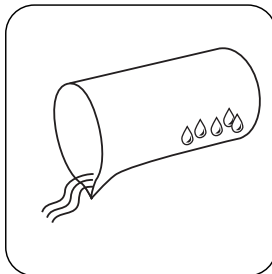


Vaciar la cubeta.

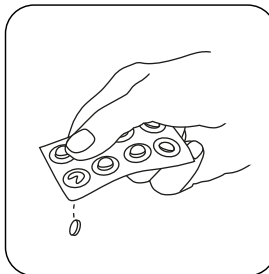


Secar bien la cubeta.

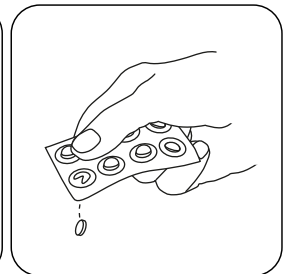
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



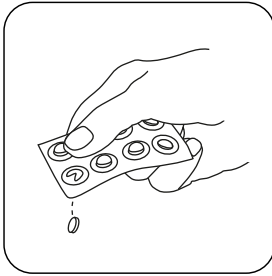
Lavar un recipiente de muestra apropiado **con algo de muestra y vaciar excepto algunas gotas**.



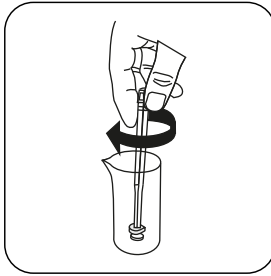
Añadir **tableta DPD No. 1**.



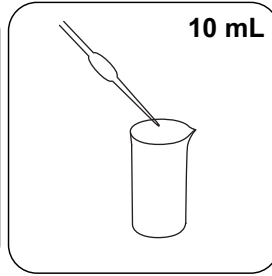
Añadir **tableta DPD No. 3**.



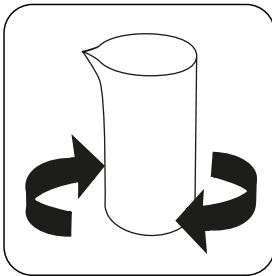
**Alternativa a la tableta DPD No 1 y No 3, se puede agregar una tableta DPD No. 4.**



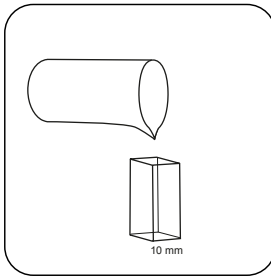
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



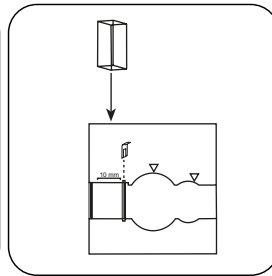
Añadir **10 mL de muestra.**



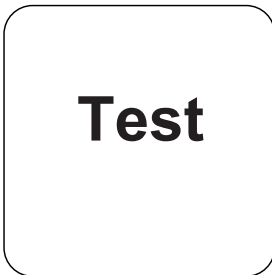
Disolver la(s) tableta(s) girando.



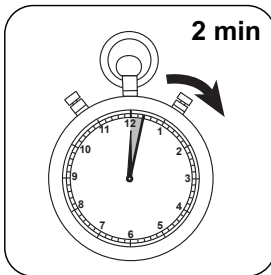
Llenar la **cubeta de 10 mm** con **muestra.**



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

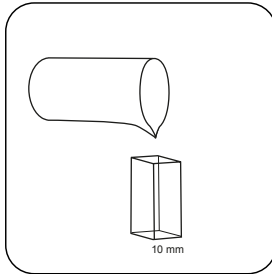
A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro total.

### **Ejecución de la determinación Cloro, determinación diferenciada con tableta**

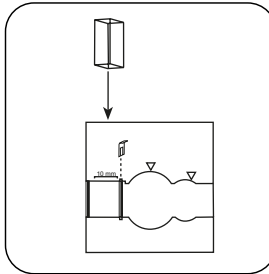
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: diferenciado

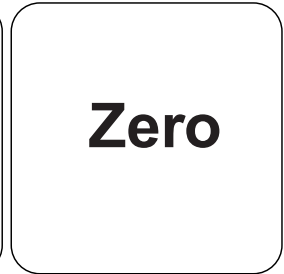
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



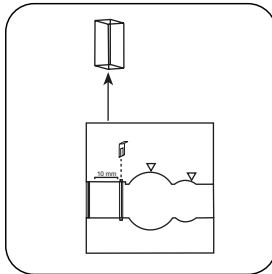
Llenar la **cupeta de 10 mm** con **muestra**.



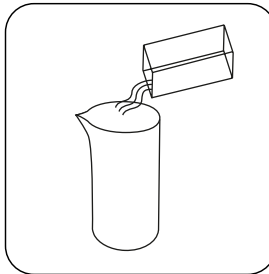
Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



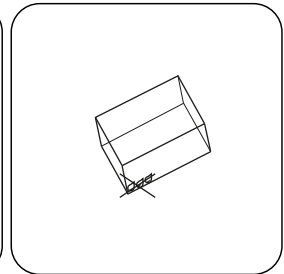
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.

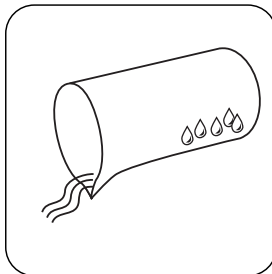


Vaciar la cupeta.

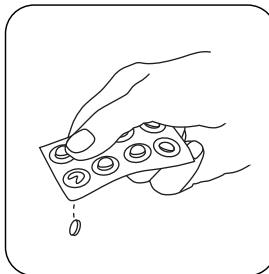


Secar bien la cupeta.

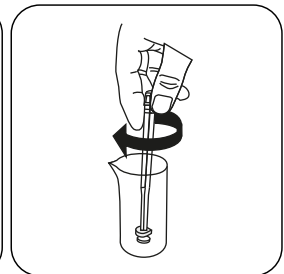
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, **empezar aquí**.



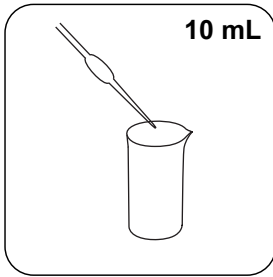
Lavar un recipiente de muestra apropiado **con algo de muestra y vaciar excepto algunas gotas**.



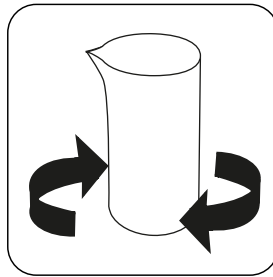
Añadir **tableta DPD No. 1**.



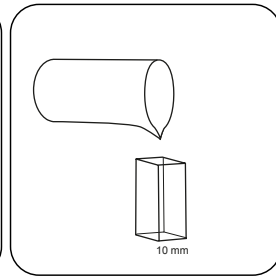
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



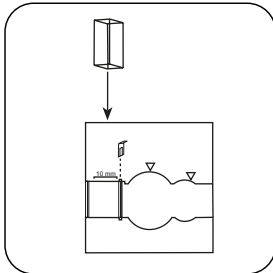
Añadir **10 mL de muestra**.



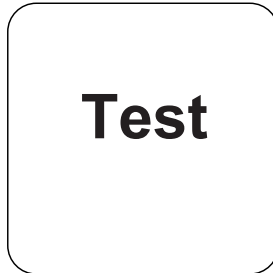
Disolver la(s) tableta(s) girando.



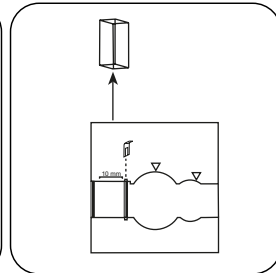
Llenar la **cubeta de 10 mm** con **muestra**.



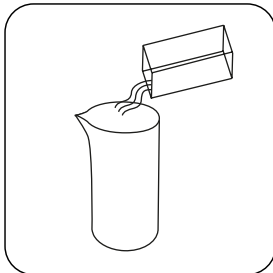
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



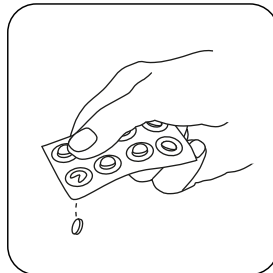
Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.



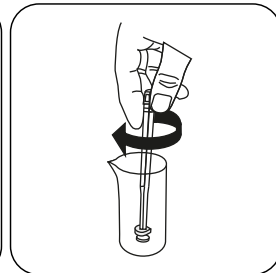
Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



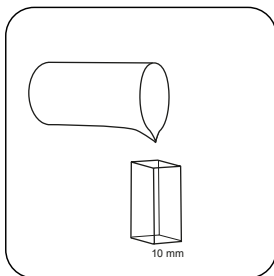
Verter de nuevo la solución de muestra completa en el recipiente de muestra.



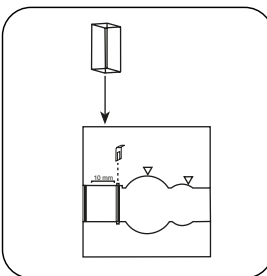
Añadir **tableta DPD No. 3**.



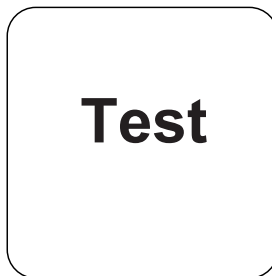
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente y disolver.



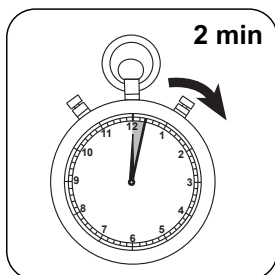
Llenar la **cuve**ta de 10 mm con **muestra**.



Poner la **cuve**ta de **muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



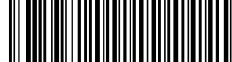
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos** como **período de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro libre; mg/l cloro ligado; mg/l cloro total.



## Método químico

DPD

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

□ 10 mm

a	$-7.25624 \cdot 10^{-2}$
b	$4.18101 \cdot 10^{+0}$
c	$-1.3065 \cdot 10^{+0}$
d	$1.84562 \cdot 10^{+0}$
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el cloro, lo que produce un resultado más elevado.

### Interferencias extraíbles

- Las perturbaciones debido a cobre y hierro (III) deben suprimirse mediante EDTA.
- En las muestras con una elevada concentración de iones de calcio\* y/o alta conductividad\*, se puede producir un enturbiamiento de la muestra con el uso de las tabletas de reactivo, alterando el resultado. En este caso, utilizar alternativamente la tableta reactiva DPD n° 1 High Calcium y la tableta reactiva DPD n° 3 High Calcium.  
\*no se pueden dar valores exactos, ya que la aparición de enturbiamiento dependerá del tipo y composición de la muestra.
- Las concentraciones de cloro mayores a 10 mg/L, cuando se usan tabletas pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. En este caso, se deberá diluir la muestra con agua sin cloro. Se mezclan 10 ml de muestra diluida con reactivo y se repite la medición (prueba de plausibilidad).

## Bibliografía

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart, 1989

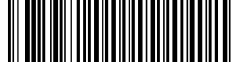
## De acuerdo a

EN ISO 7393-2





<sup>4)</sup> Reactivo auxiliar, alternativo a DPD No.1/3 en enturbiamientos de la prueba debido a concentraciones elevadas de calcio y/o elevada conductividad

**Cloro 50 T****M99****0.02 - 0.5 mg/L Cl<sub>2</sub><sup>a)</sup>****DPD**

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

<b>Dispositivos</b>	<b>Cuvette</b>	<b>λ</b>	<b>Rango de medición</b>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	510 nm	0.02 - 0.5 mg/L Cl <sub>2</sub> <sup>a)</sup>

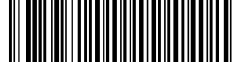
## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
DPD n°1	Tabletas / 100	511050BT
DPD n° 1	Tabletas / 250	511051BT
DPD n° 1	Tabletas / 500	511052BT
DPD n° 3	Tabletas / 100	511080BT
DPD n° 3	Tabletas / 250	511081BT
DPD n° 3	Tabletas / 500	511082BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 100	515740BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 250	515741BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 500	515742BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 100	515730BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 250	515731BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 500	515732BT
DPD n° 4	Tabletas / 100	511220BT
DPD n° 4	Tabletas / 250	511221BT
DPD n° 4	Tabletas / 500	511222BT
DPD n° 3 Evo	Tabletas / 100	511420BT
DPD n° 3 Evo	Tabletas / 250	511421BT
DPD n° 3 Evo	Tabletas / 500	511422BT
DPD n°4 Evo	Tabletas / 100	511970BT
DPD n° 4 Evo	Tabletas / 250	511971BT
DPD n° 4 Evo	Tabletas / 500	511972BT

## Standards disponibles

Título	Unidad de embalaje	No. de referencia
ValidCheck cloro 1,5 mg/l	1 Cantidad	48105510



## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Control de desinfección
- Agua de caldera
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina
- Tratamiento de aguas potables

## Muestreo

1. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación de cloro, p. ej., al pipetar o agitar.
2. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.

## Preparación

1. Limpieza de las cubetas:  
Muchos productos de limpieza (p. ej., detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación del cloro. Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Para la determinación individual de cloro libre y cloro total se recomienda utilizar siempre los mismos sets de cubetas respectivamente (véase EN ISO 7393-2, párrafo 5.3).
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 - 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH. Sin embargo, las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).

## Notas

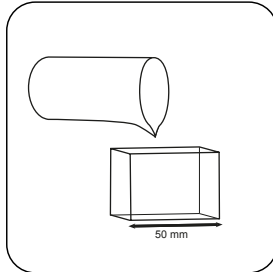
1. Las tabletas EVO pueden utilizarse como alternativa a la tableta estándar correspondiente (por ejemplo, DPD nº 3 EVO en lugar de DPD nº 3).

## Ejecución de la determinación Cloro libre con tableta

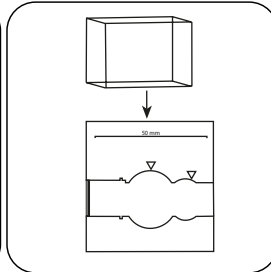
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: libre

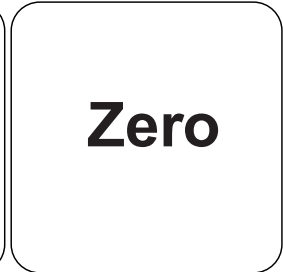
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



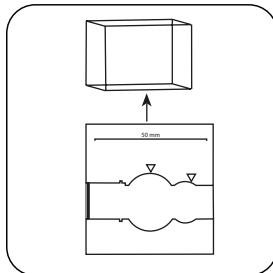
Llenar la **cupeta de 50 mm** con **muestra**.



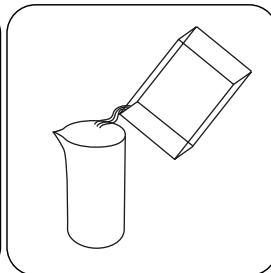
Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



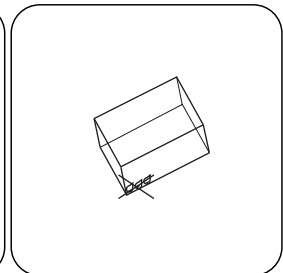
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.

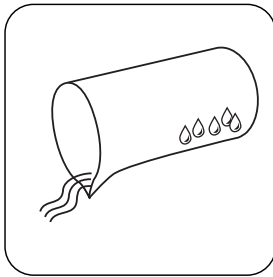


Vaciar la cupeta.

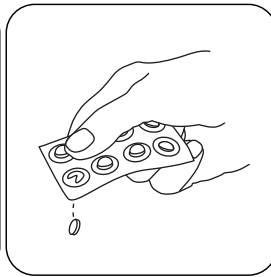


Secar bien la cupeta.

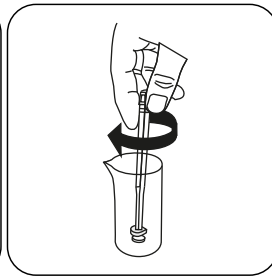
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



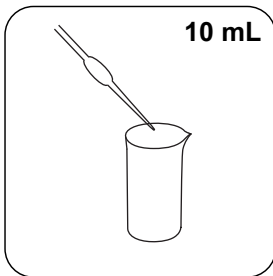
Lavar un recipiente de muestra apropiado con **algo de muestra y vaciar excepto algunas gotas.**



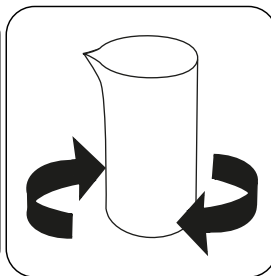
Añadir **tableta DPD No. 1.**



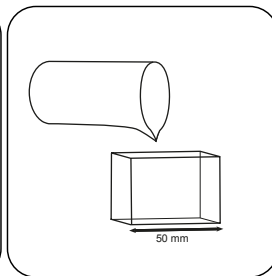
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



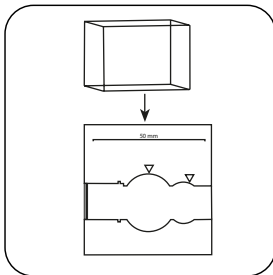
Añadir **10 mL de muestra.**



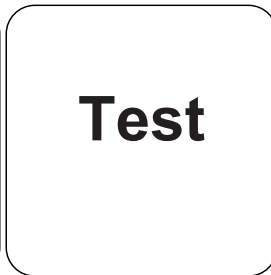
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Llenar la **cubeta de 50 mm** con muestra.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

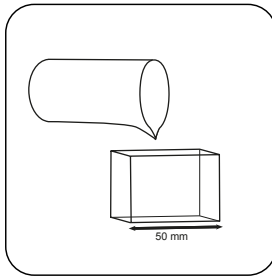
A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cloro libre.

## Ejecución de la determinación Cloro total con tableta

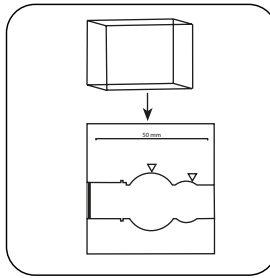
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: total

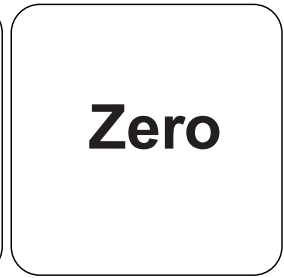
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



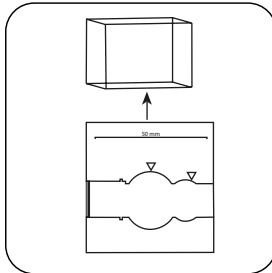
Llenar la **cupeta de 50 mm** con **muestra**.



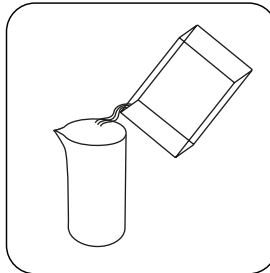
Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



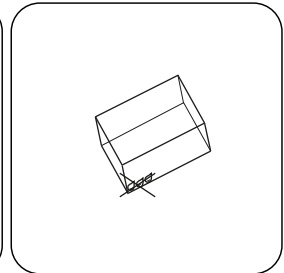
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.

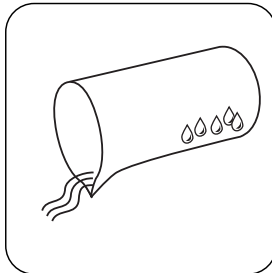


Vaciar la cupeta.

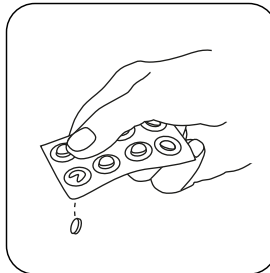


Secar bien la cupeta.

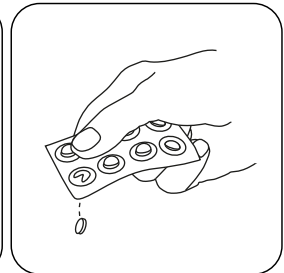
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, **empezar aquí**.



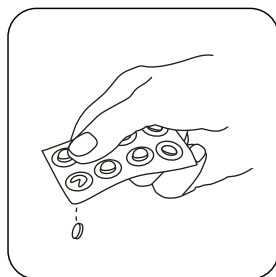
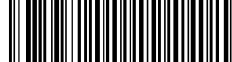
Lavar un recipiente de muestra apropiado con **algo de muestra y vaciar** excepto algunas gotas.



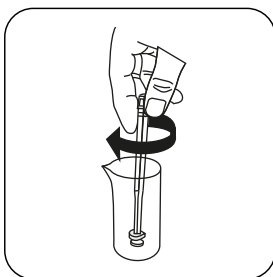
Añadir **tableta DPD No. 1**.



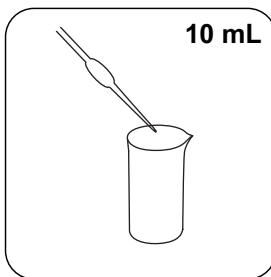
Añadir **tableta DPD No. 3**.



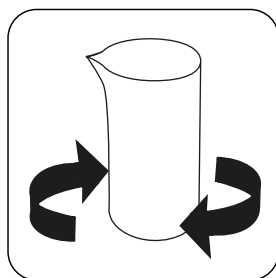
**Alternativa a la tableta DPD No 1 y No 3, se puede agregar una tableta DPD No. 4.**



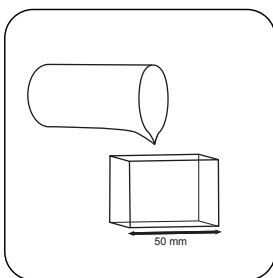
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



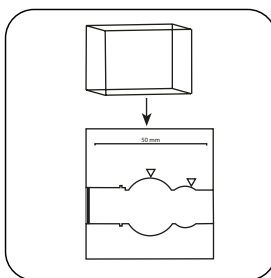
Añadir **10 mL de muestra.**



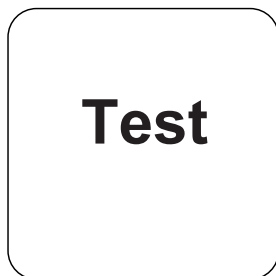
Disolver la(s) tableta(s) girando.



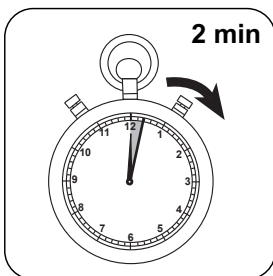
Llenar la **cubeta de 50 mm** con **muestra.**



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro total.

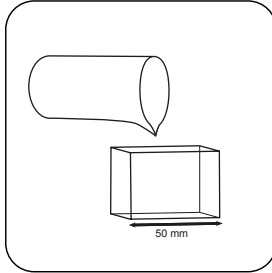
### **Ejecución de la determinación Cloro, determinación diferenciada con tableta**

Seleccionar el método en el aparato.

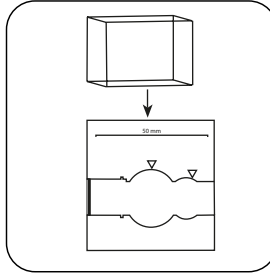
Seleccione además la determinación: diferenciada



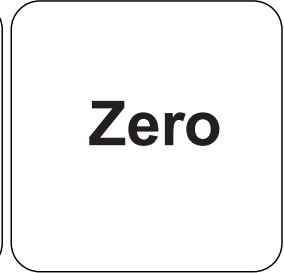
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



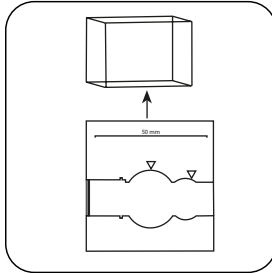
Llenar la **cubeta de 50 mm** con **muestra**.



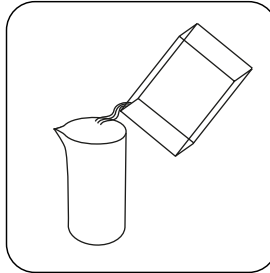
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



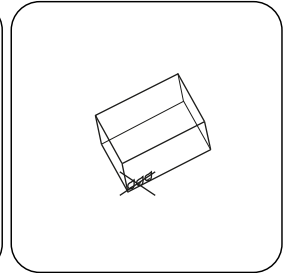
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

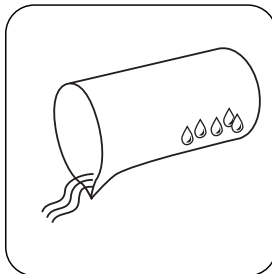


Vaciar la cubeta.

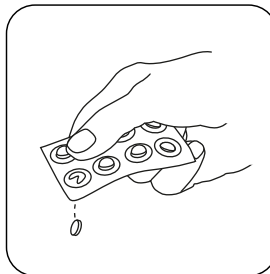


Secar bien la cubeta.

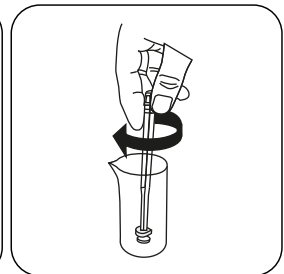
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, **empezar aquí**.



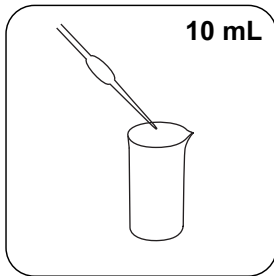
Lavar un recipiente de muestra apropiado **con algo de muestra y vaciar excepto algunas gotas**.



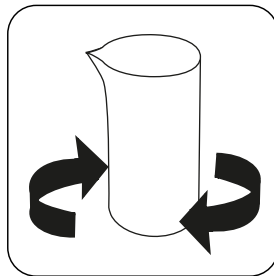
Añadir **tableta DPD No. 1**.



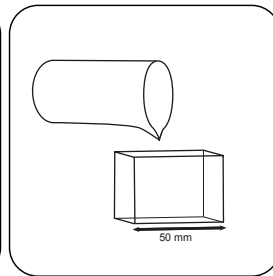
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



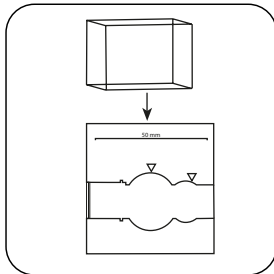
Añadir **10 mL de muestra**.



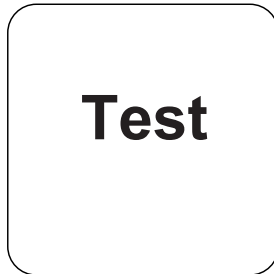
Disolver la(s) tableta(s) girando.



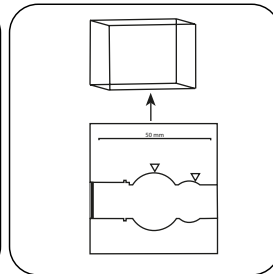
Llenar la **cubeta de 50 mm** con **muestra**.



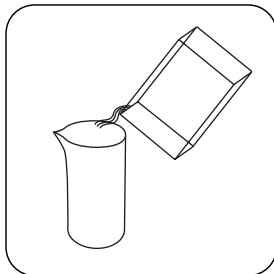
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



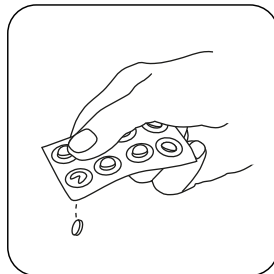
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



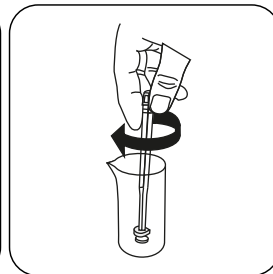
Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



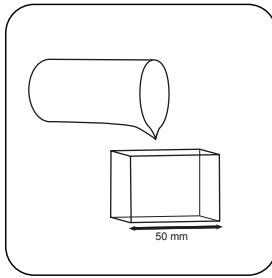
Verter de nuevo la solución de muestra completa en el recipiente de muestra.



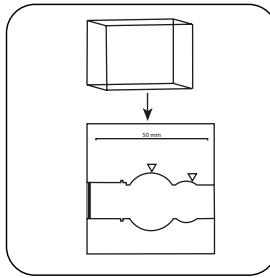
Añadir **tableta DPD No. 3**.



Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente y disolver.



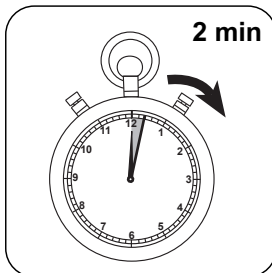
Llenar la **cubeta de 50 mm** con **muestra**.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

# Test

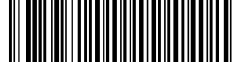
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos** como **período de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro libre, mg/l cloro ligado, mg/l cloro total.



## Método químico

DPD

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	□ 50 mm
a	$-2.01515 \cdot 10^{-2}$
b	$7.71349 \cdot 10^{-1}$
c	$-1.14318 \cdot 10^{-1}$
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el cloro, lo que produce un resultado más elevado.

### Interferencias extraíbles

- Las perturbaciones debido a cobre y hierro (III) deben suprimirse mediante EDTA.
- En las muestras con una elevada concentración de iones de calcio\* y/o alta conductividad\*, se puede producir un enturbiamiento de la muestra con el uso de las tabletas de reactivo, alterando el resultado. En este caso, utilizar alternativamente la tableta reactiva DPD n° 1 High Calcium y la tableta reactiva DPD n° 3 High Calcium.  
\*no se pueden dar valores exactos, ya que la aparición de enturbiamiento dependerá del tipo y composición de la muestra.
- Las concentraciones de cloro mayores a 10 mg/L, cuando se usan tabletas pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. En este caso, se deberá diluir la muestra con agua sin cloro. Se mezclan 10 ml de muestra diluida con reactivo y se repite la medición (prueba de plausibilidad).

Interferencia	de / [mg/L]
$\text{CrO}_4^{2-}$	0,01
$\text{MnO}_2$	0,01

**Bibliografía**

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart, 1989

**De acuerdo a**

EN ISO 7393-2

<sup>a)</sup> Posible determinación de libre, combinado, total | <sup>a)</sup> Reactivo auxiliar, alternativo a DPD No.1/3 en enturbiamientos de la prueba debido a concentraciones elevadas de calcio y/o elevada conductividad



Cloro T

M100

0.01 - 6.0 mg/L Cl<sub>2</sub><sup>a)</sup>

CL6

DPD

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
Kit de pruebas, MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0.01 - 6.0 mg/L Cl <sub>2</sub> <sup>a)</sup>
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0.01 - 6.0 mg/L Cl <sub>2</sub> <sup>a)</sup>
SpectroDirect	ø 24 mm	510 nm	0.02 - 6.0 mg/L Cl <sub>2</sub> <sup>a)</sup>
MD50	ø 24 mm	530 nm	0.02 - 6.0 mg/L Cl <sub>2</sub> <sup>a)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
DPD n°1	Tabletas / 100	511050BT
DPD n° 1	Tabletas / 250	511051BT
DPD n° 1	Tabletas / 500	511052BT
DPD n° 3	Tabletas / 100	511080BT
DPD n° 3	Tabletas / 250	511081BT
DPD n° 3	Tabletas / 500	511082BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 100	515740BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 250	515741BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 500	515742BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 100	515730BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 250	515731BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 500	515732BT
DPD n° 4	Tabletas / 100	511220BT
DPD n° 4	Tabletas / 250	511221BT
DPD n° 4	Tabletas / 500	511222BT
DPD n° 3 Evo	Tabletas / 100	511420BT
DPD n° 3 Evo	Tabletas / 250	511421BT
DPD n° 3 Evo	Tabletas / 500	511422BT
DPD n°4 Evo	Tabletas / 100	511970BT
DPD n° 4 Evo	Tabletas / 250	511971BT
DPD n° 4 Evo	Tabletas / 500	511972BT

## Standards disponibles

Título	Unidad de embalaje	No. de referencia
ValidCheck cloro 1,5 mg/l	1 Cantidad	48105510



## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Control de desinfección
- Agua de caldera
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina
- Tratamiento de aguas potables

## Muestreo

1. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación de cloro, p. ej., al pipetar o agitar.
2. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.

## Preparación

1. Limpieza de las cubetas:  
Muchos productos de limpieza (p. ej., detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación del cloro. Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Para la determinación individual de cloro libre y cloro total se recomienda utilizar siempre los mismos sets de cubetas respectivamente (véase EN ISO 7393-2, párrafo 5.3).
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 - 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH. Sin embargo, las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/L de ácido sulfúrico o 1 mol/L de hidróxido sódico).

## Notas

1. Las tabletas Evo pueden utilizarse como alternativa a la tableta estándar correspondiente (por ejemplo, DPD nº 3 Evo en lugar de DPD nº 3).



## Ejecución de la determinación Cloro libre con tableta

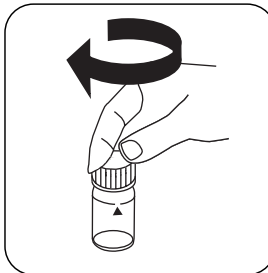
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: libre

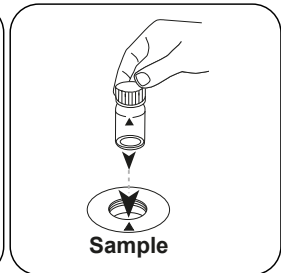
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



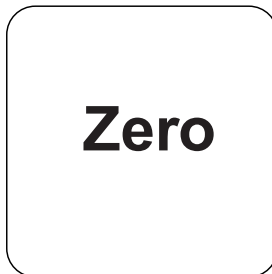
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



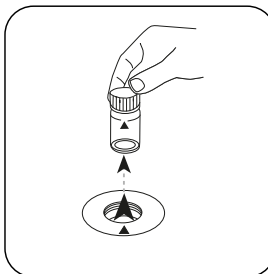
Cerrar la(s) cubeta(s).



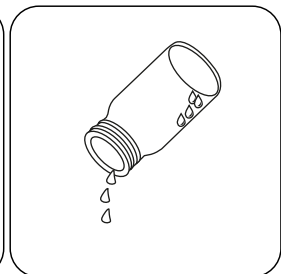
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

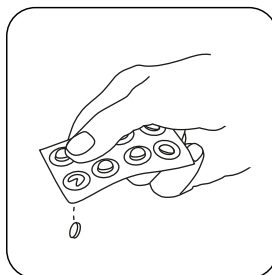


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

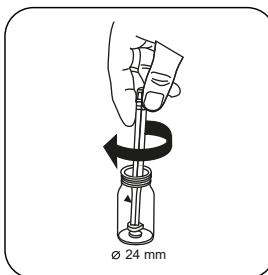


Vaciar la cubeta excepto algunas gotas.

Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



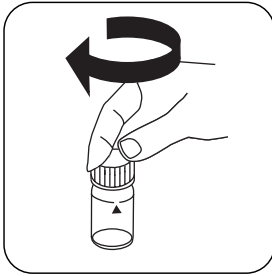
Añadir **tableta DPD No. 1**.



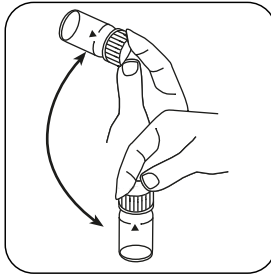
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



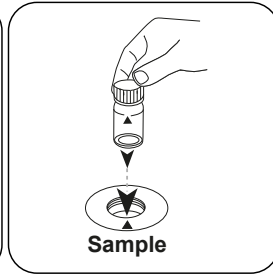
Llenar la cubeta con la **muestra** hasta la **marca de 10 mL** .



Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cloro libre.

## Ejecución de la determinación Cloro total con tableta

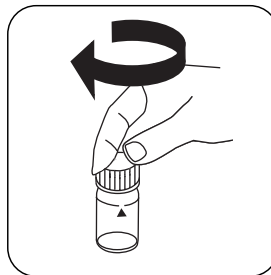
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: total

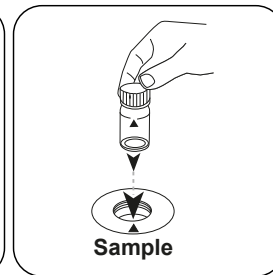
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



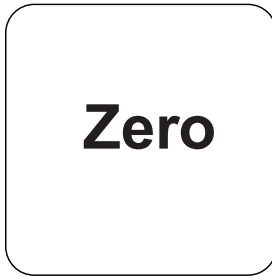
Lenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



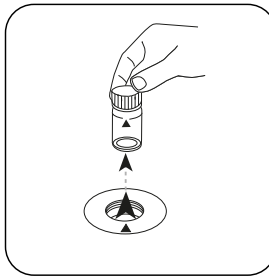
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

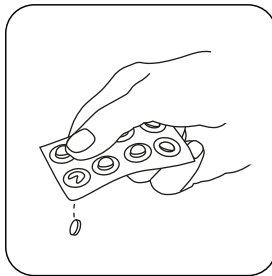


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

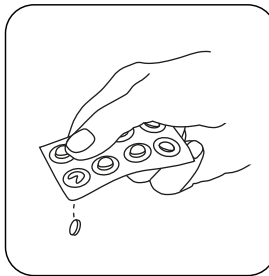


Vaciar la cubeta excepto algunas gotas.

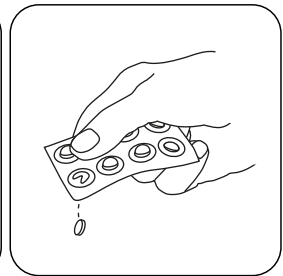
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



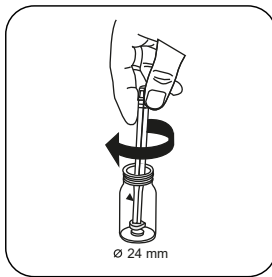
Añadir **tableta DPD No. 1**.



Añadir **tableta DPD No. 3**.



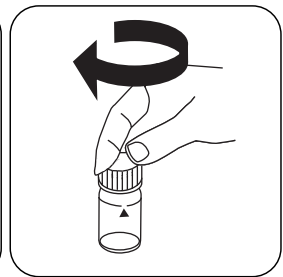
**Alternativa a la tableta DPD No 1 y No 3, se puede agregar una tableta DPD No. 4.**



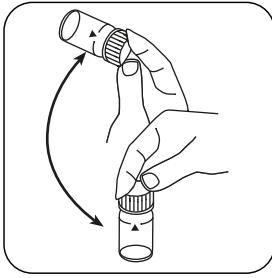
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



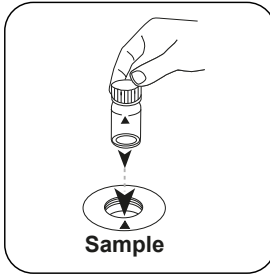
Llenar la cubeta con la **muestra hasta la marca de 10 mL**.



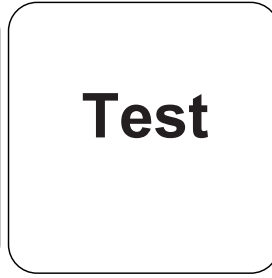
Cerrar la(s) cubeta(s).



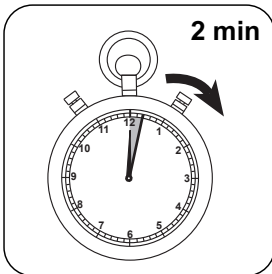
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cloro total.

### **Ejecución de la determinación Cloro, determinación diferenciada con tableta**

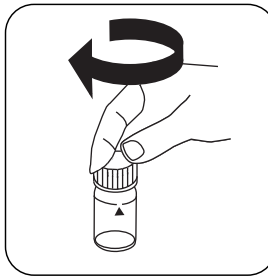
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: diferenciada

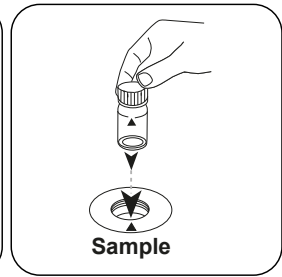
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



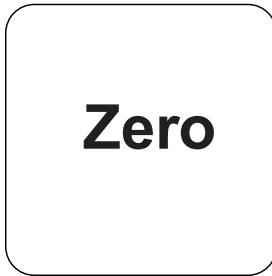
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



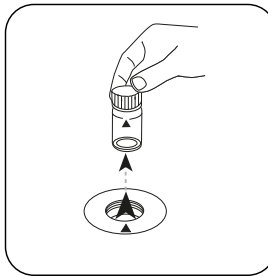
Cerrar la(s) cubeta(s).



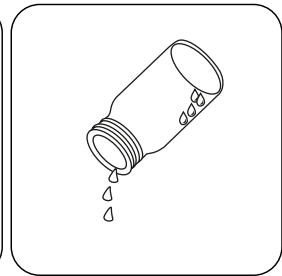
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

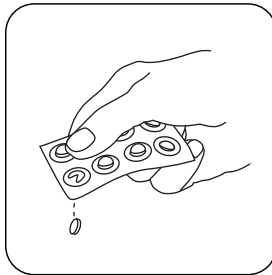


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

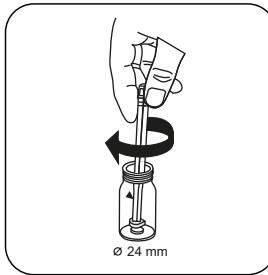


Vaciar la cubeta excepto algunas gotas.

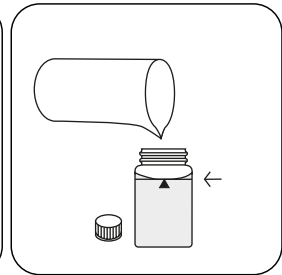
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



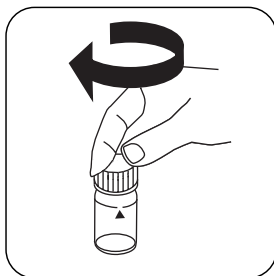
Añadir **tableta DPD No. 1**.



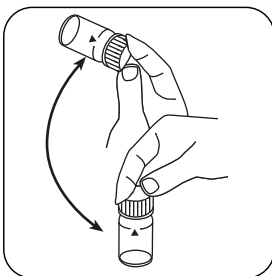
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



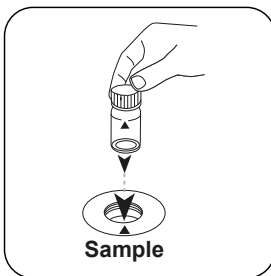
Llenar la cubeta con la **muestra hasta la marca de 10 mL** .



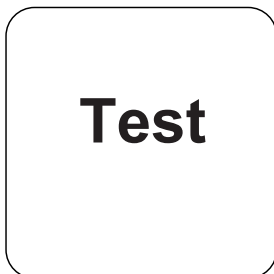
Cerrar la(s) cubeta(s).



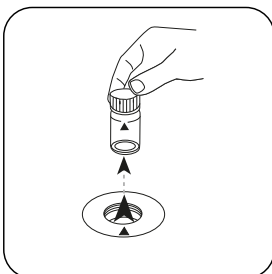
Disolver la(s) tableta(s) girando.



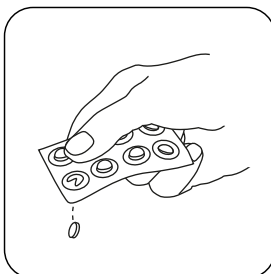
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



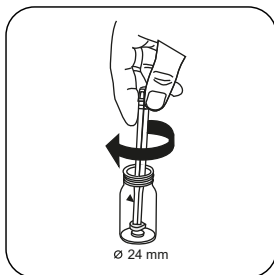
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



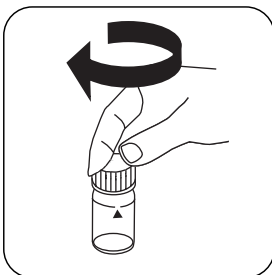
Extraer la cubeta del compartimento de medición.



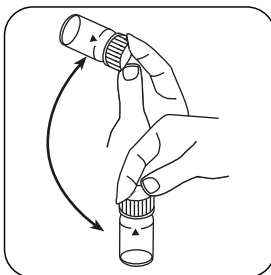
Añadir **tableta DPD No. 3**.



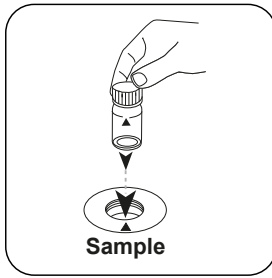
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



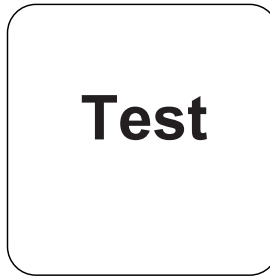
Cerrar la(s) cubeta(s).



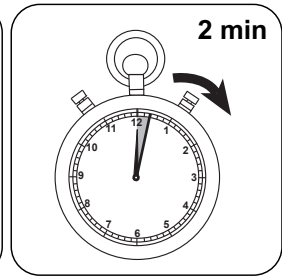
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la  **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar  **2 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro libre, mg/l cloro ligado, mg/l cloro total.



## Método químico

DPD

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-5.41232 \cdot 10^{-2}$	$-5.41232 \cdot 10^{-2}$
b	$1.78498 \cdot 10^{+0}$	$3.83771 \cdot 10^{+0}$
c	$-8.7417 \cdot 10^{-2}$	$-4.04085 \cdot 10^{-1}$
d	$1.08323 \cdot 10^{-1}$	$1.07655 \cdot 10^{+0}$
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el cloro, lo que produce un resultado más elevado.

### Interferencias extraíbles

- Las perturbaciones debido a cobre y hierro (III) deben suprimirse mediante EDTA.
- En las muestras con una elevada concentración de iones de calcio\* y/o alta conductividad\*, se puede producir un enturbiamiento de la muestra con el uso de las tabletas de reactivo, alterando el resultado. En este caso, utilizar alternativamente la tableta reactiva DPD n° 1 High Calcium y la tableta reactiva DPD n° 3 High Calcium.  
\*no se pueden dar valores exactos, ya que la aparición de enturbiamiento dependerá del tipo y composición de la muestra.
- Las concentraciones de cloro mayores a 10 mg/L, cuando se usan tabletas pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. Con una concentración de cloro alta, se deberá diluir la muestra con agua sin cloro. Se mezclan 10 mL de muestra diluida con reactivo y se repite la medición (prueba de plausibilidad).

Interferencia	de / [mg/L]
$\text{CrO}_4^{2-}$	0.01
$\text{MnO}_2$	0.01



## Validación del método

<b>Límite de detección</b>	0.02 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	0.06 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	6 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	2.05 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	0.04 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	0.019 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	0.87 %

### Conforme a

EN ISO 7393-2

<sup>a)</sup> Posible determinación de libre, combinado, total | <sup>a)</sup> Reactivo auxiliar, alternativo a DPD No.1/3 en enturbiamientos de la prueba debido a concentraciones elevadas de calcio y/o elevada conductividad



Cloro L

M101

0.02 - 4.0 mg/L Cl<sub>2</sub><sup>a)</sup>

CL6

DPD

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD50, MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0.02 - 4.0 mg/L Cl <sub>2</sub> <sup>a)</sup>
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0.02 - 4.0 mg/L Cl <sub>2</sub> <sup>a)</sup>
SpectroDirect	ø 24 mm	510 nm	0.02 - 3 mg/L Cl <sub>2</sub> <sup>a)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Solución de tampón DPD 1, frasco azul	15 mL	471010
Solución de tampón DPD 1	100 mL	471011
Solución de tampón DPD 1 en pack de 6	1 Cantidad	471016
Solución reactiva DPD 1, frasco verde	15 mL	471020
Solución de reactivo DPD 1	100 mL	471021
Solución reactiva DPD 1 en pack de 6	1 Cantidad	471026
Solución DPD 3, frasco rojo	15 mL	471030
Solución DPD 3	100 mL	471031
Solución DPD 3 en pack de 6	1 Cantidad	471036
Juego de reactivos para DPD	1 Cantidad	471056

## Standards disponibles

Título	Unidad de embalaje	No. de referencia
ValidCheck cloro 1,5 mg/l	1 Cantidad	48105510

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Control de desinfección
- Agua de caldera
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina
- Tratamiento de aguas potables

## Muestreo

1. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación de cloro, p. ej., al pipetar o agitar.
2. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.

## Preparación

1. Limpieza de las cubetas:  
Muchos productos de limpieza (p. ej., detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación del cloro. Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Para la determinación individual de cloro libre y cloro total se recomienda utilizar siempre los mismos sets de cubetas respectivamente (véase EN ISO 7393-2, párrafo 5.3).
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 - 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH. Sin embargo, las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).

## Notas

1. Después de usarlas, las botellas cuentagotas deben cerrarse de nuevo inmediatamente con la tapa roscada del mismo color, respectivamente.
2. Guardar el set reactivo a una temperatura entre +6 °C y +10 °C.



## Ejecución de la determinación Cloro libre con reactivos líquidos

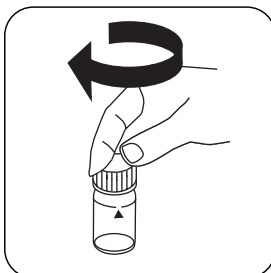
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: libre

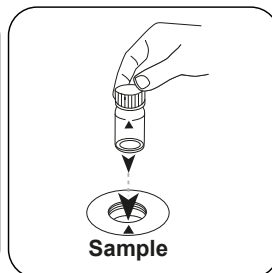
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



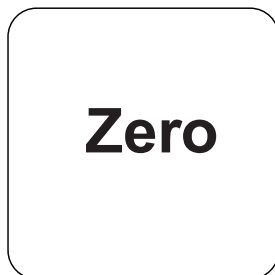
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



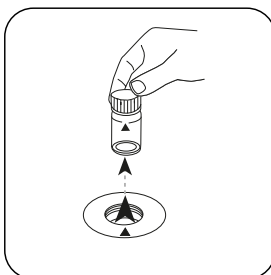
Cerrar la(s) cubeta(s).



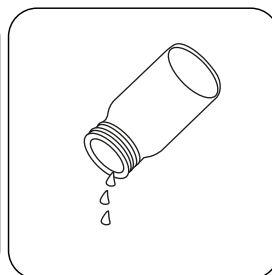
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

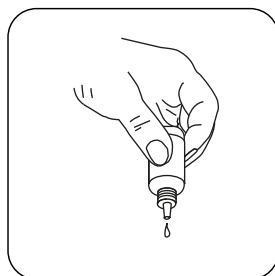


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

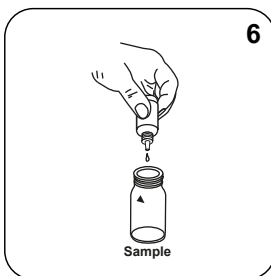


Vaciar la cubeta.

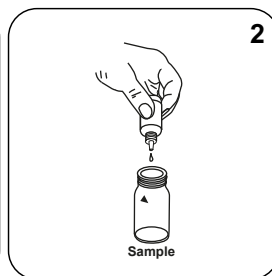
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



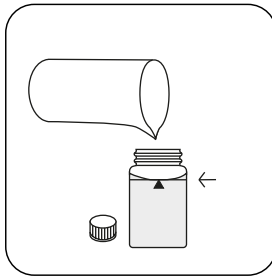
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



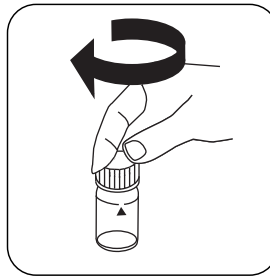
Añadir **6 gotas de DPD 1 Buffer Solution** en la cubeta con la muestra.



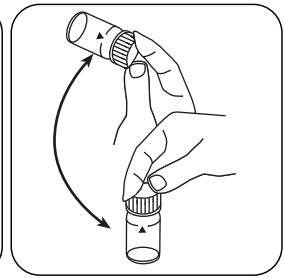
Añadir **2 gotas de DPD 1 Reagent Solution** en la cubeta con la muestra.



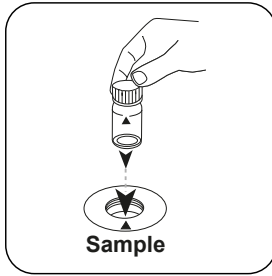
Llenar la cubeta con la **muestra** hasta la **marca de 10 mL**.



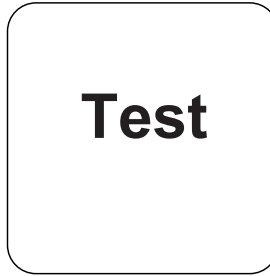
Cerrar la(s) cubeta(s).



Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cloro libre.

### **Ejecución de la determinación Cloro total con reactivos líquidos**

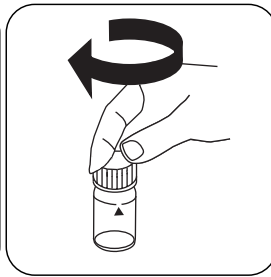
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: total

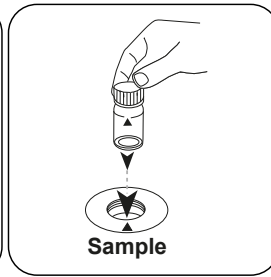
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



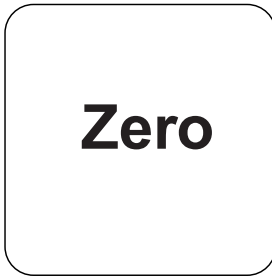
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



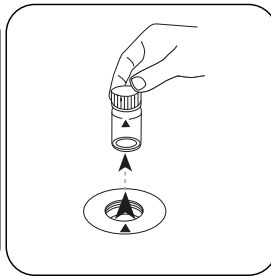
Cerrar la(s) cubeta(s).



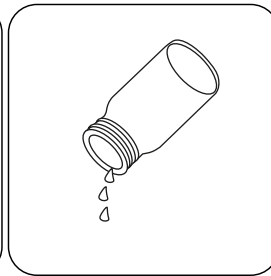
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

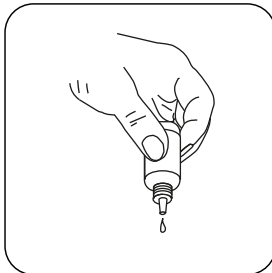


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

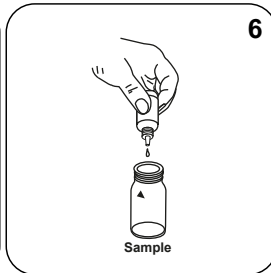


Vaciar la cubeta.

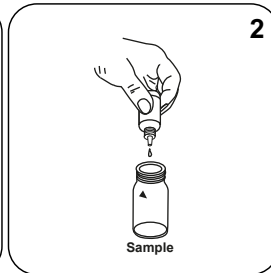
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



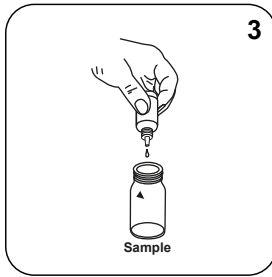
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



Añadir **6 gotas de DPD 1 Buffer Solution** en la cubeta con la muestra.



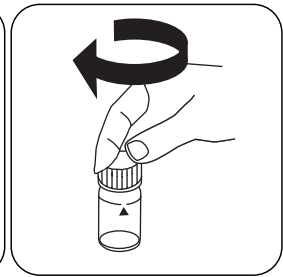
Añadir **2 gotas de DPD 1 Reagent Solution** en la cubeta con la muestra.



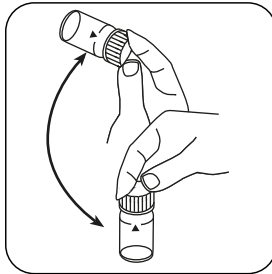
Añadir **3 gotas de DPD 3 Solution** en la cubeta con la muestra.



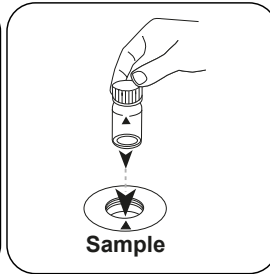
Llenar la cubeta con la **muestra** hasta la **marca de 10 mL**.



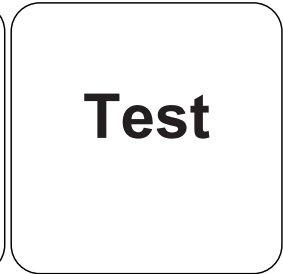
Cerrar la(s) cubeta(s).



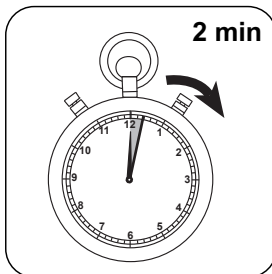
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos** como **periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cloro total.

### **Ejecución de la determinación Cloro, determinación diferenciada con reactivos líquidos**

Seleccionar el método en el aparato.

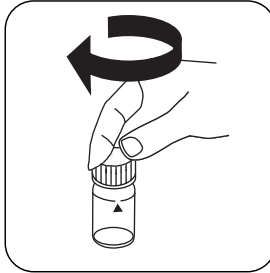
Seleccione además la determinación: diferenciada



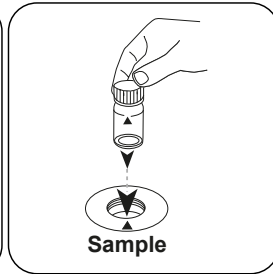
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



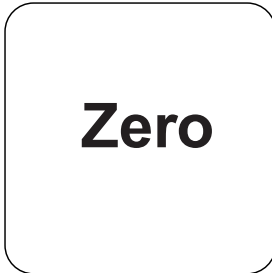
Llenar la cubeta de 24 ml con **10 mL de muestra**.



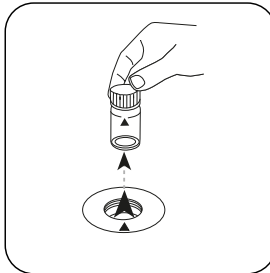
Cerrar la(s) cubeta(s).



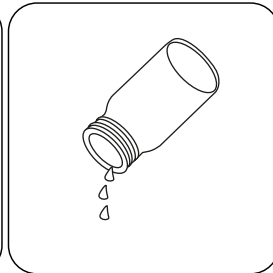
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

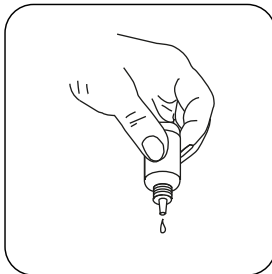


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

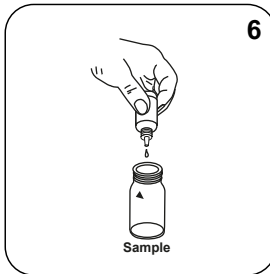


Vaciar la cubeta.

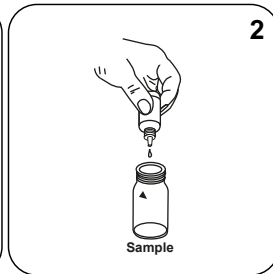
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



Añadir **6 gotas de DPD 1 Buffer Solution** en la cubeta con la muestra.



Añadir **2 gotas de DPD 1 Reagent Solution** en la cubeta con la muestra.

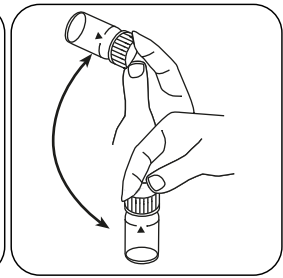




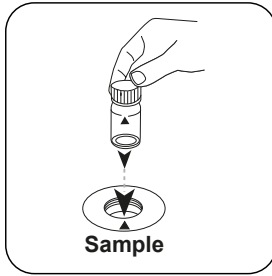
Llenar la cubeta con la **muestra** hasta la **marca de 10 mL** .



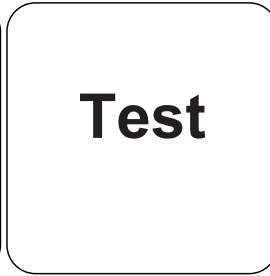
Cerrar la(s) cubeta(s).



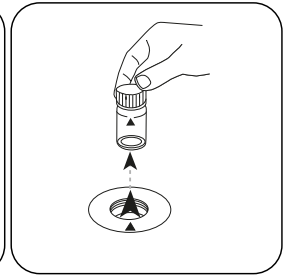
Mezclar el contenido girando.



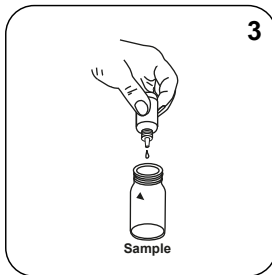
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



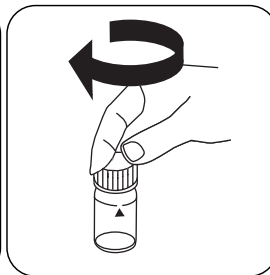
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



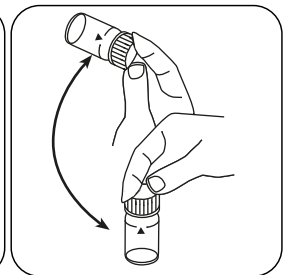
Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



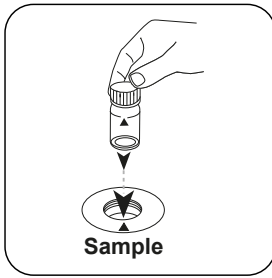
Añadir **3 gotas de DPD 3 Solution** en la cubeta con la muestra.



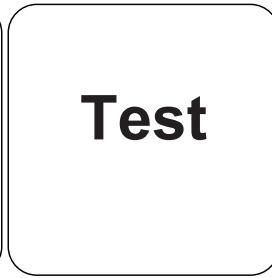
Cerrar la(s) cubeta(s).



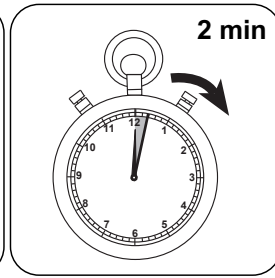
Mezclar el contenido girando.



Poner la  **cubeta de muestra**  en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar  **2 minutos como periodo de reacción** .

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro libre, mg/l cloro ligado, mg/l cloro total.

## Método químico

DPD

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-4.53212 \cdot 10^{-2}$	$-4.53212 \cdot 10^{-2}$
b	$1.78637 \cdot 10^{+0}$	$3.8407 \cdot 10^{+0}$
c	$-1.14952 \cdot 10^{-1}$	$-5.31366 \cdot 10^{-1}$
d	$1.21371 \cdot 10^{-1}$	$1.20623 \cdot 10^{+0}$
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el cloro, lo que produce un resultado más elevado.

### Interferencias extraíbles

- Las perturbaciones debido a cobre y hierro (III) deben suprimirse mediante EDTA.
- Las concentraciones de cloro mayores a 4 mg/L, cuando se usan reactivos líquidos pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. En este caso, se deberá diluir la muestra con agua sin cloro. Se mezclan 10 ml de muestra diluida con reactivo y se repite la medición (prueba de plausibilidad).

Interferencia	de / [mg/L]
$\text{CrO}_4^{2-}$	0,01
$\text{MnO}_2$	0,01

### Conforme a

EN ISO 7393-2

<sup>a)</sup> Posible determinación de libre, combinado, total



Cloro HR T

M103

0.1 - 10 mg/L Cl<sub>2</sub><sup>a)</sup>

CL10

DPD

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD50, MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0.1 - 10 mg/L Cl <sub>2</sub> <sup>a)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
DPD n° 1 HR	Tabletas / 100	511500BT
DPD n° 1 HR	Tabletas / 250	511501BT
DPD n° 1 HR	Tabletas / 500	511502BT
DPD n° 3 HR	Tabletas / 100	511590BT
DPD n° 3 HR	Tabletas / 250	511591BT
DPD n° 3 HR	Tabletas / 500	511592BT
Juego DPD n° 1 HR/n° 3 HR #	100 cada	517791BT
Juego DPD n° 1 HR/n° 3 HR #	250 cada	517792BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 100	515740BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 250	515741BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 500	515742BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 100	515730BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 250	515731BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 500	515732BT
DPD n°3 HR Evo	Tabletas / 100	511920BT
DPD n° 3 HR Evo	Tabletas / 250	511921BT
DPD n° 3 HR Evo	Tabletas / 500	511922BT

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Control de desinfección
- Agua de caldera
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina

## Muestreo

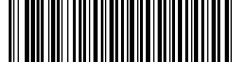
1. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación de cloro, p. ej., al pipetar o agitar.
2. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.

## Preparación

1. Limpieza de las cubetas:  
Muchos productos de limpieza (p. ej., detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación del cloro. Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Para la determinación individual de cloro libre y cloro total se recomienda utilizar siempre los mismos sets de cubetas respectivamente (véase EN ISO 7393-2, párrafo 5.3).
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 - 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH. Sin embargo, las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/L de ácido sulfúrico o 1 mol/L de hidróxido sódico).

## Notas

1. Las tabletas Evo pueden utilizarse como alternativa a la tableta estándar correspondiente (por ejemplo, DPD nº 3 Evo en lugar de DPD nº 3).



## Ejecución de la determinación Cloro HR libre con tableta

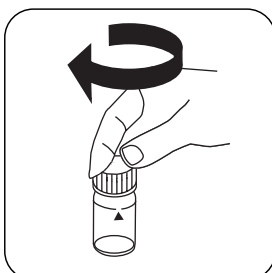
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: libre

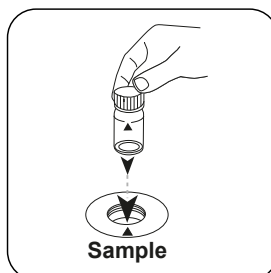
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



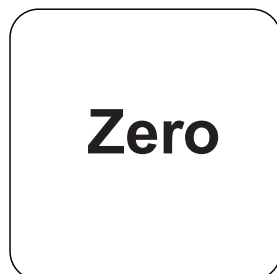
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



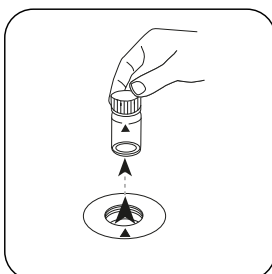
Cerrar la(s) cubeta(s).



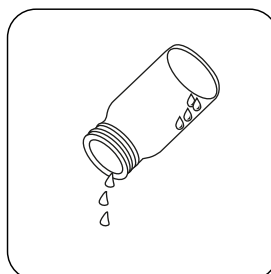
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

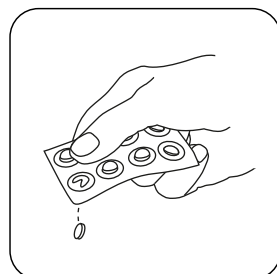


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

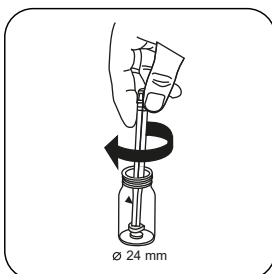


Vaciar la cubeta excepto algunas gotas.

Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



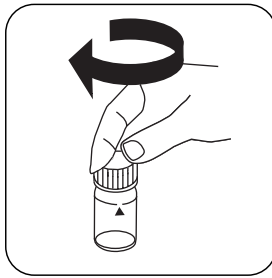
Añadir **tableta DPD No. 1 HR** .



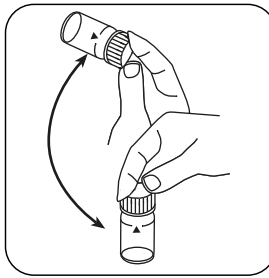
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



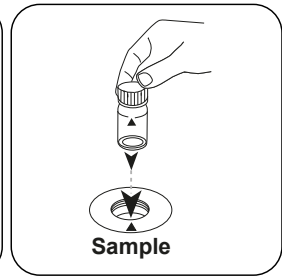
Llenar la cubeta con la **muestra hasta la marca de 10 mL** .



Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

## Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cloro libre.

### Ejecución de la determinación Cloro HR total con tableta

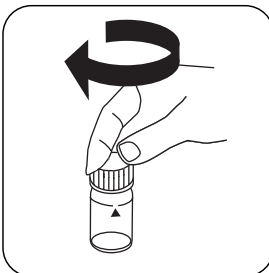
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: total

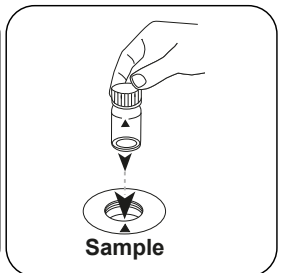
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



Cerrar la(s) cubeta(s).

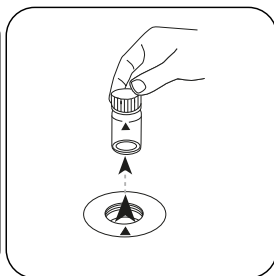


Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

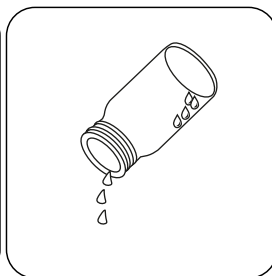


# Zero

Pulsar la tecla **ZERO**.

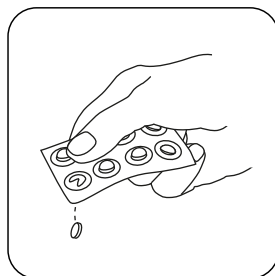


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

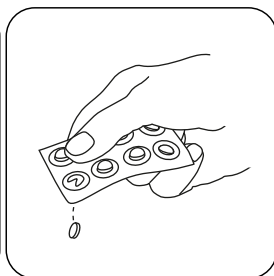


Vaciar la cubeta excepto algunas gotas.

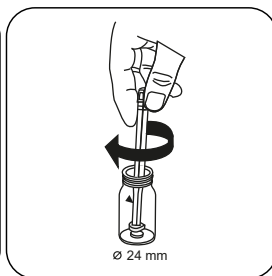
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



Añadir **tableta DPD No. 1 HR** .



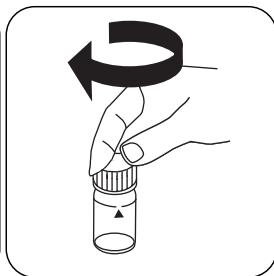
Añadir **tableta DPD No. 3 HR** .



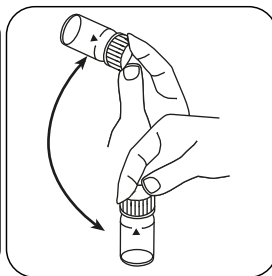
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



Llenar la cubeta con la **muestra hasta la marca de 10 mL** .

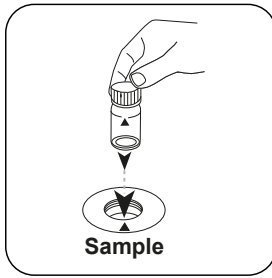


Cerrar la(s) cubeta(s).

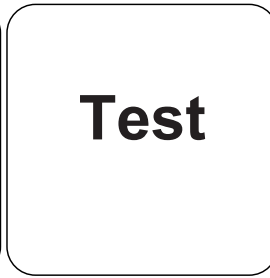


Disolver la(s) tableta(s) girando.

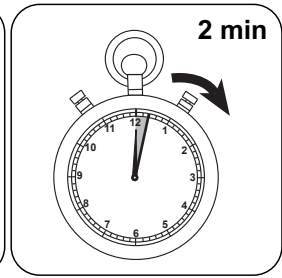




Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cloro total.

### **Ejecución de la determinación Cloro HR, determinación diferenciada con tableta**

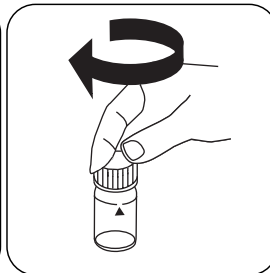
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: diferenciada

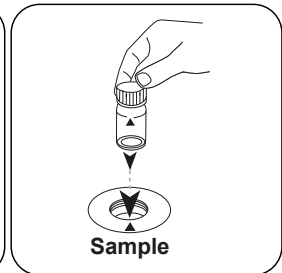
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



Llenar la cupeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



Cerrar la(s) cupeta(s).

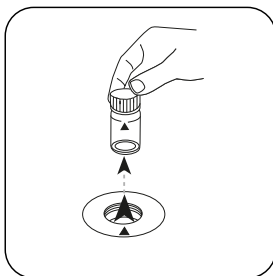


Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

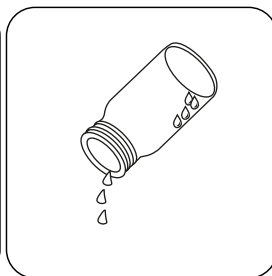


# Zero

Pulsar la tecla **ZERO**.

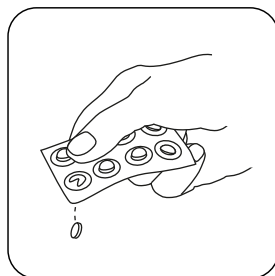


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

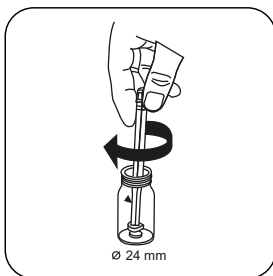


Vaciar la cubeta excepto algunas gotas.

Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



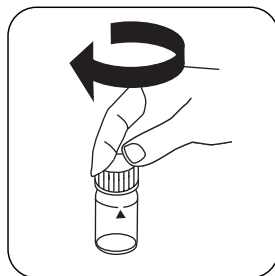
Añadir **tableta DPD No. 1 HR**.



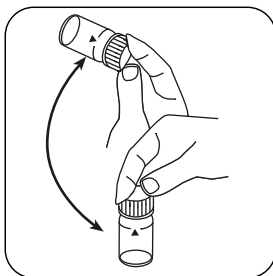
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



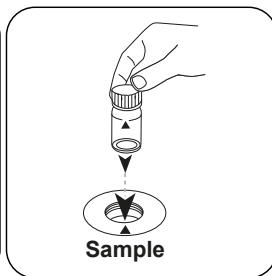
Llenar la cubeta con la **muestra** hasta la **marca de 10 mL**.



Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver la(s) tableta(s) girando.

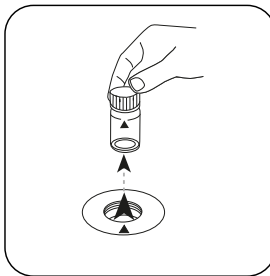


Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

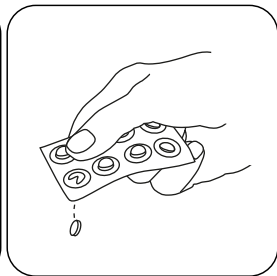


# Test

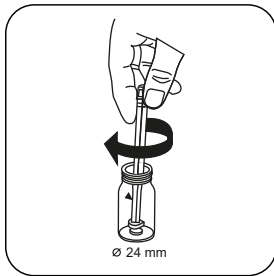
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



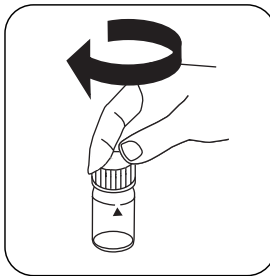
Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



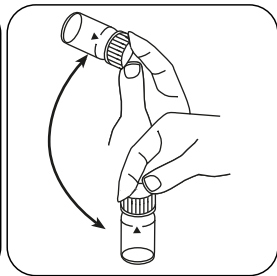
Añadir **tableta DPD No. 3 HR**.



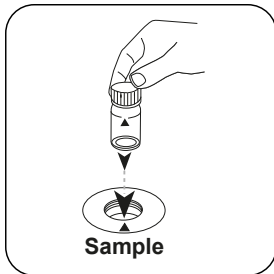
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



Cerrar la(s) cubeta(s).



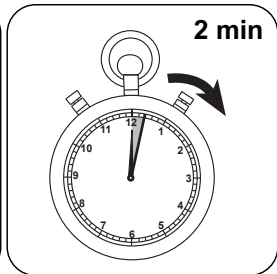
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro libre, mg/l cloro ligado, mg/l cloro total.



## Método químico

DPD

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$4.46524 \cdot 10^{-2}$	$4.46524 \cdot 10^{-2}$
b	$1.50355 \cdot 10^{+0}$	$3.23263 \cdot 10^{+0}$
c	$9.34178 \cdot 10^{-2}$	$4.31824 \cdot 10^{-1}$
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el cloro, lo que produce un resultado más elevado.

### Interferencias extraíbles

- Las perturbaciones debido a cobre y hierro (III) deben suprimirse mediante EDTA.
- En las muestras con una elevada concentración de iones de calcio\* y/o alta conductividad\*, se puede producir un enturbiamiento de la muestra con el uso de las tabletas de reactivo, alterando el resultado. En este caso, utilizar alternativamente la tableta reactiva DPD n° 1 High Calcium y la tableta reactiva DPD n° 3 High Calcium.  
\*no se pueden dar valores exactos, ya que la aparición de enturbiamiento dependerá del tipo y composición de la muestra.

### Conforme a

EN ISO 7393-2

<sup>a)</sup> Posible determinación de libre, combinado, total | <sup>e)</sup> Reactivo auxiliar, alternativo a DPD No. 1/3 en enturbiamientos de la prueba debido a concentraciones elevadas de calcio y/o elevada conductividad





Cloro HR 10 T

M104

0.1 - 10 mg/L Cl<sub>2</sub><sup>a)</sup>

DPD

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 10 mm	510 nm	0.1 - 10 mg/L Cl <sub>2</sub> <sup>a)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
DPD n° 1 HR	Tabletas / 100	511500BT
DPD n° 1 HR	Tabletas / 250	511501BT
DPD n° 1 HR	Tabletas / 500	511502BT
DPD n° 3 HR	Tabletas / 100	511590BT
DPD n° 3 HR	Tabletas / 250	511591BT
DPD n° 3 HR	Tabletas / 500	511592BT
Juego DPD n° 1 HR/n° 3 HR #	100 cada	517791BT
Juego DPD n° 1 HR/n° 3 HR #	250 cada	517792BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 100	515740BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 250	515741BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 500	515742BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 100	515730BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 250	515731BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 500	515732BT
DPD n°3 HR Evo	Tabletas / 100	511920BT
DPD n° 3 HR Evo	Tabletas / 250	511921BT
DPD n° 3 HR Evo	Tabletas / 500	511922BT

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Control de desinfección
- Agua de caldera
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina

## Muestreo

1. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación de cloro, p. ej., al pipetar o agitar.
2. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.

## Preparación

1. Limpieza de las cubetas:  
Muchos productos de limpieza (p. ej., detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación del cloro. Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Para la determinación individual de cloro libre y cloro total se recomienda utilizar siempre los mismos sets de cubetas respectivamente (véase EN ISO 7393-2, párrafo 5.3).
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 - 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH. Sin embargo, las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).

## Notas

1. Mediante la variación de la longitud de la cubeta puede ampliarse el rango de medición:
  - Cubeta de 10 mm: 0,1 mg/L - 10 mg/L, graduación: 0,01
  - Cubeta de 20 mm: 0,05 mg/L - 5 mg/L, graduación: 0,01
  - Cubeta de 50 mm: 0,02 mg/L - 2 mg/L, graduación: 0,001
2. Las tabletas EVO pueden utilizarse como alternativa a la tableta estándar correspondiente (por ejemplo, DPD n° 3 EVO en lugar de DPD n° 3).

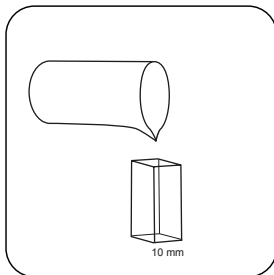


## Ejecución de la determinación Cloro HR libre con tableta

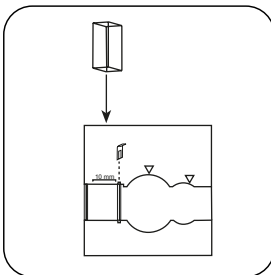
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: libre

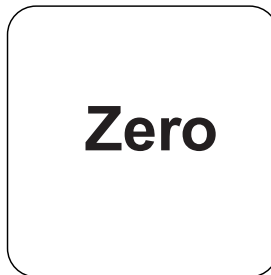
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



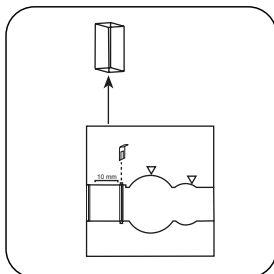
Llenar la **cubeta de 10 mm** con **muestra**.



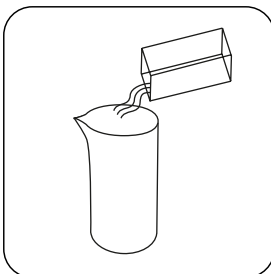
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



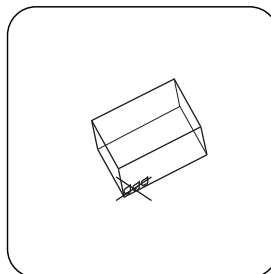
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



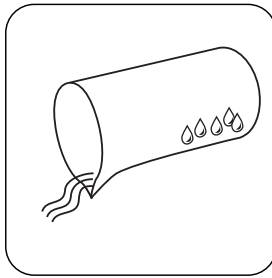
Vaciar la cubeta.



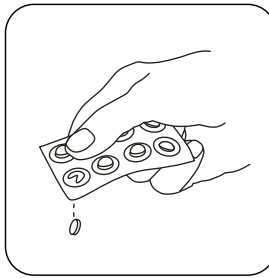
Secar bien la cubeta.

Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.

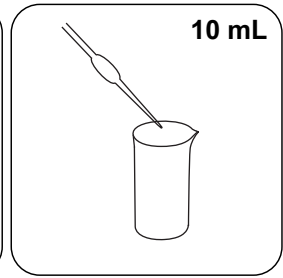




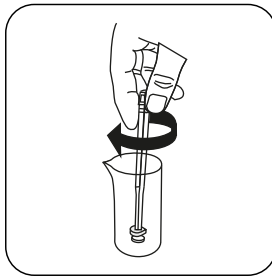
Lavar un recipiente de muestra apropiado **con algo de muestra y vaciar excepto algunas gotas.**



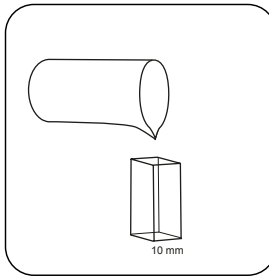
Añadir **tableta DPD No.1 HR**.



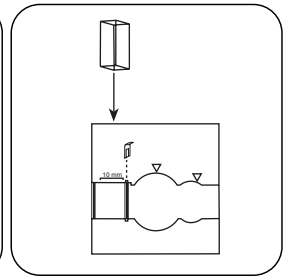
Añadir **10 mL de muestra.**



Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente y disolver.



Llenar la **cupeta de 10 mm** con **muestra.**



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

## Test

Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.

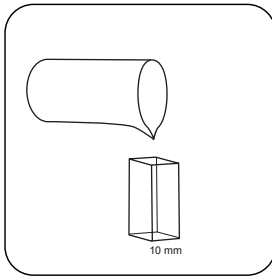
A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro libre.

### Ejecución de la determinación Cloro HR total con tableta

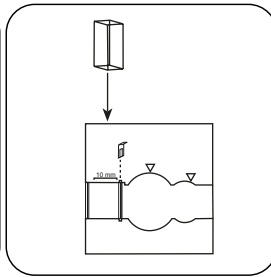
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: total

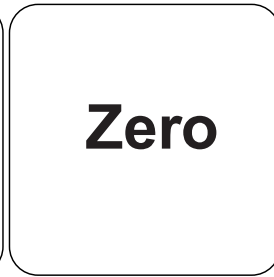
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



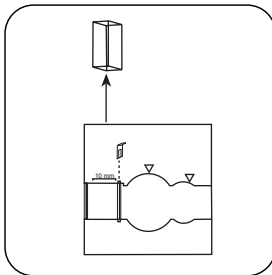
Llenar la **cubeta de 10 mm** con muestra.



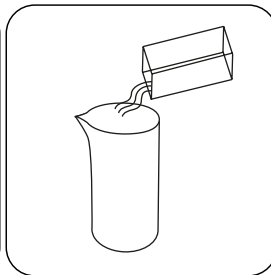
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



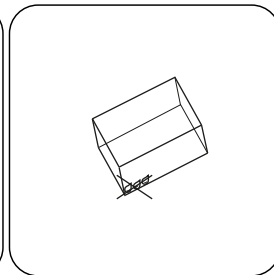
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

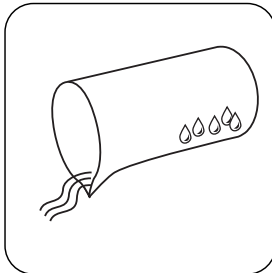


Vaciar la cubeta.

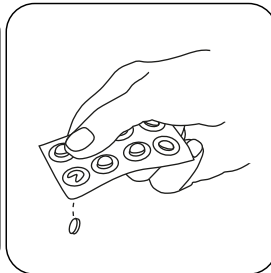


Secar bien la cubeta.

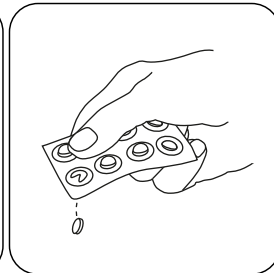
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



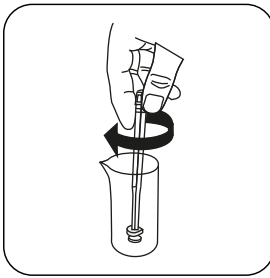
Lavar un recipiente de muestra apropiado **con algo de muestra y vaciar** excepto algunas gotas.



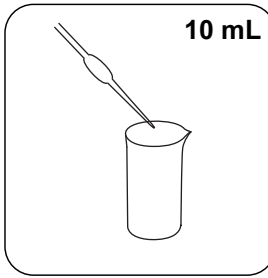
Añadir **tableta DPD No.1** .



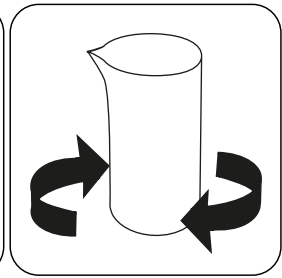
Añadir **tableta DPD No.3 HR** .



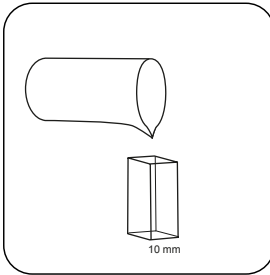
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



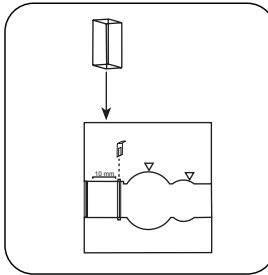
Añadir **10 mL de muestra**.



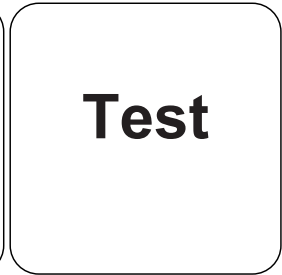
Disolver la(s) tableta(s) girando.



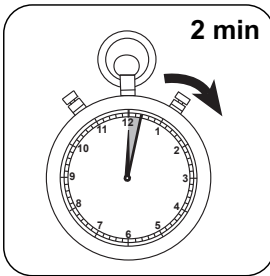
Llenar la **cupeta de 10 mm** con **muestra**.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

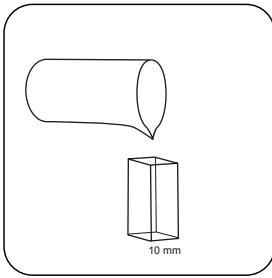
A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro total.

### Ejecución de la determinación Cloro HR, determinación diferenciada con tableta

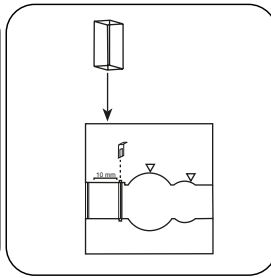
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: diferenciada

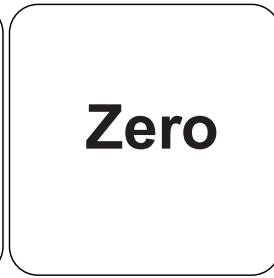
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



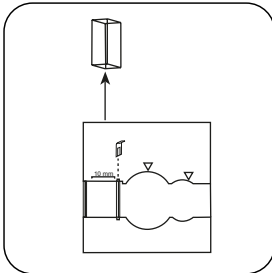
Llenar la **cubeta de 10 mm** con muestra.



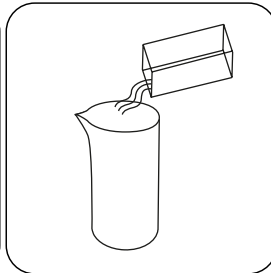
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



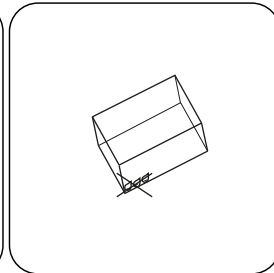
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

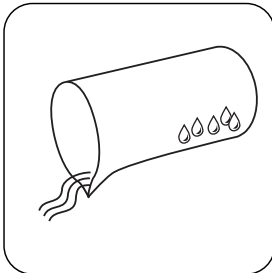


Vaciar la cubeta.

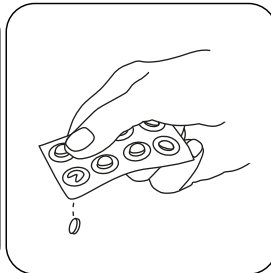


Secar bien la cubeta.

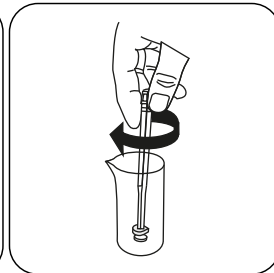
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



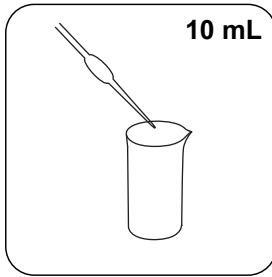
Lavar un recipiente de muestra apropiado **con algo de muestra y vaciar excepto algunas gotas**.



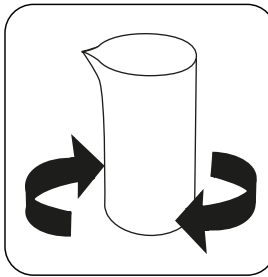
Añadir **tableta DPD No.1 HR** .



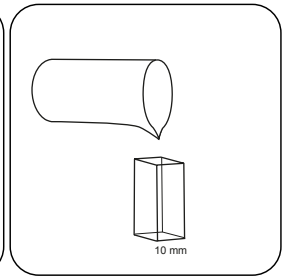
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



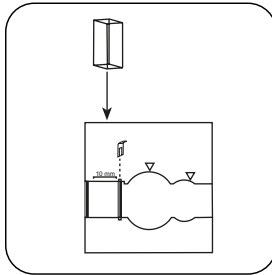
Añadir **10 mL de muestra**.



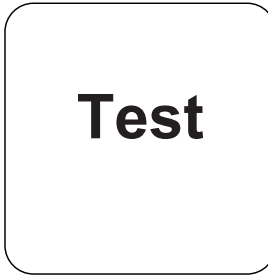
Disolver la(s) tableta(s) girando.



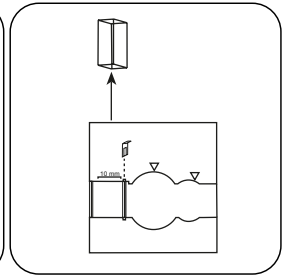
Llenar la **cupeta de 10 mm** con muestra.



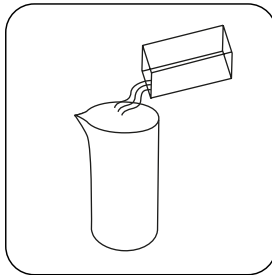
Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



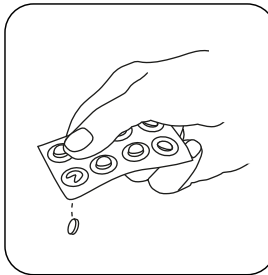
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



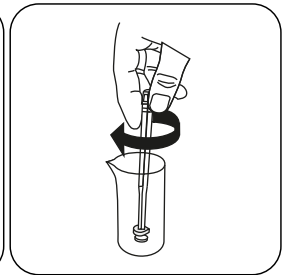
Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.



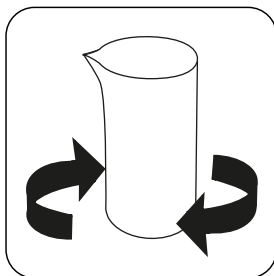
Verter de nuevo la solución de muestra completa en el recipiente de muestra.



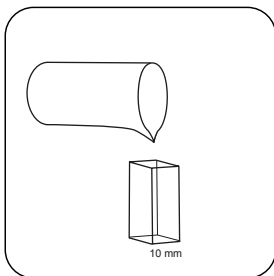
Añadir **tableta DPD No.3 HR**.



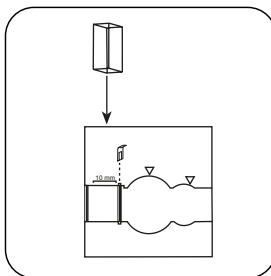
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



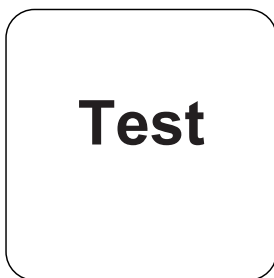
Disolver la(s) tableta(s) girando.



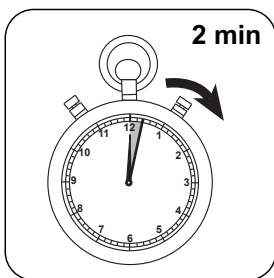
Llenar la **cubeta de 10 mm** con **muestra**.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro libre; mg/l cloro ligado; mg/l cloro total.

## Método químico

DPD

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	□ 10 mm
a	$1.42151 \cdot 10^{-1}$
b	$3.06749 \cdot 10^{+0}$
c	$4.92199 \cdot 10^{-1}$
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el cloro, lo que produce un resultado más elevado.

### Interferencias extraíbles

- Las perturbaciones debido a cobre y hierro (III) deben suprimirse mediante EDTA.
- En las muestras con una elevada concentración de iones de calcio\* y/o alta conductividad\*, se puede producir un enturbiamiento de la muestra con el uso de las tabletas de reactivo, alterando el resultado. En este caso, utilizar alternativamente la tableta reactiva DPD n° 1 High Calcium y la tableta reactiva DPD n° 3 High Calcium.

\*no se pueden dar valores exactos, ya que la aparición de enturbiamiento dependerá del tipo y composición de la muestra.

Interferencia	de / [mg/L]
$\text{CrO}_4^{2-}$	0,01
$\text{MnO}_2$	0,01

### Conforme a

EN ISO 7393-2

<sup>a)</sup> Posible determinación de libre, combinado, total | <sup>\*)</sup> Reactivo auxiliar, alternativo a DPD No.1/3 en enturbiamientos de la prueba debido a concentraciones elevadas de calcio y/o elevada conductividad



Cloro HR (KI) T

M105

5 - 200 mg/L Cl<sub>2</sub>

CLHr

KI / ácido

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD50, MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, Multi-Direct	ø 16 mm	530 nm	5 - 200 mg/L Cl <sub>2</sub>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	470 nm	5 - 200 mg/L Cl <sub>2</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cloro HR (KI)	Tabletas / 100	513000BT
Cloro HR (KI)	Tabletas / 250	513001BT
Acidificante GP	Tabletas / 100	515480BT
Acidificante GP	Tabletas / 250	515481BT
Juego cloro HR (KI)/acidificante GP <sup>#</sup>	100 cada	517721BT
Juego cloro HR (KI)/acidificante GP <sup>#</sup>	250 cada	517722BT
Cloro HR (KI)	Tabletas / 100	501210
Cloro HR (KI)	Tabletas / 250	501211

## Lista de aplicaciones

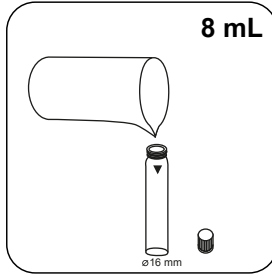
- Tratamiento de aguas residuales
- Control de desinfección
- Agua de caldera
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas de aporte



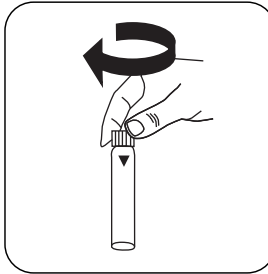
## Ejecución de la determinación Cloro HR (KI) con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

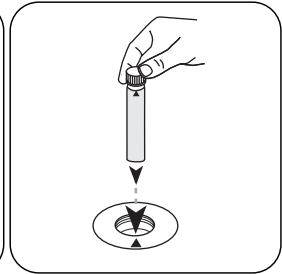
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



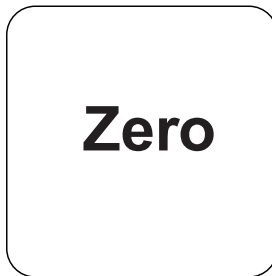
Llenar la cubeta de 16 mm con **8 mL de muestra**.



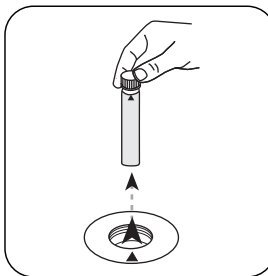
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

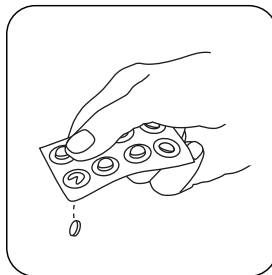


Pulsar la tecla **ZERO**.

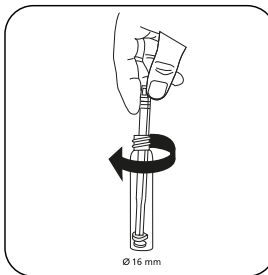


Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

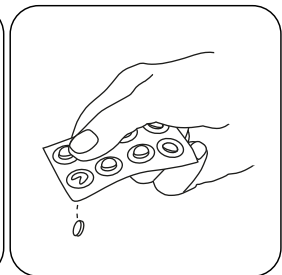
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



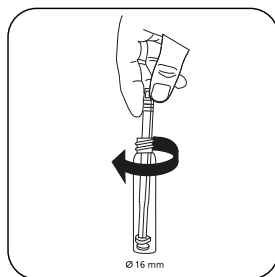
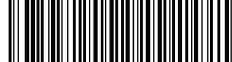
Añadir **tableta Chlorine HR (KI)**.



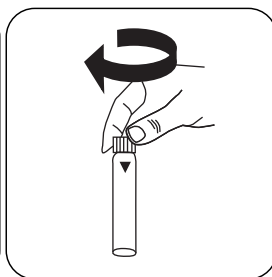
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



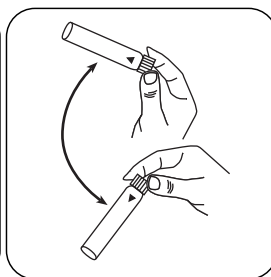
Añadir **tableta ACIDIFYING GP**.



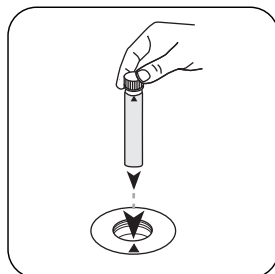
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



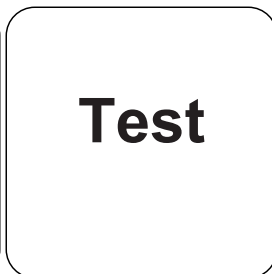
Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cloro.

## Método químico

KI / ácido

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 16 mm
a	-3.51241 • 10 <sup>-1</sup>
b	8.04513 • 10 <sup>+1</sup>
c	1.53448 • 10 <sup>+0</sup>
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

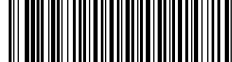
- Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el cloro, lo que produce un resultado más elevado.

## Validación del método

Límite de detección	1.29 mg/L
Límite de determinación	3.86 mg/L
Límite del rango de medición	200 mg/L
Sensibilidad	83.96 mg/L / Abs
Intervalo de confianza	1.14 mg/L
Desviación estándar	0.45 mg/L
Coefficiente de variación	0.45 %

### Derivado de

EN ISO 7393-3



Cloro PP

M110

0.02 - 2 mg/L Cl<sub>2</sub> <sup>a)</sup>

CL2

DPD

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD50, MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0.02 - 2 mg/L Cl <sub>2</sub> <sup>a)</sup>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0.02 - 2 mg/L Cl <sub>2</sub> <sup>a)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cloro libre DPD F10	Polvos / 100 Cantidad	530100
Cloro libre DPD F10	Polvos / 1000 Cantidad	530103
Cloro total DPD F10	Polvos / 100 Cantidad	530120
Cloro total DPD F10	Polvos / 1000 Cantidad	530123

## Standards disponibles

Título	Unidad de embalaje	No. de referencia
ValidCheck cloro 1,5 mg/l	1 Cantidad	48105510

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Control de desinfección
- Agua de caldera
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina
- Tratamiento de aguas potables

## Muestreo

1. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación de cloro, p. ej., al pipetar o agitar.
2. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.

## Preparación

1. Limpieza de las cubetas:  
Muchos productos de limpieza (p. ej., detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación del cloro. Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Para la determinación individual de cloro libre y cloro total se recomienda utilizar siempre los mismos sets de cubetas respectivamente (véase EN ISO 7393-2, párrafo 5.3).
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 - 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH. Sin embargo, las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).



## Ejecución de la determinación cloro libre con reactivo Powder Pack

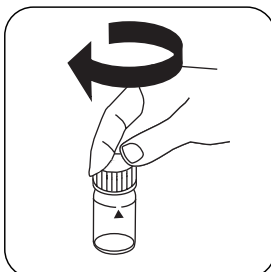
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: libre

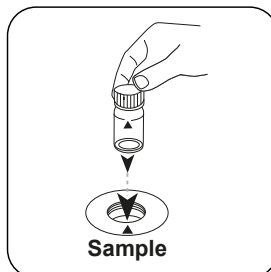
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



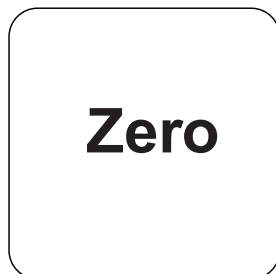
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



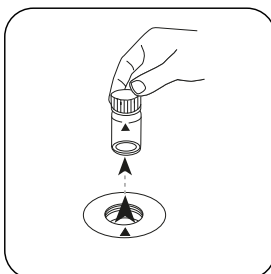
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

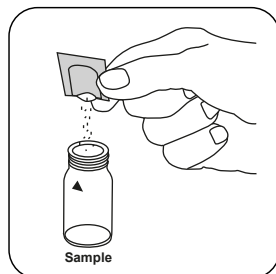


Pulsar la tecla **ZERO**.

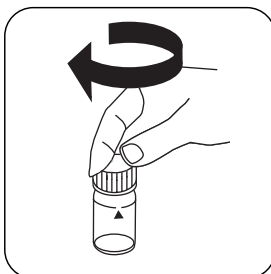


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

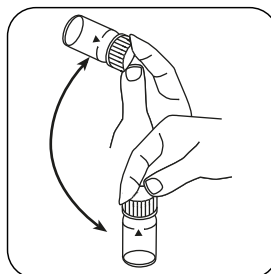
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



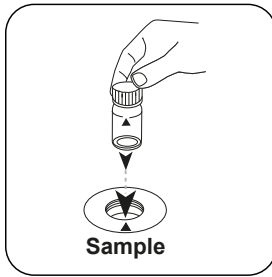
Añadir un **sobre de polvos Chlorine FREE-DPD/ F10** .



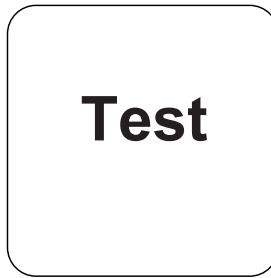
Cerrar la(s) cubeta(s).



Mezclar el contenido girando (20 sec.).



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro libre.

## Ejecución de la determinación cloro total con reactivo Powder Pack

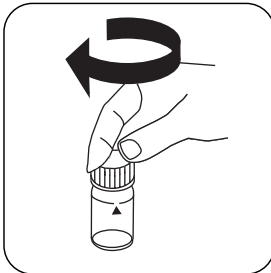
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: total

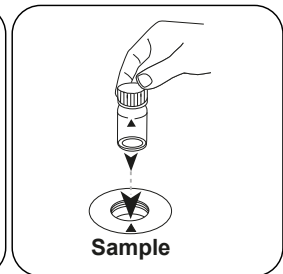
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



Llenar la cupeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



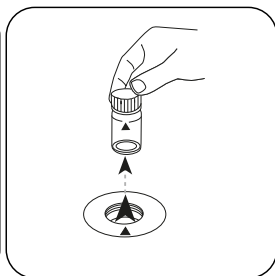
Cerrar la(s) cupeta(s).



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



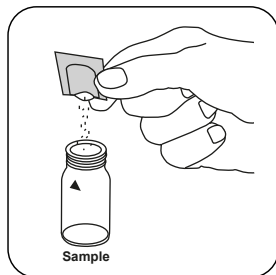
# Zero



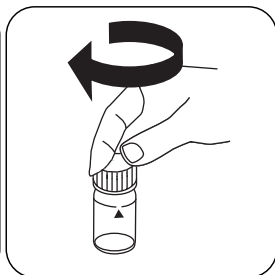
Pulsar la tecla **ZERO**.

Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

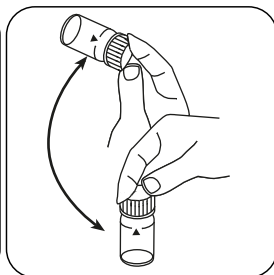
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



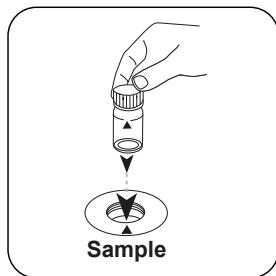
Añadir un **sobre de polvos Chlorine TOTAL-DPD/F10**.



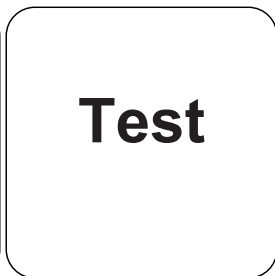
Cerrar la(s) cubeta(s).



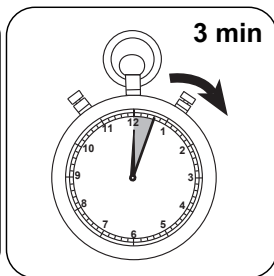
Mezclar el contenido girando (20 sec.).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.



Esperar **3 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro total.

## Ejecución de la determinación cloro diferenciado con reactivo Powder Pack

Seleccionar el método en el aparato.

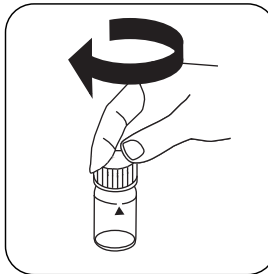


Seleccione además la determinación: diferenciado

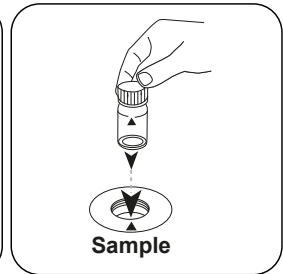
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



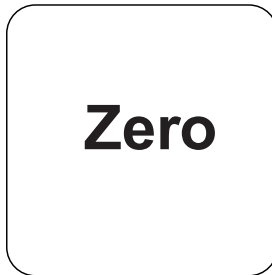
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



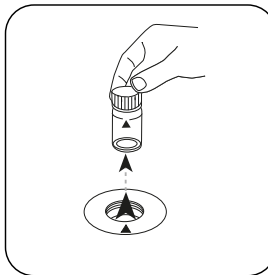
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

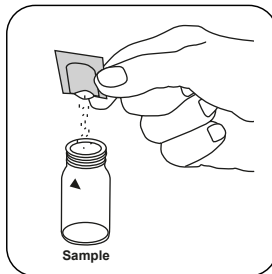


Pulsar la tecla **ZERO**.

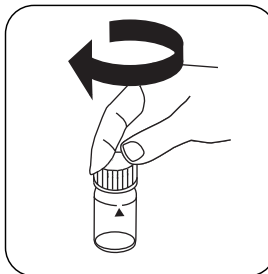


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

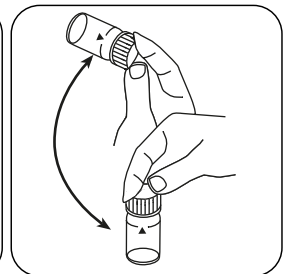
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



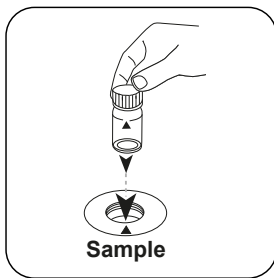
Añadir un **sobre de polvos Chlorine FREE-DPD/ F10** .



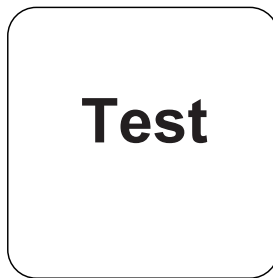
Cerrar la(s) cubeta(s).



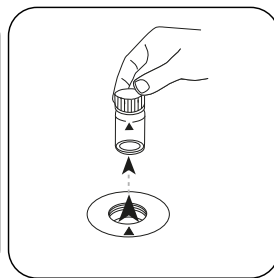
Mezclar el contenido girando (20 sec.).



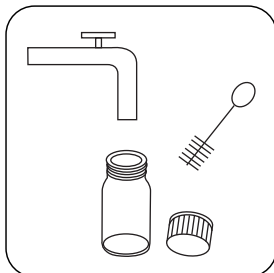
Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



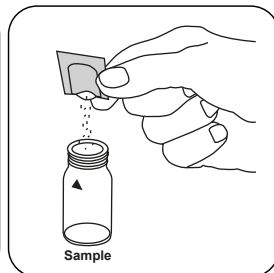
Extraer la cupeta del compartimiento de medición.



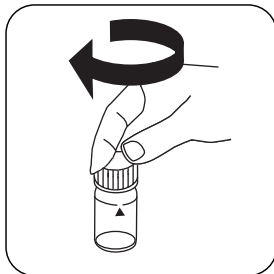
Limpiar a fondo la cupeta y la tapa.



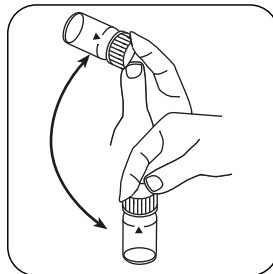
Llenar la cupeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



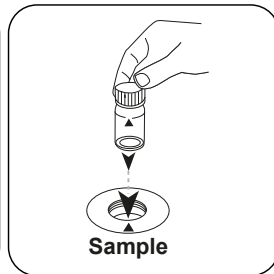
Añadir un **sobre de polvos TOTAL-DPD/ F10**.



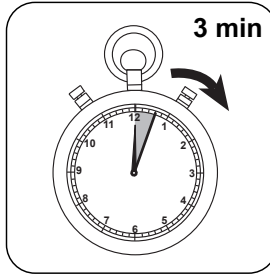
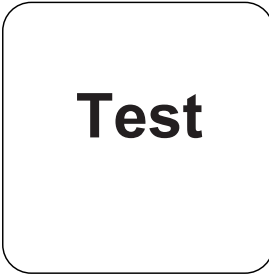
Cerrar la(s) cupeta(s).



Mezclar el contenido girando (20 sec.).



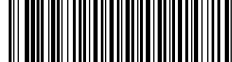
Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**). Esperar **3 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro libre, mg/l cloro ligado, mg/l cloro total.



## Método químico

DPD

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-3.94263 \cdot 10^{-2}$	$-3.94263 \cdot 10^{-2}$
b	$1.70509 \cdot 10^{+0}$	$3.66594 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el cloro, lo que produce un resultado más elevado.

### Interferencias extraíbles

- Las perturbaciones debido a cobre y hierro (III) deben suprimirse mediante EDTA.
- Las concentraciones de cloro mayores a 2 mg/L, cuando se usan sobres de polvos pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. En este caso, se deberá diluir la muestra con agua sin cloro. Se mezclan 10 ml de muestra diluida con reactivo y se repite la medición (prueba de plausibilidad).

Interferencia	de / [mg/L]
$\text{CrO}_4^{2-}$	0,01
$\text{MnO}_2$	0,01

## Validación del método

<b>Límite de detección</b>	0.01 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	0.03 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	2 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	1.68 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	0.033 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	0.014 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	1.34 %

### Conforme a

EN ISO 7393-2

<sup>a)</sup> Posible determinación de libre, combinado, total



Cloro HR PP

M111

0.1 - 8 mg/L Cl<sub>2</sub><sup>a)</sup>

CL8

DPD

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, PM 620, PM 630	Multivial, Tipo 3	530 nm	0.1 - 8 mg/L Cl <sub>2</sub> <sup>a)</sup>
MD 100	Multivial, Tipo 2	530 nm	0.1 - 8 mg/L Cl <sub>2</sub> <sup>a)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cloro libre DPD F10	Polvos / 100 Cantidad	530100
Cloro libre DPD F10	Polvos / 1000 Cantidad	530103
Cloro total DPD F10	Polvos / 100 Cantidad	530120
Cloro total DPD F10	Polvos / 1000 Cantidad	530123

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Control de desinfección
- Agua de caldera
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina

## Muestreo

1. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación de cloro, p. ej., al pipetar o agitar.
2. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.

## Preparación

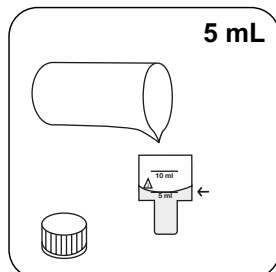
1. Limpieza de las cubetas:  
Muchos productos de limpieza (p. ej., detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación del cloro. Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Para la determinación individual de cloro libre y cloro total se recomienda utilizar siempre los mismos sets de cubetas respectivamente (véase EN ISO 7393-2, párrafo 5.3).
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 - 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH. Sin embargo, las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).



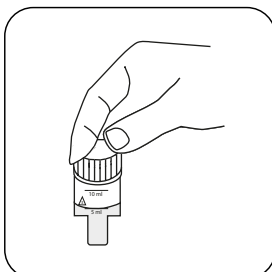
## Ejecución de la determinación cloro libre HR con reactivo Powder Pack

Seleccione además la determinación: libre

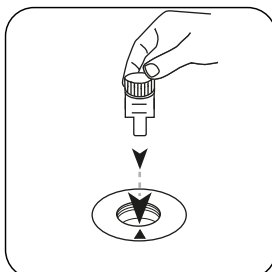
Seleccionar el método en el aparato.



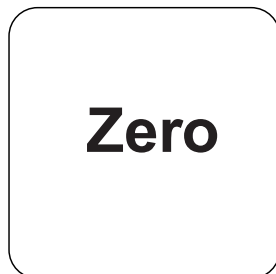
Llenar la cubeta de 10 mm con **5 mL de muestra** .



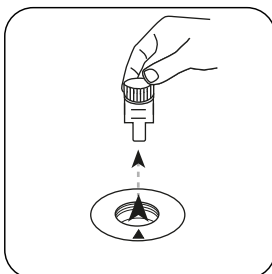
Cerrar la(s) cubeta(s).



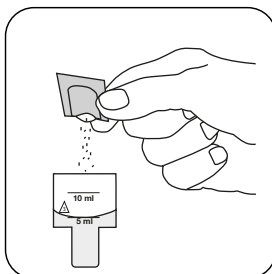
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



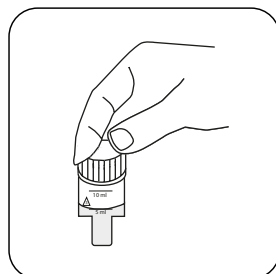
Pulsar la tecla **ZERO**.



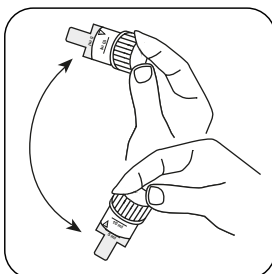
Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



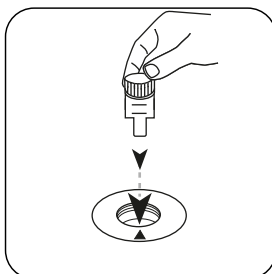
Añadir **dos sobres de polvos Chlorine FREE-DPD / F10** a la muestra.



Cerrar la(s) cubeta(s).



Mezclar el contenido girando (20 sec.).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



# Test

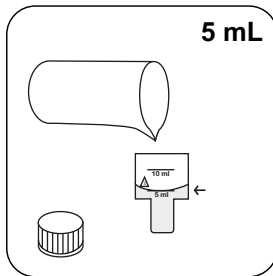
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro libre.

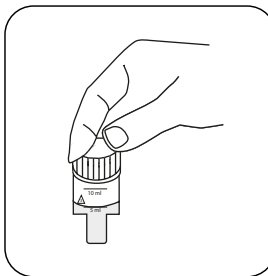
## Ejecución de la determinación cloro total HR con reactivo Powder Pack

Seleccione además la determinación: total

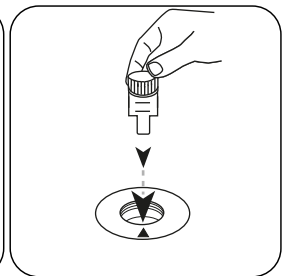
Seleccionar el método en el aparato.



Llenar la cubeta de 10 mm con **5 mL de muestra**.



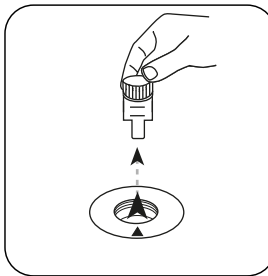
Cerrar la(s) cubeta(s).



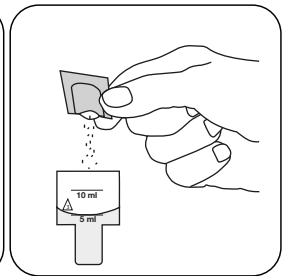
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

# Zero

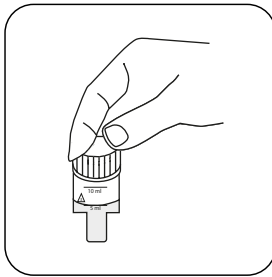
Pulsar la tecla **ZERO**.



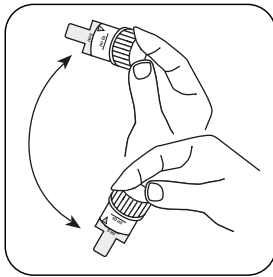
Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



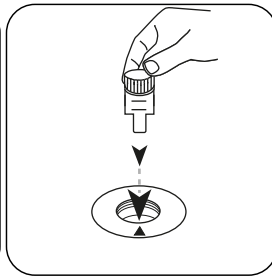
Añadir **dos sobres de polvos Chlorine TOTAL-DPD / F10** a la muestra.



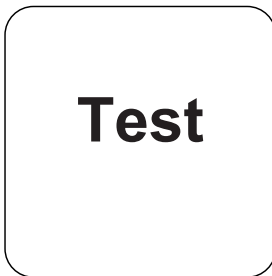
Cerrar la(s) cubeta(s).



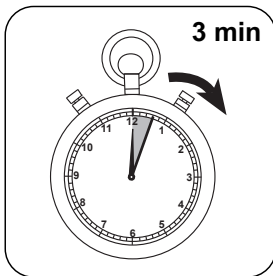
Mezclar el contenido girando (20 sec.).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **3 minutos como periodo de reacción**.

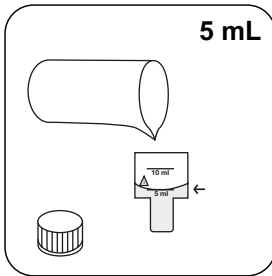
Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro total.

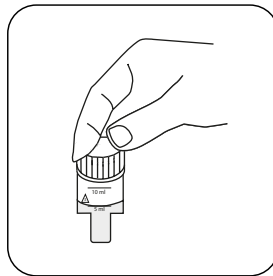
## Ejecución de la determinación cloro diferenciado HR con reactivo Powder Pack

Seleccionar el método en el aparato.

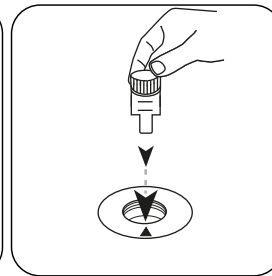
Seleccione además la determinación: diferenciado



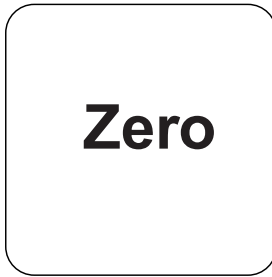
Llenar la cubeta de 10 mm con **5 mL de muestra**.



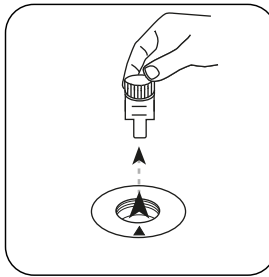
Cerrar la(s) cubeta(s).



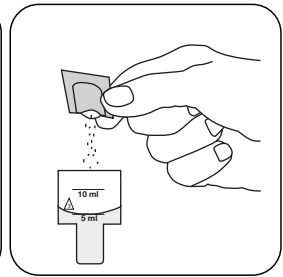
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



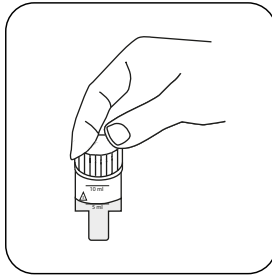
Pulsar la tecla **ZERO**.



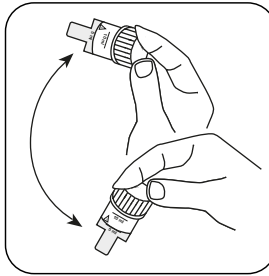
Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



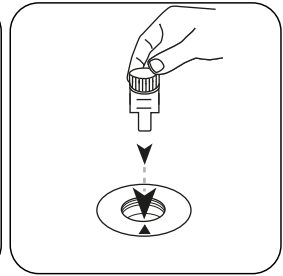
Añadir **dos sobres de polvos Chlorine FREE-DPD / F10** a la muestra.



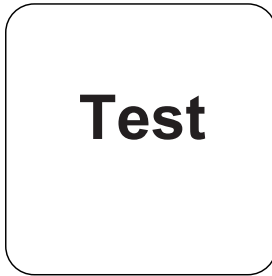
Cerrar la(s) cubeta(s).



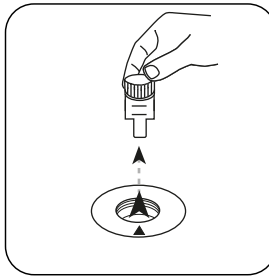
Mezclar el contenido girando (20 sec.).



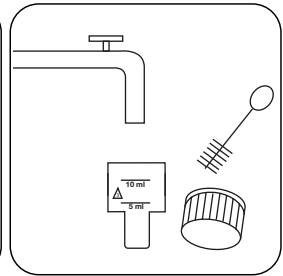
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



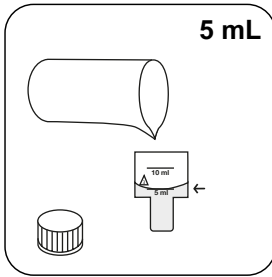
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



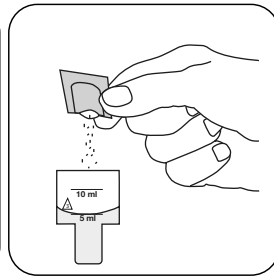
Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



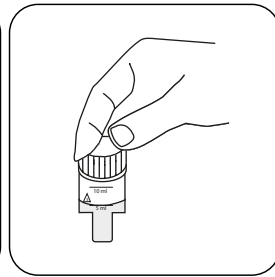
Limpiar a fondo la cubeta y la tapa.



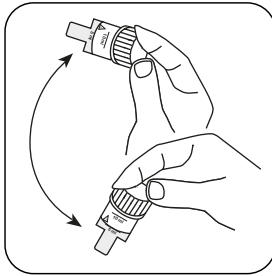
Llenar la cubeta de 10 mm con **5 mL de muestra** .



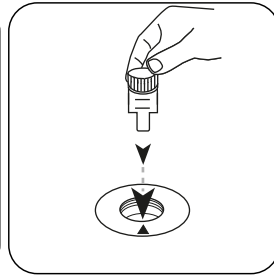
Añadir **dos sobres de polvos Chlorine TOTAL-DPD / F10** a la muestra.



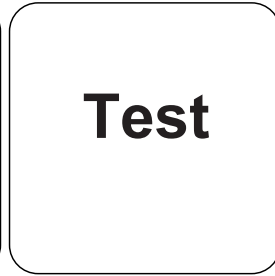
Cerrar la(s) cubeta(s).



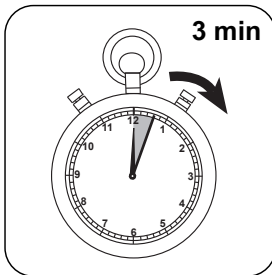
Mezclar el contenido girando (20 sec.).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!




Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.



Esperar **3 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro libre, mg/l cloro ligado, mg/l cloro total.



## Método químico

DPD

## Apéndice

### Interferencia

#### Interferencias persistentes

- Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el cloro, lo que produce un resultado más elevado.

#### Interferencias extraíbles

- Las perturbaciones debido a cobre y hierro (III) deben suprimirse mediante EDTA.
- Las concentraciones de cloro mayores a 8 mg/L, cuando se usan sobres de polvos pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. En este caso, se deberá diluir la muestra con agua sin cloro. Se mezclan 10 ml de muestra diluida con reactivo y se repite la medición (prueba de plausibilidad).

#### Conforme a

EN ISO 7393-2

<sup>a)</sup> Posible determinación de libre, combinado, total



Cloro HR 2 PP

M112

0.1 - 10 mg/L Cl<sub>2</sub>

DPD

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640	Multivial, Tipo 3	530 nm	0.1 - 10 mg/L Cl <sub>2</sub>
MD50	ø 24 mm	530 nm	0.1 - 10 mg/L Cl <sub>2</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cloro libre DPD F25-100 VARIO	Polvos / 100 Cantidad	530110
Cloro total DPD F25-100 VARIO	Polvos / 100 Cantidad	530130

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Control de desinfección
- Agua de caldera
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina

## Muestreo

1. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación de cloro, p. ej., al pipetar o agitar.
2. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.

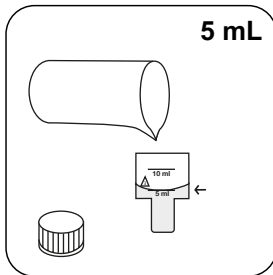
## Preparación

1. Limpieza de las cubetas:  
Muchos productos de limpieza (p. ej., detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación del cloro. Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Para la determinación individual de cloro libre y cloro total se recomienda utilizar siempre los mismos sets de cubetas respectivamente (véase EN ISO 7393-2, párrafo 5.3).
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 - 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH. Sin embargo, las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).



## Ejecución de la determinación cloro libre HR 2 con reactivo Powder Pack

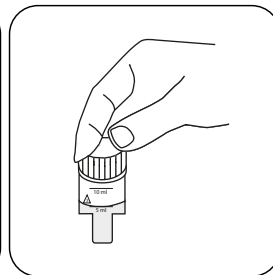
Seleccionar el método en el aparato.



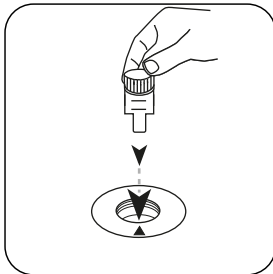
Llenar la cubeta de 10 mL con **5 mL de muestra**.



MD50: Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



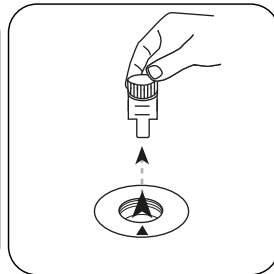
Cerrar la(s) cubeta(s).



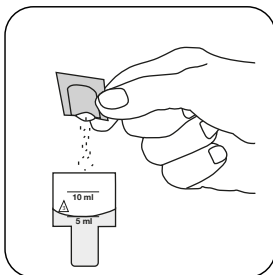
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



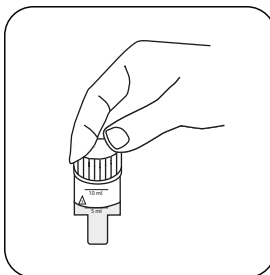
Pulsar la tecla **ZERO**.



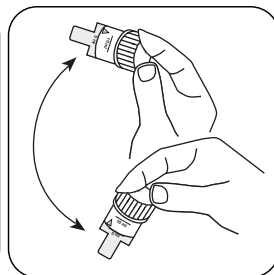
Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



Añadir un **sobre de polvos Vario Chlorine Free / F25**.

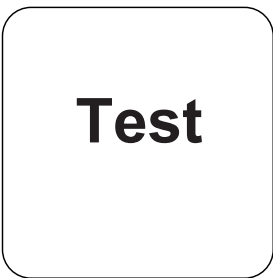
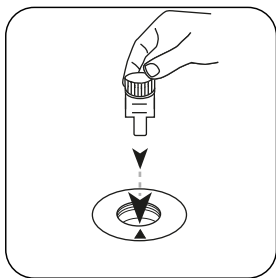


Cerrar la(s) cubeta(s).



Mezclar el contenido girando (20 sec.).





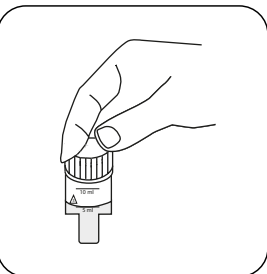
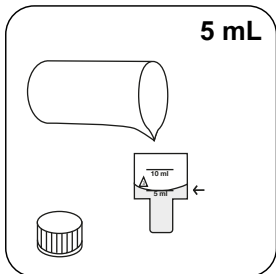
Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro.

### Ejecución de la determinación cloro total HR 2 con reactivo Powder Pack

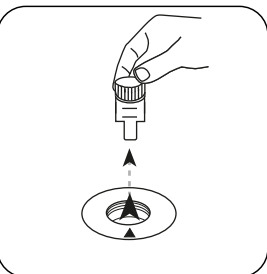
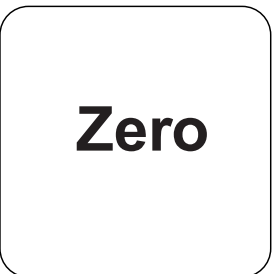
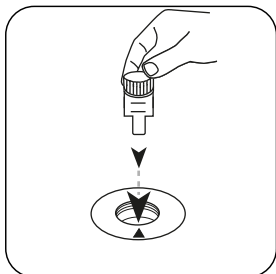
Seleccionar el método en el aparato.



Llenar la cupeta de 10 mm con **5 mL de muestra** .

MD50: Llenar la cupeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .

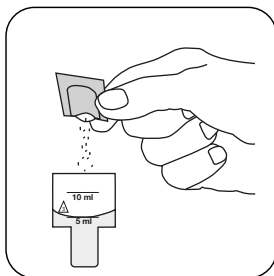
Cerrar la(s) cupeta(s).



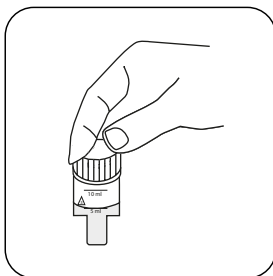
Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

Pulsar la tecla **ZERO**.

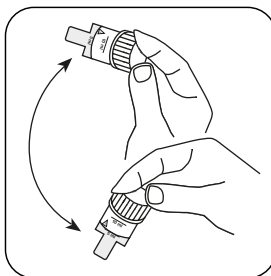
Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.



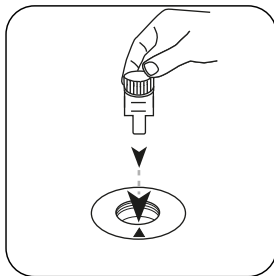
Añadir un **sobre de polvos Vario Chlorine Total / F25**



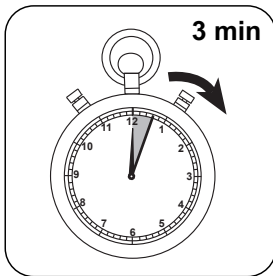
Cerrar la(s) cubeta(s).



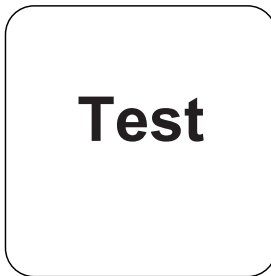
Mezclar el contenido girando (20 sec.).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!




Esperar **3 minutos como periodo de reacción.**



Pulsar la tecla **TEST (XD: START).**

A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro.



## Método químico

DPD

## Apéndice

### Interferencia

#### Interferencias persistentes

- Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el cloro, lo que produce un resultado más elevado.

#### Interferencias extraíbles

- Las perturbaciones debido a cobre y hierro (III) deben suprimirse mediante EDTA.
- Las concentraciones de cloro mayores a 10 mg/L, cuando se usan sobres de polvos pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. En este caso, se deberá diluir la muestra con agua sin cloro. Se mezclan 5 ml de muestra diluida con reactivo y se repite la medición (prueba de plausibilidad).

#### Conforme a

EN ISO 7393-2



Cloro MR PP

M113

0.02 - 3.5 mg/L Cl<sub>2</sub><sup>a)</sup>

CL2

DPD

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0.02 - 3.5 mg/L Cl <sub>2</sub> <sup>a)</sup>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0.02 - 3.5 mg/L Cl <sub>2</sub> <sup>a)</sup>
MD 100	ø 24 mm		0.02 - 3.5 mg/L Cl <sub>2</sub> <sup>a)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cloro libre DPD F10 VARIO	Polvos / 100 Cantidad	530180
Cloro libre DPD F10 VARIO	Polvos / 1000 Cantidad	530183
Cloro total DPD F10 VARIO	Polvos / 100 Cantidad	530190
Cloro total DPD F10 VARIO	Polvos / 1000 Cantidad	530193

## Standards disponibles

Título	Unidad de embalaje	No. de referencia
ValidCheck cloro 1,5 mg/l	1 Cantidad	48105510



## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Control de desinfección
- Agua de caldera
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina
- Tratamiento de aguas potables

## Muestreo

1. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación de cloro, p. ej., al pipetar o agitar.
2. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.

## Preparación

1. Limpieza de las cubetas:  
Muchos productos de limpieza (p. ej., detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación del cloro. Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Para la determinación individual de cloro libre y cloro total se recomienda utilizar siempre los mismos sets de cubetas respectivamente (véase EN ISO 7393-2, párrafo 5.3).
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 - 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH. Sin embargo, las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/L de ácido sulfúrico o 1 mol/L de hidróxido sódico).

## Notas

1. Los reactivos en polvo utilizados están marcados en azul para facilitar su identificación. El polvo para la determinación del cloro libre lleva una línea cerrada y punteada. El polvo para la determinación del cloro total tiene dos líneas cerradas.



## Ejecución de la determinación cloro libre MR con reactivo Powder Pack

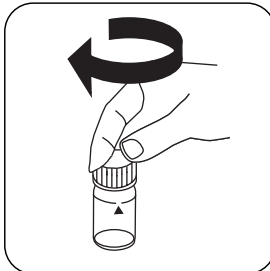
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: libre

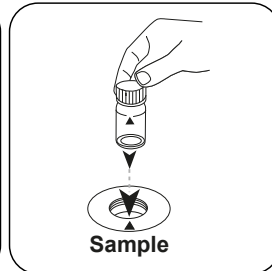
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



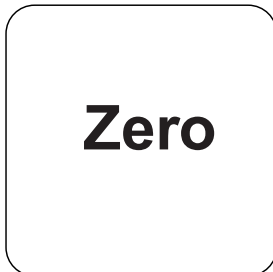
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



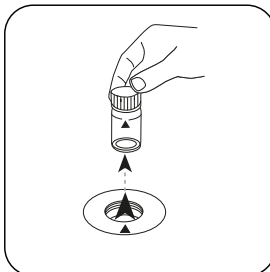
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

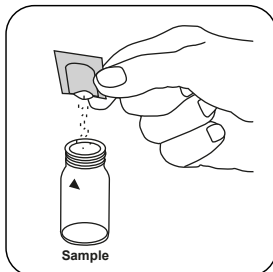


Pulsar la tecla **ZERO**.

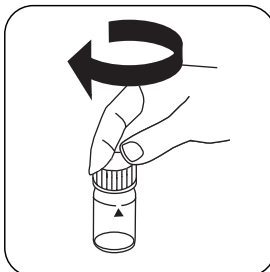


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

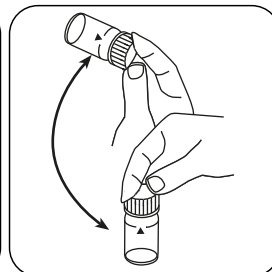
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



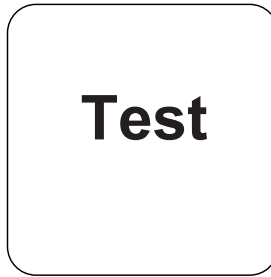
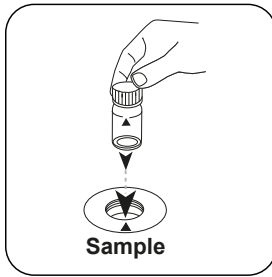
Añadir un **sobre de polvos VARIO Chlorine FREE-DPD/ F10** .



Cerrar la(s) cubeta(s).



Mezclar el contenido girando (20 sec.).



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro libre.

### Ejecución de la determinación cloro diferenciado MR con reactivo Powder Pack

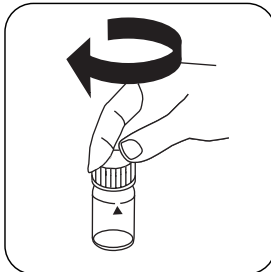
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: diferenciado

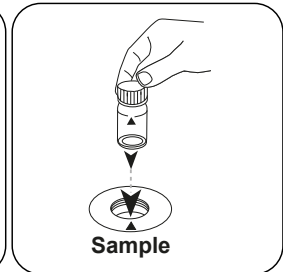
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



Llenar la cupeta de 24 mL con **10 mL de muestra**.



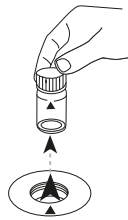
Cerrar la(s) cupeta(s).



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



# Zero



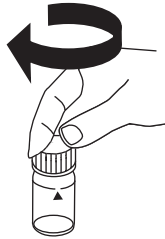
Pulsar la tecla **ZERO**.

Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

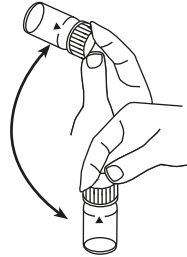
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



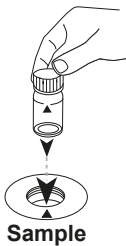
Añadir un **sobre de polvos VARIO Chlorine FREE-DPD/ F10**.



Cerrar la(s) cubeta(s).



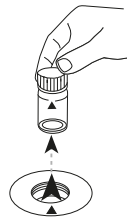
Mezclar el contenido girando (20 sec.).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

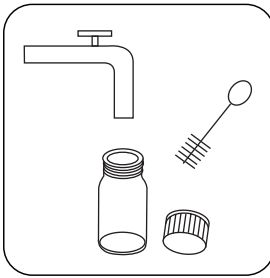
# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

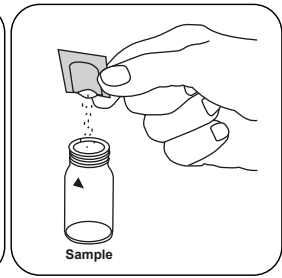




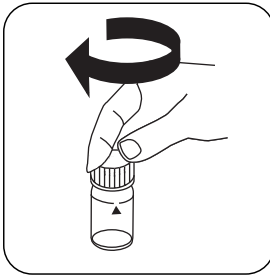
Limpiar a fondo la cubeta y la tapa.



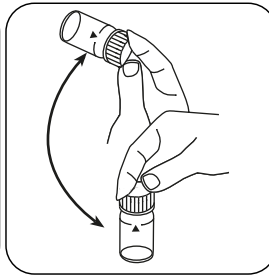
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



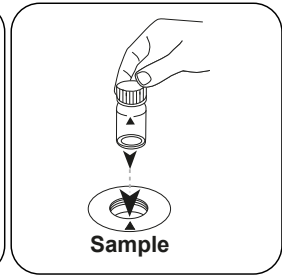
Añadir un **sobre de polvos Chlorine TOTAL-DPD/ F10**.



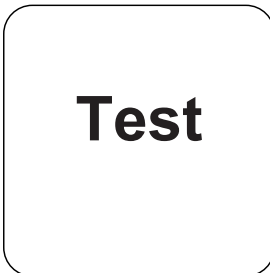
Cerrar la(s) cubeta(s).



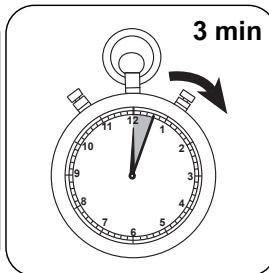
Mezclar el contenido girando (20 sec.).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **3 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro libre, cloro ligado, cloro total.

### Ejecución de la determinación cloro total MR con reactivo Powder Pack

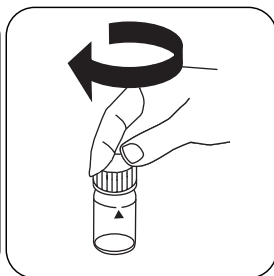
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: total

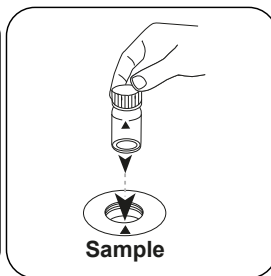
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



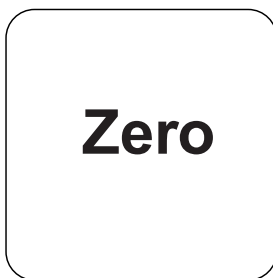
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



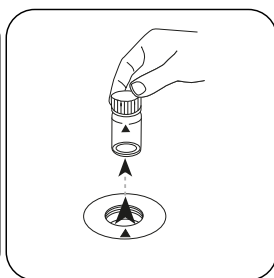
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

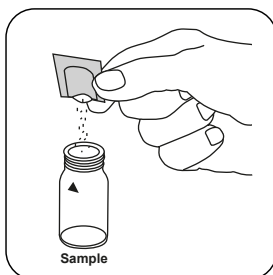


Pulsar la tecla **ZERO**.

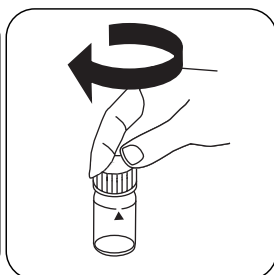


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

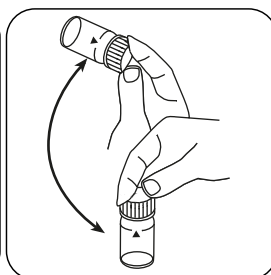
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



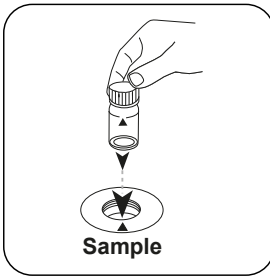
Añadir un **sobre de polvos VARIO Chlorine TOTAL-DPD/ F10** .



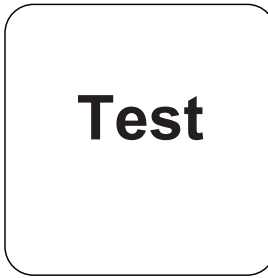
Cerrar la(s) cubeta(s).



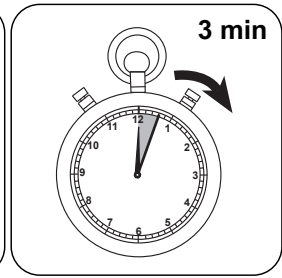
Mezclar el contenido girando (20 sec.).



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



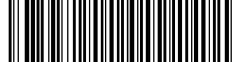
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **3 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L cloro total.



## Método químico

DPD

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-9.48367 \cdot 10^{-3}$	$-9.48367 \cdot 10^{-3}$
b	$1.5024 \cdot 10^{+0}$	$3.23016 \cdot 10^{+0}$
c	$9.28696 \cdot 10^{-2}$	$4.2929 \cdot 10^{-1}$
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el cloro, lo que produce un resultado más elevado.

### Interferencias extraíbles

- Las perturbaciones debido a cobre y hierro (III) deben suprimirse mediante EDTA.
- Las concentraciones de cloro mayores a 4 mg/L, cuando se usan sobres de polvos pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. En este caso, se deberá diluir la muestra con agua sin cloro. Se mezclan 10 mL de muestra diluida con reactivo y se repite la medición (prueba de plausibilidad).

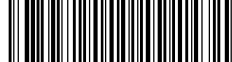
Interferencia	de / [mg/L]
$\text{CrO}_4^{2-}$	0.01
$\text{MnO}_2$	0.01



## Validación del método

<b>Límite de detección</b>	0.01 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	0.03 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	3.5 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	1.7 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	0.014 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	0.006 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	0.34 %

<sup>a)</sup> Posible determinación de libre, combinado, total

**Dióxido de cloro 50 T****M119****0.05 - 1 mg/L ClO<sub>2</sub>****DPD / Glicina**

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

<b>Dispositivos</b>	<b>Cuvette</b>	<b><math>\lambda</math></b>	<b>Rango de medición</b>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	510 nm	0.05 - 1 mg/L ClO <sub>2</sub>

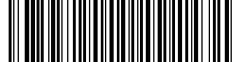
## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
DPD n°1	Tabletas / 100	511050BT
DPD n° 1	Tabletas / 250	511051BT
DPD n° 1	Tabletas / 500	511052BT
DPD n° 3	Tabletas / 100	511080BT
DPD n° 3	Tabletas / 250	511081BT
DPD n° 3	Tabletas / 500	511082BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 100	515740BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 250	515741BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 500	515742BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 100	515730BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 250	515731BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 500	515732BT
Juego DPD n° 1/n° 3 <sup>f)</sup>	100 cada	517711BT
Juego DPD n° 1/n° 3 <sup>f)</sup>	250 cada	517712BT
Juego DPD n° 1/glicina <sup>g)</sup>	100 cada	517731BT
Juego DPD n° 1/glicina <sup>g)</sup>	250 cada	517732BT
Juego DPD n° 1/n° 3 High Calcium <sup>h)</sup>	100 cada	517781BT
Juego DPD n° 1/n° 3 High Calcium <sup>h)</sup>	250 cada	517782BT
Glicina <sup>g)</sup>	Tabletas / 100	512170BT
Glicina <sup>g)</sup>	Tabletas / 250	512171BT
DPD n° 3 Evo	Tabletas / 100	511420BT
DPD n° 3 Evo	Tabletas / 250	511421BT
DPD n° 3 Evo	Tabletas / 500	511422BT

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Control de desinfección
- Agua de caldera
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina
- Tratamiento de aguas potables



## Muestreo

1. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación, p. ej., al pipetar o agitar.
2. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.

## Preparación

1. Limpieza de las cubetas:  
Muchos productos de limpieza (p. ej., detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación del Dióxido de cloro. Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).

## Notas

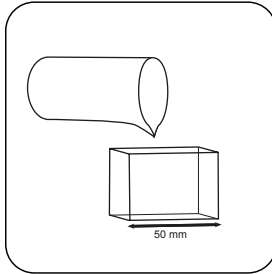
1. Las tabletas EVO pueden utilizarse como alternativa a la tableta estándar correspondiente (por ejemplo, DPD nº 3 EVO en lugar de DPD nº 3).



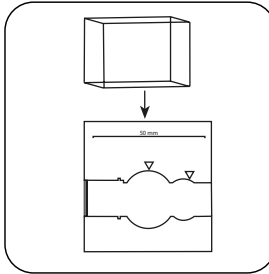
## Ejecución de la determinación Dióxido de cloro con tableta, en ausencia de cloro

Seleccionar el método en el aparato.

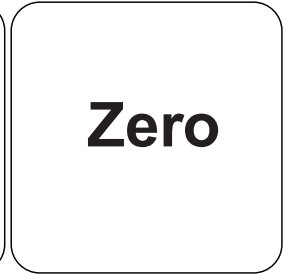
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



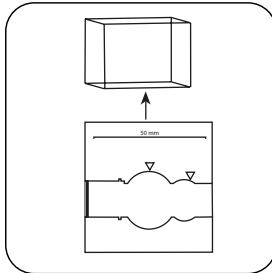
Llenar la **cubeta de 50 mm** con **muestra**.



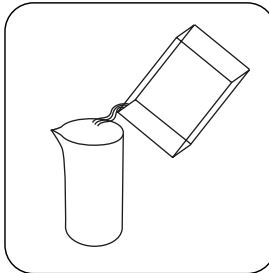
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



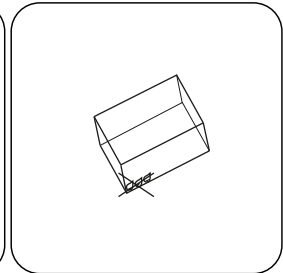
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

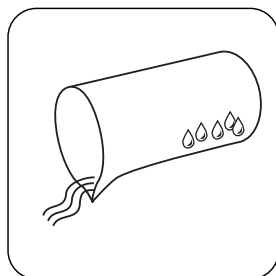
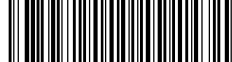


Vaciar la **cubeta**.

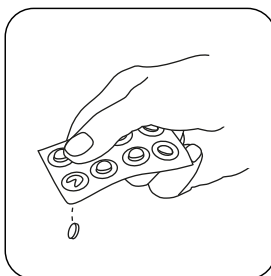


Secar bien la **cubeta**.

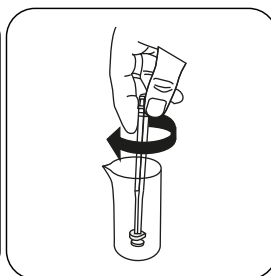
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



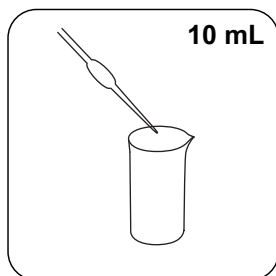
Lavar un recipiente de muestra apropiado con **algo de muestra y vaciar excepto algunas gotas.**



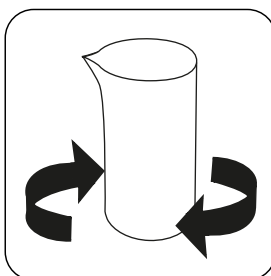
Añadir **tableta DPD No. 1.**



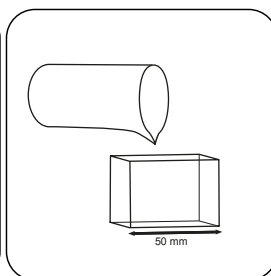
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



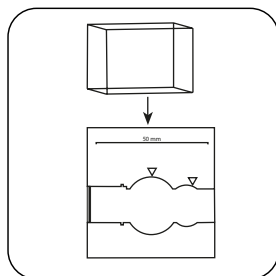
Añadir **10 mL de muestra.**



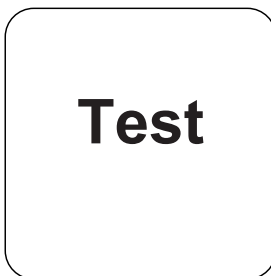
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Llenar la **cubeta de 50 mm** con muestra.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Dióxido de cloro.

## Método químico

DPD / Glicina

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	□ 50 mm
a	1.25575 • 10 <sup>-2</sup>
b	3.13095 • 10 <sup>+0</sup>
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra producen un resultado más elevado.

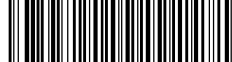
### Interferencias extraíbles

1. Las concentraciones de dióxido de cloro mayores a 19 mg/L pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. En este caso, se deberá diluir la muestra acuosa con agua libre de dióxido de cloro. Se mezclan 10 ml de muestra diluida con reactivo y se repite la medición (prueba de plausibilidad).
2. Enturbiamientos: En las muestras con una elevada concentración de iones de calcio\* y/o humedad ambiental\* alta, si se usa la tableta de DPD n° 1, puede producirse un enturbiamiento de la muestra, alterando el resultado. En este caso, utilizar alternativamente la tableta reactiva DPD n° 1 High Calcium.  
\*no se pueden dar valores exactos, ya que la aparición de enturbiamiento dependerá del tipo y composición de la muestra.

### Derivado de

DIN 38408, parte 5

<sup>\*)</sup> Reactivo auxiliar, alternativo a DPD No.1/3 en enturbiamientos de la prueba debido a concentraciones elevadas de calcio y/o elevada conductividad | <sup>\*)</sup> Reactivo auxiliar, necesario adicionalmente para la determinación de bromo, dióxido de cloro y ozono en presencia de cloro



Dióxido de cloro T

M120

0.02 - 11 mg/L ClO<sub>2</sub>

CLO2

DPD / Glicina

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0.02 - 11 mg/L ClO <sub>2</sub>
MD50	ø 24 mm	530 nm	0.04 - 11 mg/L ClO <sub>2</sub>
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0.02 - 11 mg/L ClO <sub>2</sub>
SpectroDirect	ø 24 mm	510 nm	0.05 - 2.5 mg/L ClO <sub>2</sub>

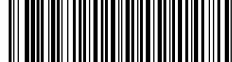
## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
DPD n°1	Tabletas / 100	511050BT
DPD n° 1	Tabletas / 250	511051BT
DPD n° 1	Tabletas / 500	511052BT
DPD n° 3	Tabletas / 100	511080BT
DPD n° 3	Tabletas / 250	511081BT
DPD n° 3	Tabletas / 500	511082BT
Glicina <sup>0</sup>	Tabletas / 100	512170BT
Glicina <sup>0</sup>	Tabletas / 250	512171BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>0)</sup>	Tabletas / 100	515730BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>0)</sup>	Tabletas / 250	515731BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>0)</sup>	Tabletas / 500	515732BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>0)</sup>	Tabletas / 100	515740BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>0)</sup>	Tabletas / 250	515741BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>0)</sup>	Tabletas / 500	515742BT
Juego DPD n° 1/n° 3*	100 cada	517711BT
Juego DPD n° 1/n° 3*	250 cada	517712BT
Juego DPD n° 1/glicina #	100 cada	517731BT
Juego DPD n° 1/glicina #	250 cada	517732BT
Juego DPD n° 1/n° 3 High Calcium#	100 cada	517781BT
Juego DPD n° 1/n° 3 High Calcium#	250 cada	517782BT
DPD n° 3 Evo	Tabletas / 100	511420BT
DPD n° 3 Evo	Tabletas / 250	511421BT
DPD n° 3 Evo	Tabletas / 500	511422BT

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Control de desinfección
- Agua de caldera
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina
- Tratamiento de aguas potables



## Muestreo

1. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación, p. ej., al pipetar o agitar.
2. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.

## Preparación

1. Limpieza de las cubetas:  
Muchos productos de limpieza (p. ej., detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación del Dióxido de cloro. Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).

## Notas

1. Las tabletas EVO pueden utilizarse como alternativa a la tableta estándar correspondiente (por ejemplo, DPD nº 3 EVO en lugar de DPD nº 3).

## Ejecución de la determinación Dióxido de cloro con tableta, en ausencia de cloro

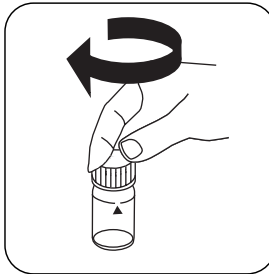
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: en ausencia de cloro

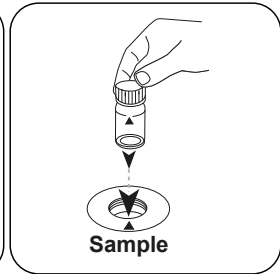
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



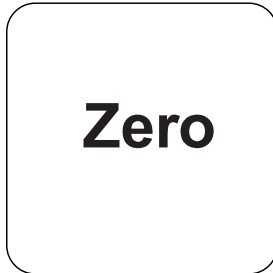
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



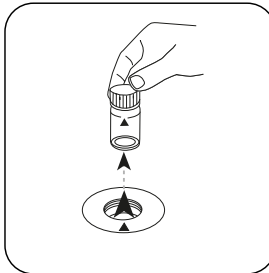
Cerrar la(s) cubeta(s).



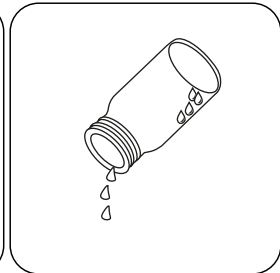
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

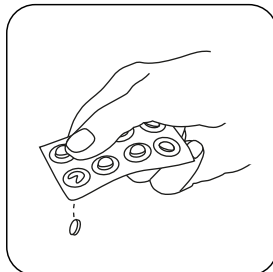


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

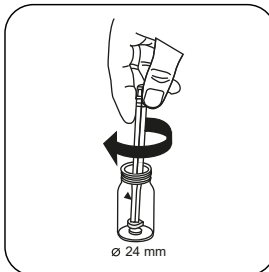


Vaciar la cubeta excepto algunas gotas.

Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



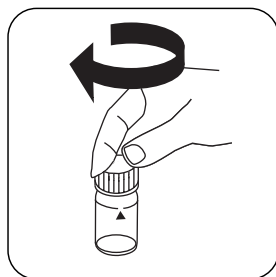
Añadir **tableta DPD No.1**.



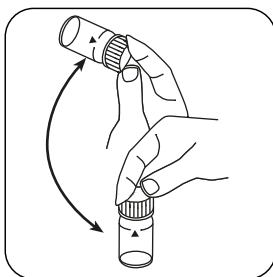
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



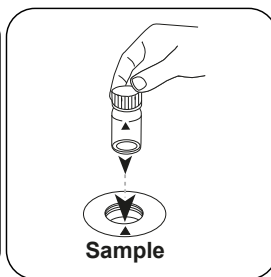
Llenar la cubeta con la **muestra** hasta la **marca de 10 mL** .



Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Dióxido de cloro.

### Ejecución de la determinación Dióxido de cloro con tableta, en presencia de cloro

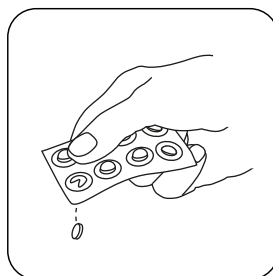
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: junto a cloro

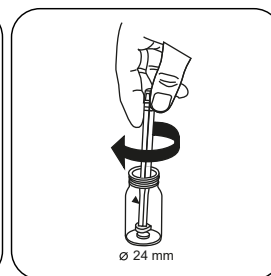
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.

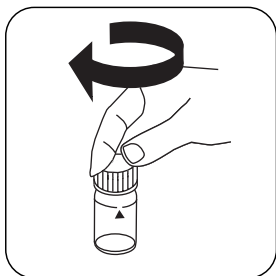


Añadir **tableta GLYCINE**.

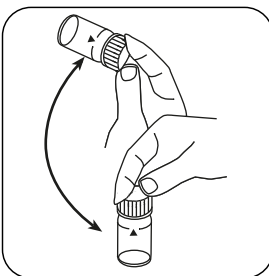


Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.

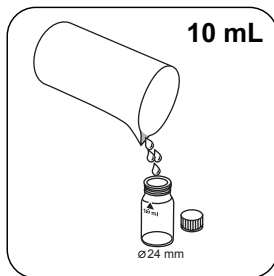




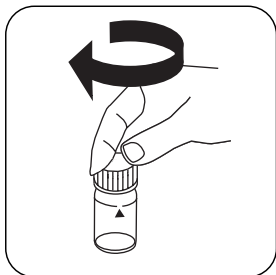
Cerrar la(s) cubeta(s).



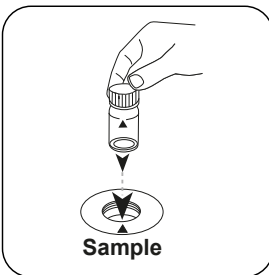
Disolver la(s) tableta(s) girando.



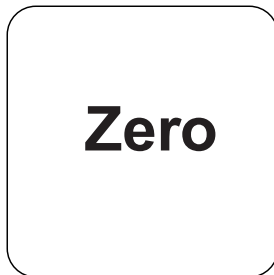
Llenar una **segunda cubeta** con **10 mL de muestra**.



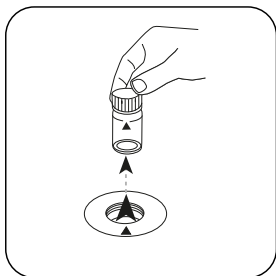
Cerrar la(s) cubeta(s).



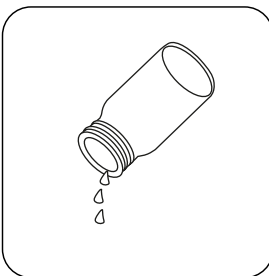
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

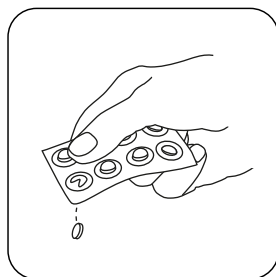
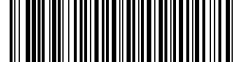


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

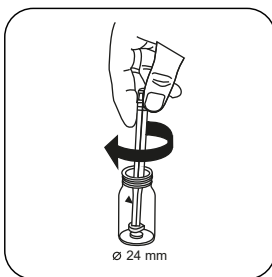


Vaciar la cubeta.

Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



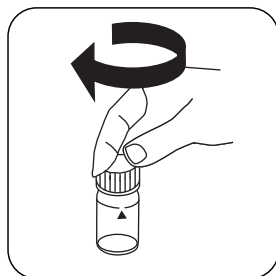
Añadir **tableta DPD No. 1**.



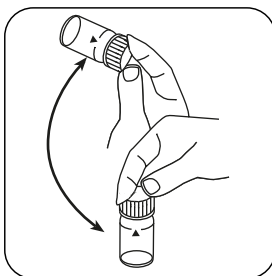
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



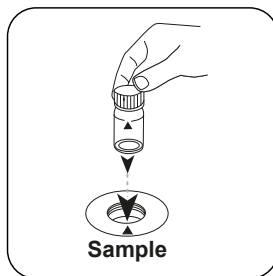
Llenar la **solución de glicina** preparada en la cubeta preparada.



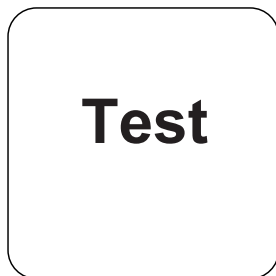
Cerrar la(s) cubeta(s).



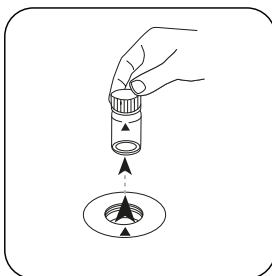
Disolver la(s) tableta(s) girando.



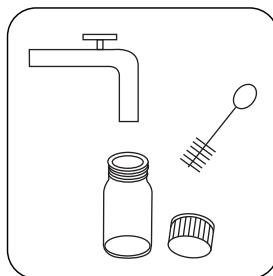
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



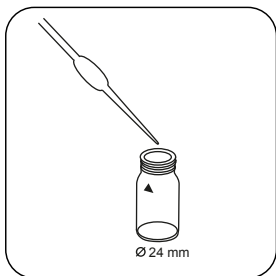
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



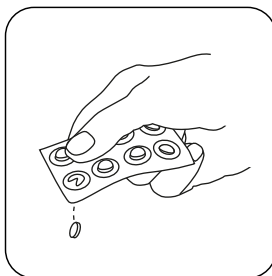
Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



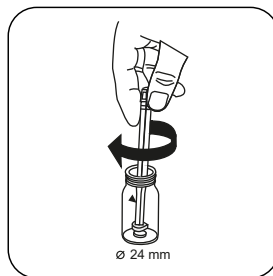
Limpiar a fondo la cubeta y la tapa.



Llenar la cubeta con **algunas gotas** de muestra.



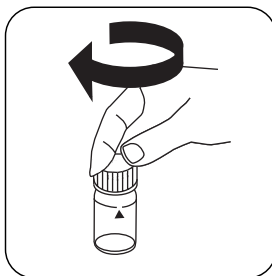
Añadir **tableta DPD No. 1**.



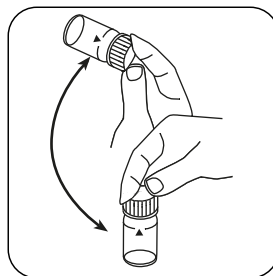
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



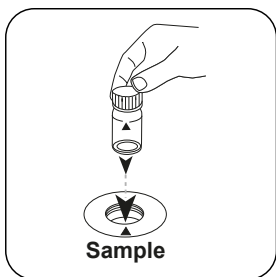
Llenar la cubeta con la **muestra** hasta la **marca de 10 mL**.



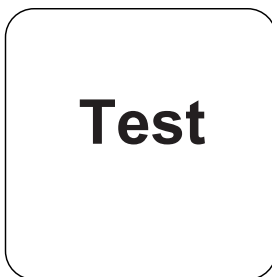
Cerrar la(s) cubeta(s).



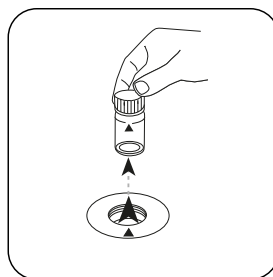
Disolver la(s) tableta(s) girando.



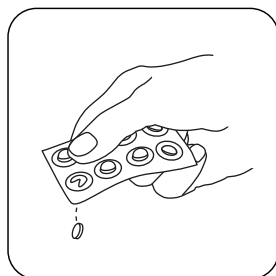
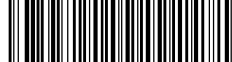
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



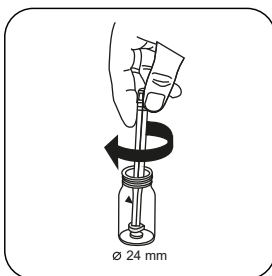
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



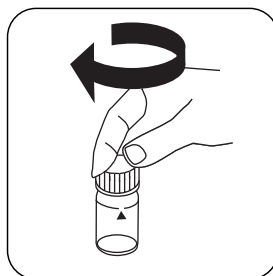
Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



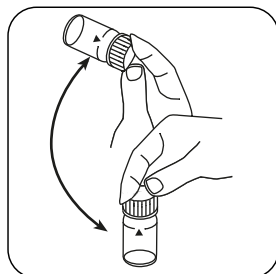
Añadir **tableta DPD No.3.**



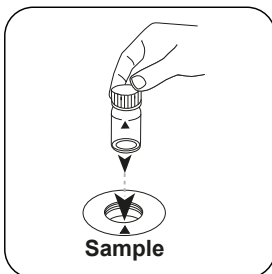
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



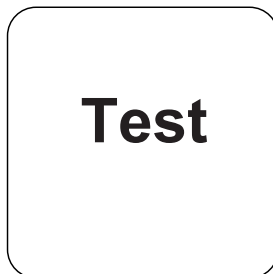
Cerrar la(s) cubeta(s).



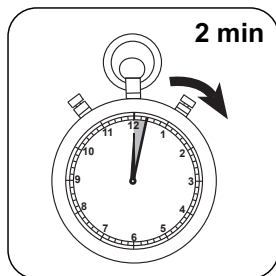
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Dióxido de cloro.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	ClO <sub>2</sub>	1
mg/l	Cl <sub>2</sub> frei	0.525
mg/l	Cl <sub>2</sub> geb.	0.525
mg/l	ges. Cl <sub>2</sub>	0.525

## Método químico

DPD / Glicina

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	-8.24762 • 10 <sup>-2</sup>	-8.24762 • 10 <sup>-2</sup>
b	3.33567 • 10 <sup>-0</sup>	7.17169 • 10 <sup>-0</sup>
c	-1.16192 • 10 <sup>-1</sup>	-5.37098 • 10 <sup>-1</sup>
d	1.95263 • 10 <sup>-1</sup>	1.9406 • 10 <sup>+0</sup>
e		
f		

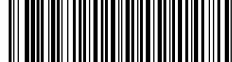
## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra producen un resultado más elevado.

### Interferencias extraíbles

1. Las concentraciones de dióxido de cloro mayores a 19 mg/L pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. En este caso, se deberá diluir la muestra acuosa con agua libre de dióxido de cloro. Se mezclan 10 ml de muestra diluida con reactivo y se repite la medición.

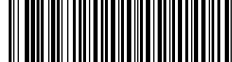


**Derivado de**

DIN 38408, parte 5

<sup>a)</sup> Reactivo auxiliar, alternativo a DPD No. 1/3 en enturbiamientos de la prueba debido a concentraciones elevadas de calcio y/o elevada conductividad | <sup>b)</sup> Reactivo auxiliar, necesario adicionalmente para la determinación de bromo, dióxido de cloro y ozono en presencia de cloro





Dióxido de cloro PP

M122

0.04 - 3.8 mg/L ClO<sub>2</sub>

CLO2

DPD

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD50, MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	530 nm	0.04 - 3.8 mg/L ClO <sub>2</sub>
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0.04 - 3.8 mg/L ClO <sub>2</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cloro libre DPD F10	Polvos / 100 Cantidad	530100
Cloro libre DPD F10	Polvos / 1000 Cantidad	530103
Glicina <sup>9)</sup>	Tabletas / 100	512170BT
Glicina <sup>9)</sup>	Tabletas / 250	512171BT
Reactivo de glicina VARIO 10 %, 29 ml	29 mL	532210

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Control de desinfección
- Agua de caldera
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina
- Tratamiento de aguas potables





## Muestreo

1. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación, p. ej., al pipetar o agitar.
2. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.

## Preparación

1. Limpieza de las cubetas:  
Muchos productos de limpieza (p. ej., detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación del Dióxido de cloro. Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).



## Ejecución de la determinación Dióxido de cloro con reactivo Powder Pack, en ausencia de cloro

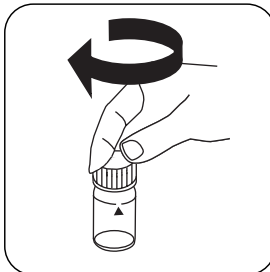
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: en ausencia de cloro

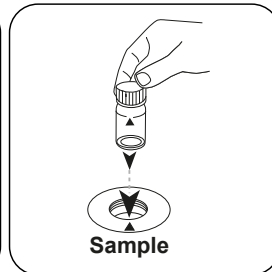
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



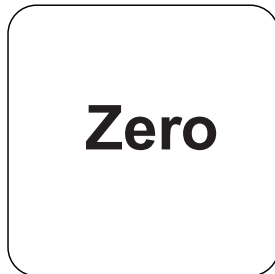
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



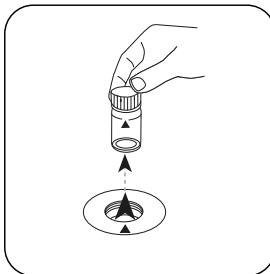
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

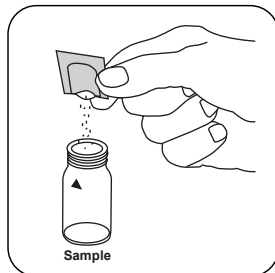


Pulsar la tecla **ZERO**.

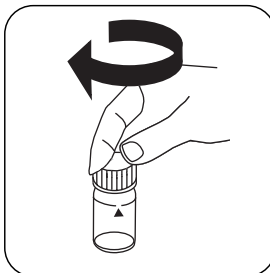


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

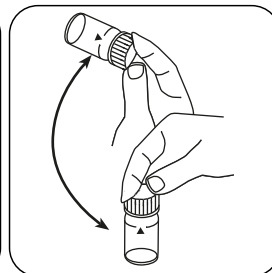
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



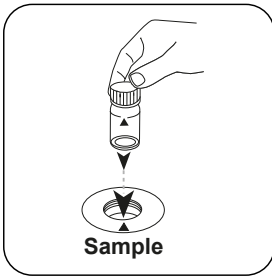
Añadir un **sobre de polvos Chlorine FREE-DPD / F10**



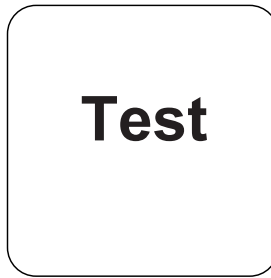
Cerrar la(s) cubeta(s).



Mezclar el contenido girando (20 sec.).



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

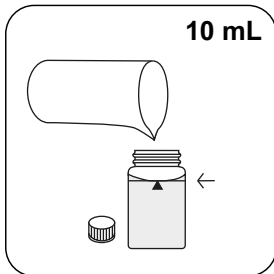
A continuación se visualizará el resultado en mg/L Dióxido de cloro.

### Ejecución de la determinación Dióxido de cloro con reactivo Powder Pack, en presencia de cloro

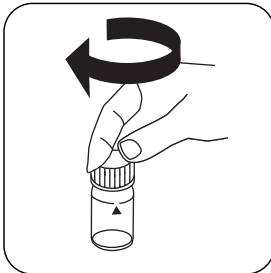
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: junto a cloro

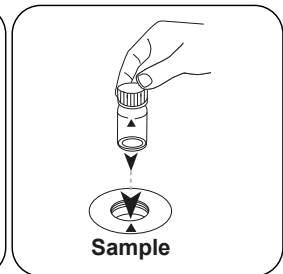
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



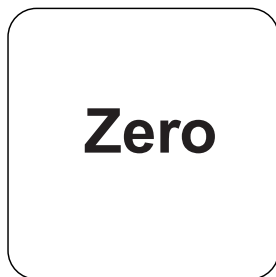
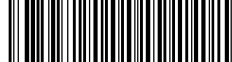
Llenar la cupeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



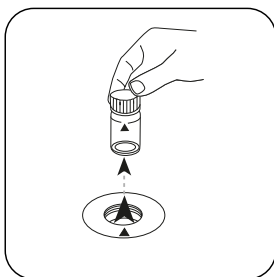
Cerrar la(s) cupeta(s).



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

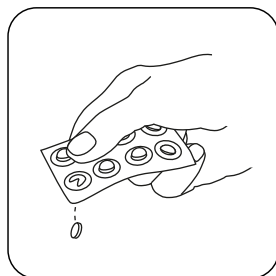


Pulsar la tecla **ZERO**.

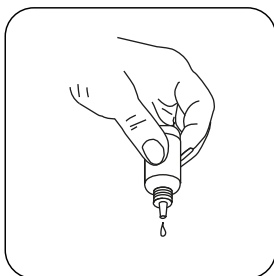


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

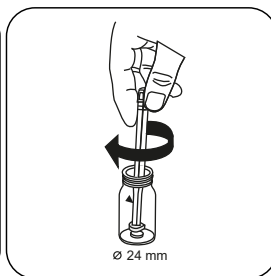
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



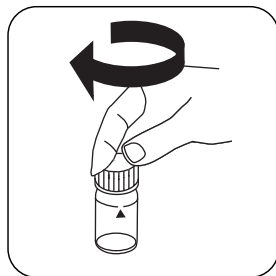
Añadir **tableta GLYCINE**.



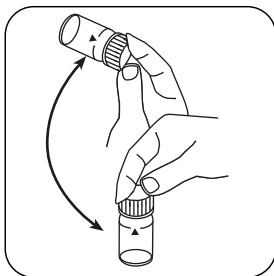
o añadir 4 gotas de GLYCINE Reagent.



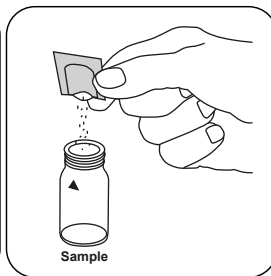
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



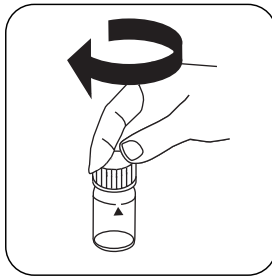
Cerrar la(s) cubeta(s).



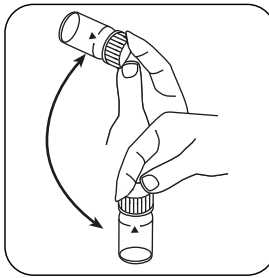
Disolver la(s) tableta(s) girando.



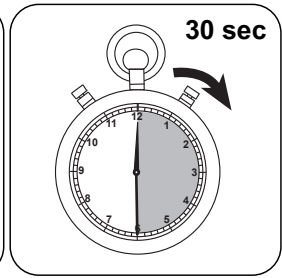
Añadir un sobre de polvos **Chlorine-Free-DPD/ F10** .



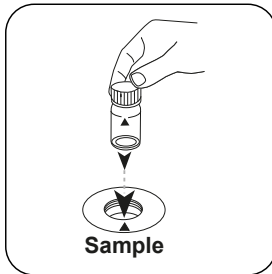
Cerrar la(s) cubeta(s).



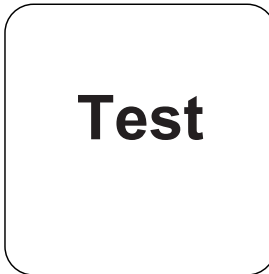
Mezclar el contenido girando (20 sec.).



Esperar **30 segundos** como periodo de reacción.

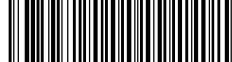


Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Dióxido de cloro.



## Método químico

DPD

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-5.31232 \cdot 10^{-2}$	$-5.31232 \cdot 10^{-2}$
b	$3.27999 \cdot 10^{+0}$	$7.05198 \cdot 10^{+0}$
c	$2.13647 \cdot 10^{-1}$	$9.87583 \cdot 10^{-1}$
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra producen un resultado más elevado.

### Interferencias extraíbles

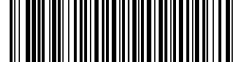
1. Las concentraciones de dióxido de cloro mayores a 3,8 mg/L pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. En este caso, se deberá diluir la muestra acuosa con agua libre de dióxido de cloro. Se mezclan 10 ml de muestra diluida con reactivo y se repite la medición (prueba de plausibilidad).

### Derivado de

DIN 38408, parte 5

<sup>9)</sup> Reactivo auxiliar, necesario adicionalmente para la determinación de bromo, dióxido de cloro y ozono en presencia de cloro





Cromo 50 PP

M124

0.005 - 0.5 mg/L Cr<sup>b)</sup>

Difenilcarbácida

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	542 nm	0.005 - 0.5 mg/L Cr <sup>b)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Reactivo de persulfato para CR	Polvos / 100 Cantidad	537300
Cromo hexavalente	Polvos / 100 Cantidad	537310

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Termorreactor RD 125	1 Cantidad	2418940

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte
- Galvanizado
- Tratamiento de aguas potables

## Preparación

1. El valor de pH de la muestra debe estar entre 3 y 9.



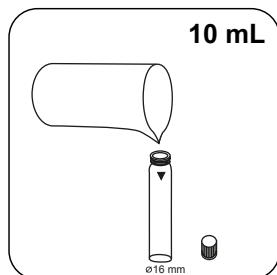


## Notas

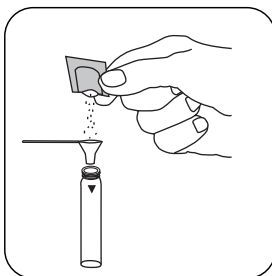
1. En la primera parte de la ejecución se determina la concentración de cromo total. En la segunda parte se mide la concentración de cromo (VI). La concentración de cromo (III) se obtiene de la diferencia.



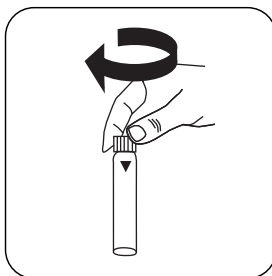
## Disgregación Cromo con reactivo Powder Pack



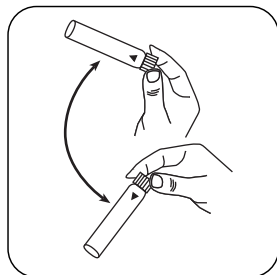
Lenar la cubeta de 16 mm con **10 mL de muestra** .



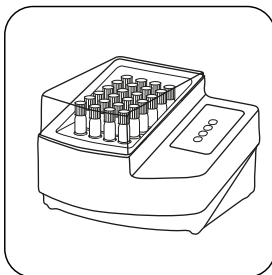
Añadir un **sobre de polvos PERSULFT.RGT FOR CR** .



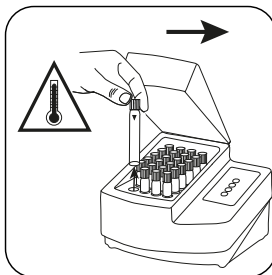
Cerrar la(s) cubeta(s).



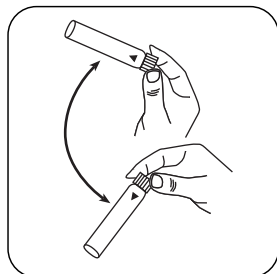
Mezclar el contenido girando.



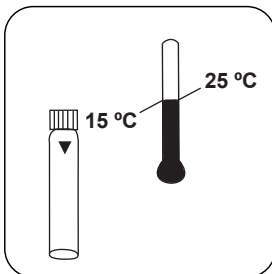
Disgregar la(s) cubeta(s) en el termoreactor precalentado durante **120 minutos** a **100 °C** .



Extraer la cubeta del termoreactor. **(Atención: ¡La cubeta está caliente!)**



Mezclar el contenido girando.



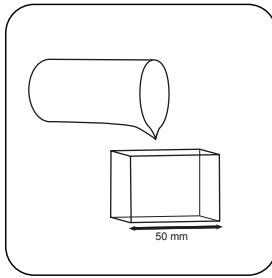
Dejar enfriar la(s) cubeta(s) a temperatura ambiente.

## Ejecución de la determinación Cromo(VI) con reactivo Powder Pack

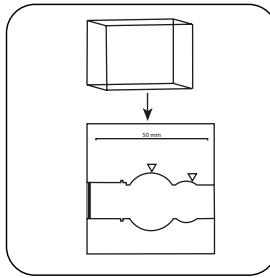
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: Cr(VI)

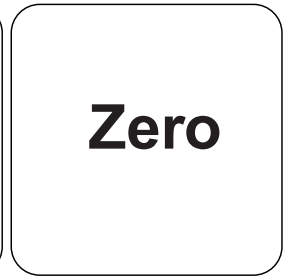
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



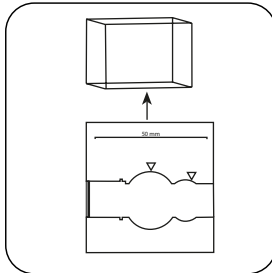
Llenar la **cupeta de 50 mm** con **muestra**.



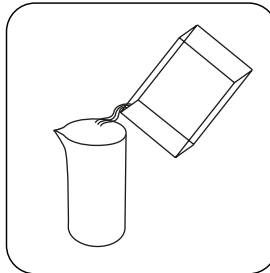
Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



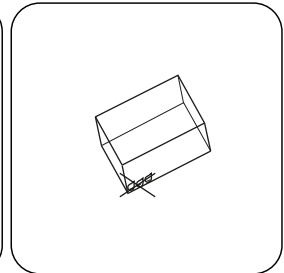
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.

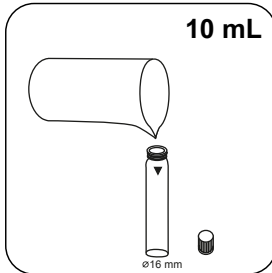


Vaciar la cupeta.

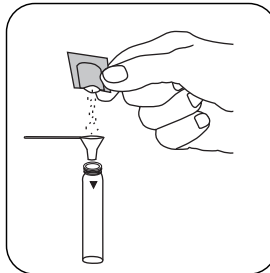


Secar bien la cupeta.

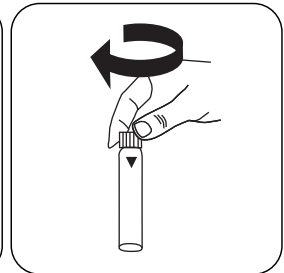
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



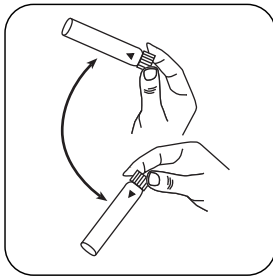
Llenar la cupeta de 16 mm con **10 mL** de muestra .



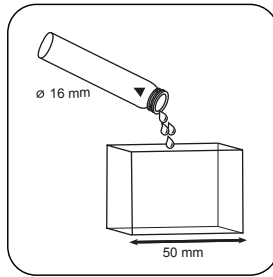
Añadir un **sobre de polvos CHROMIUM HEXAVALENT** .



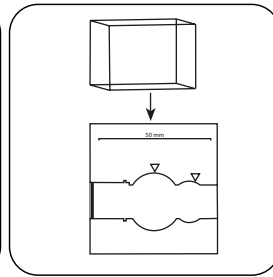
Cerrar la(s) cupeta(s).



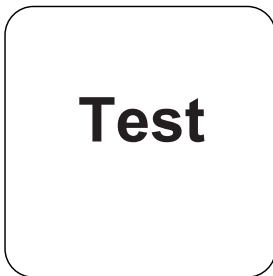
Mezclar el contenido girando.



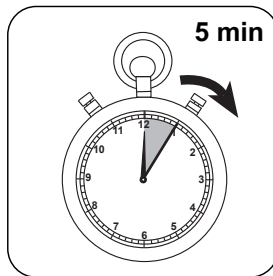
Llenar la cubeta de 50 mm con la muestra preparada.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cr(VI).

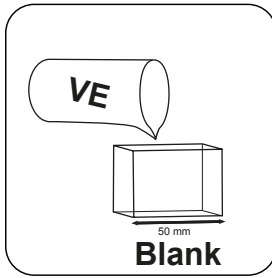
### Ejecución de la determinación Cromo, total (Cr(III) + Cr(VI)) con reactivo Powder Pack

Seleccionar el método en el aparato.

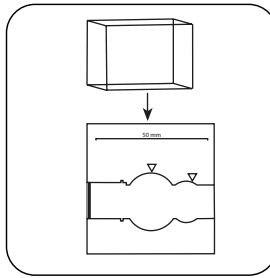
Seleccione además la determinación: Cr(III) + VI)

Para la determinación de **Chromium, total (Cr(III) + Cr(VI)) realizar la disgregación** descrita.

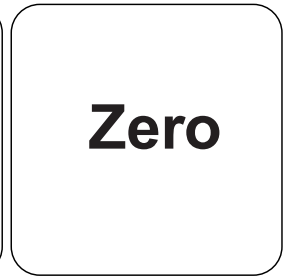
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



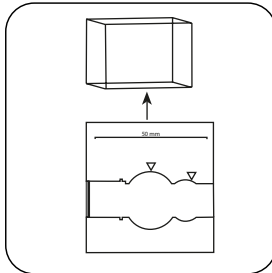
Llenar la **cubeta de 50 mm** con **agua desionizada**.



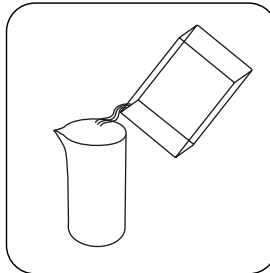
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



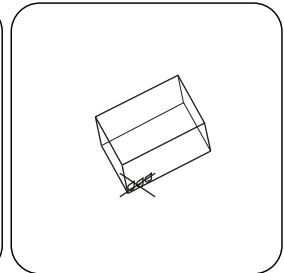
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

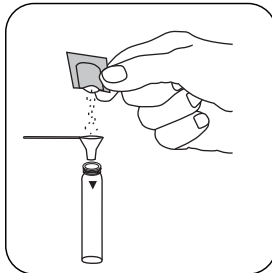


Vaciar la cubeta.

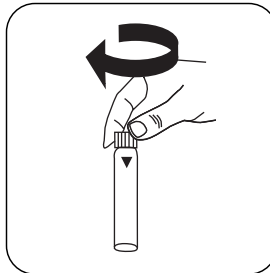


Secar bien la cubeta.

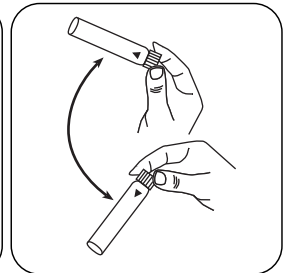
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



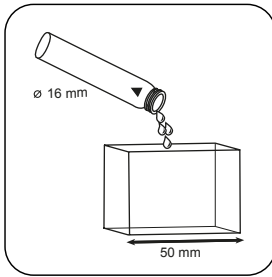
Añadir un **sobre de polvos Chromium HEXAVALENT** en la cubeta de disgregación.



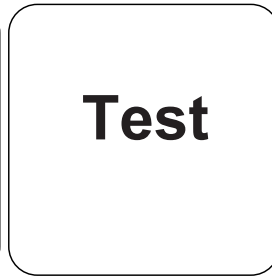
Cerrar la(s) cubeta(s).



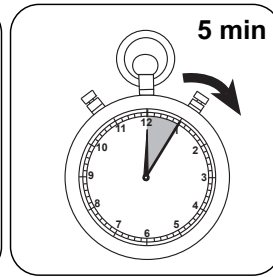
Mezclar el contenido girando.



Llenar la cubeta de 50 mm con la muestra preparada.



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cromo total.

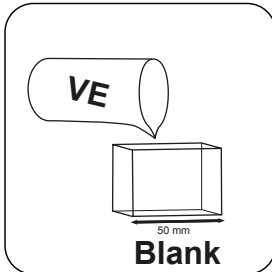
### Ejecución de la determinación Cromo, diferenciado, con reactivo Powder Pack

Seleccionar el método en el aparato.

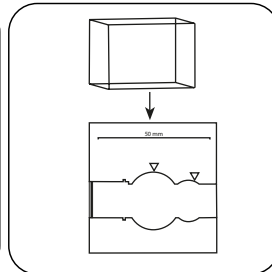
Seleccione además la determinación: diferenciado

Para la determinación de **Cromo, diferenciado** realizar la **disgregación** descrita.

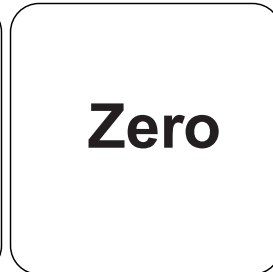
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



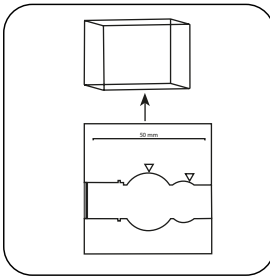
Llenar la cubeta de 50 mm con **agua desionizada**.



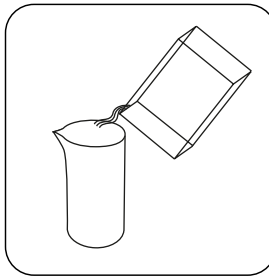
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



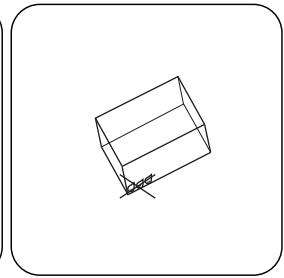
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.

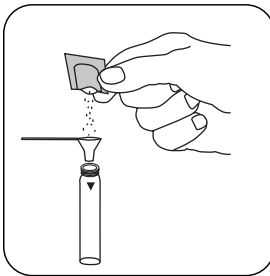


Vaciar la **cupeta**.

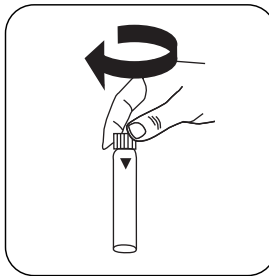


Secar bien la **cupeta**.

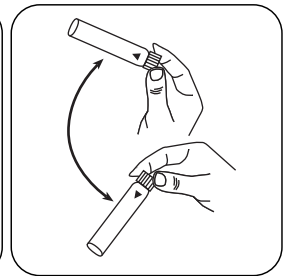
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



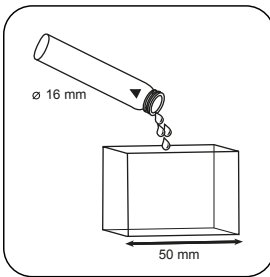
Añadir un **sobre de polvos Chromium HEXAVALENT** en la **cupeta** de disgregación.



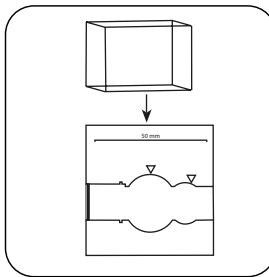
Cerrar la(s) **cupeta(s)**.



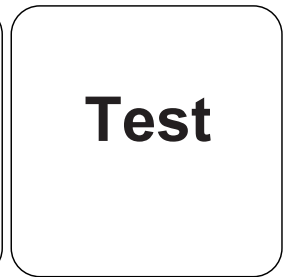
Mezclar el contenido girando.



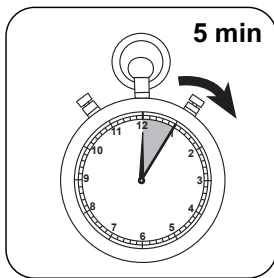
Llenar la **cupeta** de 50 mm con la muestra preparada.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

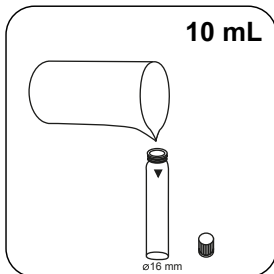


Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

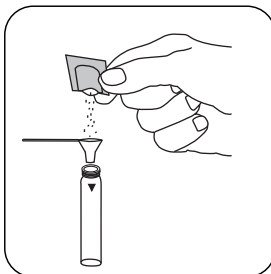


Esperar **5 minutos como periodo de reacción.**

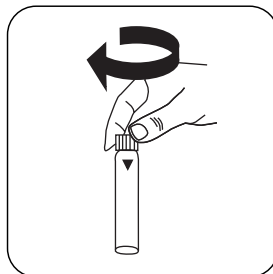
Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.



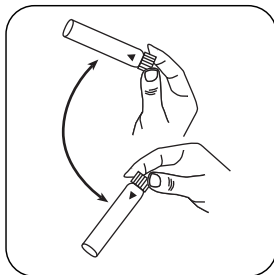
Llenar una **segunda cubeta** con **10 mL de muestra.**



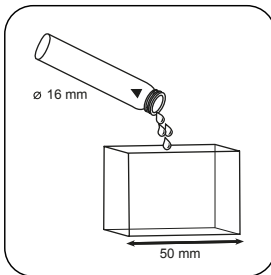
Añadir un **sobre de polvos CHROMIUM HEXAVALENT .**



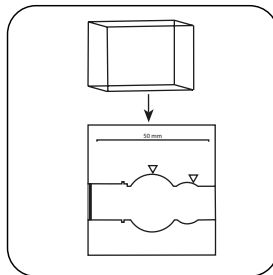
Cerrar la(s) cubeta(s).



Mezclar el contenido girando.

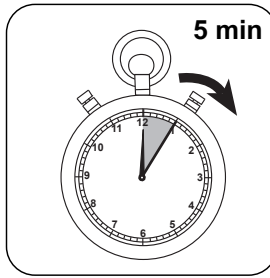
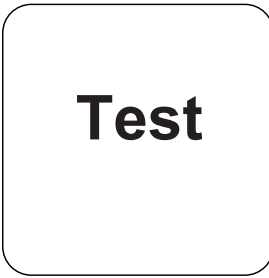


Llenar la cubeta de 50 mm con la muestra preparada.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

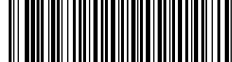




Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**). Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cr(VI); Cr(III); Cr Cromo Total.



## Método químico

Difenilcarbocida

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	□ 50 mm
a	$-6.54461 \cdot 10^{+0}$
b	$2.44266 \cdot 10^{+2}$
c	$6.29996 \cdot 10^{+0}$
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Para perturbaciones por metales y materias oxidantes o reductoras, sobre todo en aguas altamente contaminadas, véase DIN 38 405 - D 24 y Standard Methods of Water and Wastewater, 20th Edition, 1998.

### Derivado de

DIN 18412

US EPA 218.6

<sup>9)</sup> Necesario un reactor para DQO (150 °C), TOC (120 °C), cromo total, nitrógeno, fosfato (100 °C)





Cromo PP

M125

0.02 - 2 mg/L Cr<sup>b)</sup>

Difenilcarbácida

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	530 nm	0.02 - 2 mg/L Cr <sup>b)</sup>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	542 nm	0.02 - 2 mg/L Cr <sup>b)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Reactivo de persulfato para CR	Polvos / 100 Cantidad	537300
Cromo hexavalente	Polvos / 100 Cantidad	537310

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Termorreactor RD 125	1 Cantidad	2418940

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte
- Galvanizado
- Tratamiento de aguas potables

## Preparación

1. El valor de pH de la muestra debe estar entre 3 y 9.

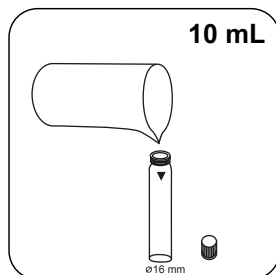


## Notas

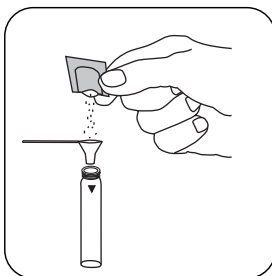
1. En la primera parte de la ejecución se determina la concentración de cromo total. En la segunda parte se mide la concentración de cromo (VI). La concentración de cromo (III) se obtiene de la diferencia.



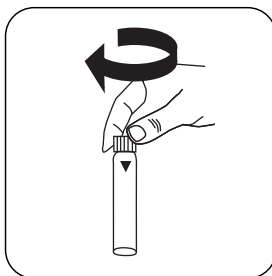
## Disgregación Cromo con reactivo Powder Pack



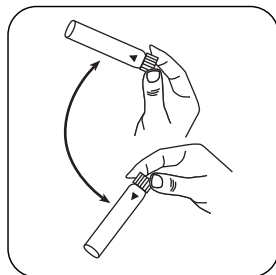
Lenar la cubeta de 16 mm con **10 mL de muestra** .



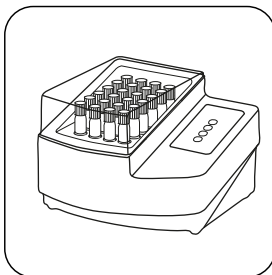
Añadir un **sobre de polvos PERSULFT.RGT FOR CR** .



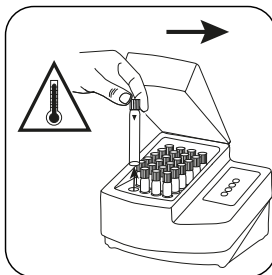
Cerrar la(s) cubeta(s).



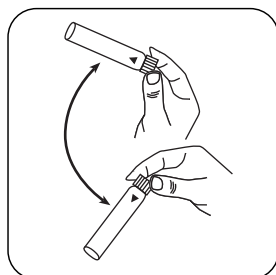
Mezclar el contenido girando.



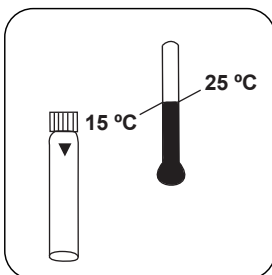
Disgregar la(s) cubeta(s) en el termoreactor precalentado durante **120 minutos a 100 °C** .



Extraer la cubeta del termoreactor. **(Atención: ¡La cubeta está caliente!)**



Mezclar el contenido girando.



Dejar enfriar la(s) cubeta(s) a temperatura ambiente.

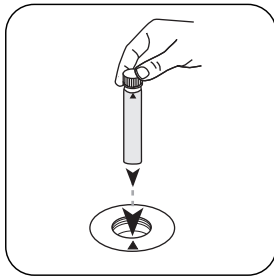
## Ejecución de la determinación Cromo diferenciado, con reactivo Powder Pack

Seleccionar el método en el aparato.

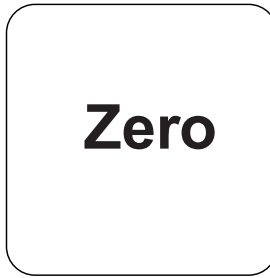
Seleccione además la determinación: diferenciado

Para la determinación de **Cromo, diferenciado** realizar la **disgregación** descrita.

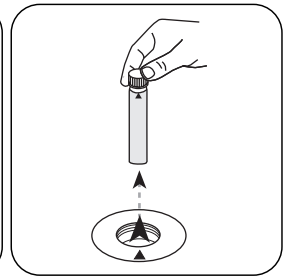
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



Colocar la cubeta pretrata-  
da en el compartimiento  
de medición. ¡Debe tenerse  
en cuenta el posiciona-  
miento!

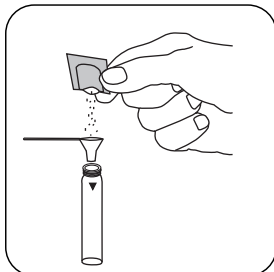


Pulsar la tecla **ZERO**.

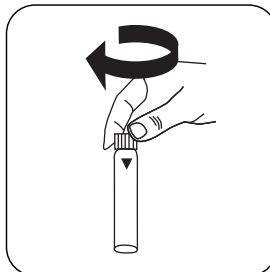


Extraer la **cubeta** del  
compartimiento de medición.

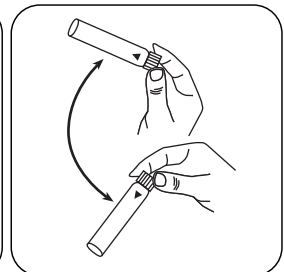
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



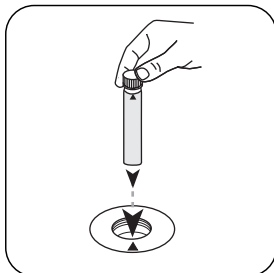
Añadir un **sobre de polvos**  
**CHROMIUM HEXAVA-**  
**LENT** .



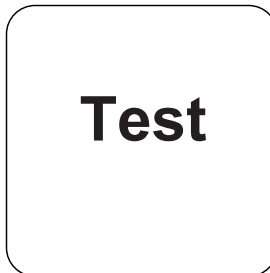
Cerrar la(s) cubeta(s).



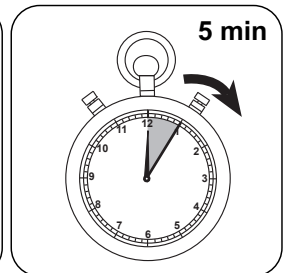
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de**  
**muestra** en el comparti-  
miento de medición. ¡Debe  
tenerse en cuenta el posi-  
cionamiento!

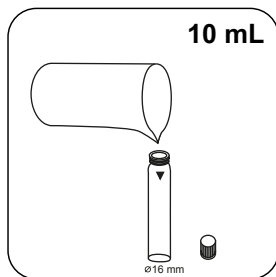


Pulsar la tecla **TEST** (XD:  
**START**).

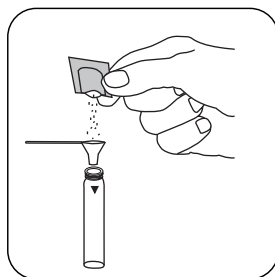


Esperar **5 minutos como**  
**periodo de reacción**.

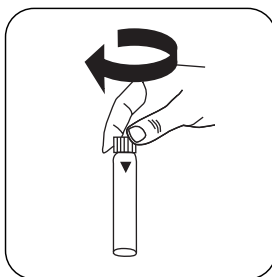
Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.



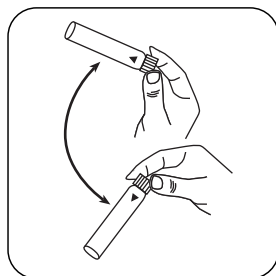
10 mL  
Llenar una **segunda cubeta** con **10 mL de muestra**.



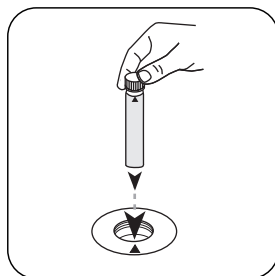
Añadir un **sobre de polvos CHROMIUM HEXAVALENT**.



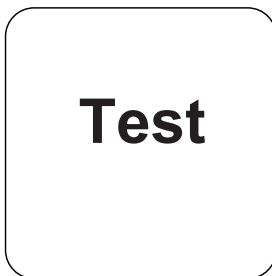
Cerrar la(s) cubeta(s).



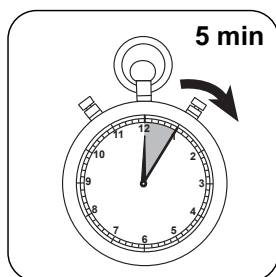
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.



Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cr(VI); Cr(III); Cr Cromo total.

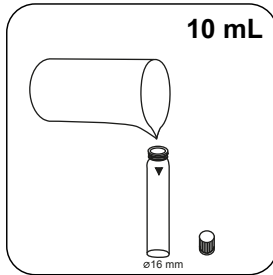
### Ejecución de la determinación Cromo(VI), con reactivo Powder Pack

Seleccionar el método en el aparato.

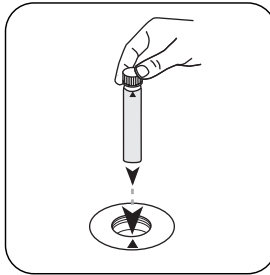
Seleccione además la determinación: Cr(VI)



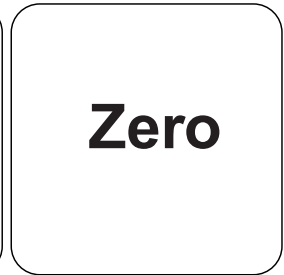
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



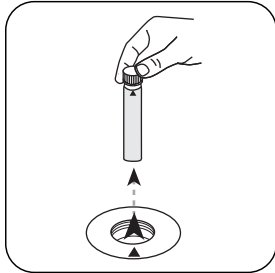
Llenar la cubeta de 16 mm con **10 mL de muestra** .



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

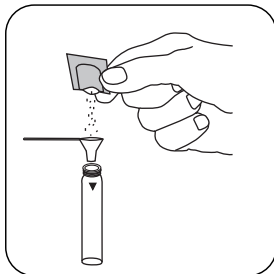


Pulsar la tecla **ZERO**.

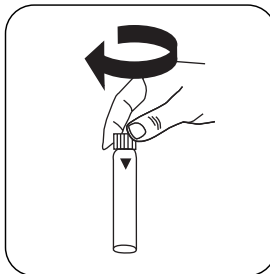


Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

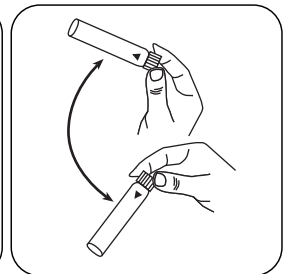
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



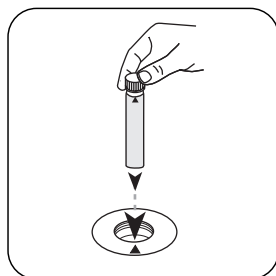
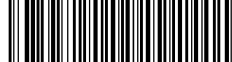
Añadir un **sobre de polvos CHROMIUM HEXAVALENT** .



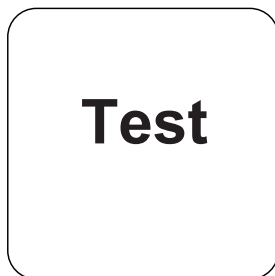
Cerrar la(s) cubeta(s).



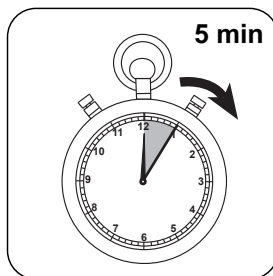
Mezclar el contenido girando.



Poner la  **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar  **5 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cr(VI).

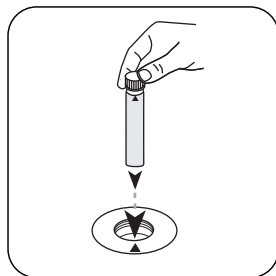
### **Ejecución de la determinación Cromo total (Cr(III) + Cr(VI)), con reactivo Powder Pack**

Seleccionar el método en el aparato.

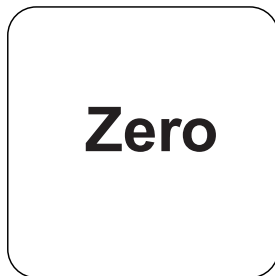
Seleccione además la determinación: Cr(III + VI)

Para la determinación de **Cromo, total (Cr(III)+ Cr(VI)) realizar la disgregación** descrita.

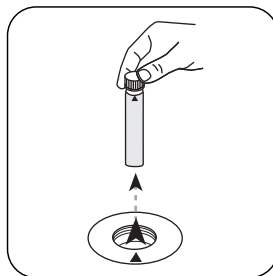
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



Colocar la cubeta pretratada en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

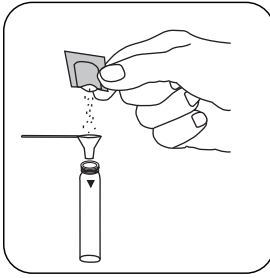


Pulsar la tecla **ZERO**.

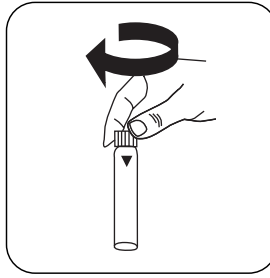


Extraer la  **cubeta** del compartimiento de medición.

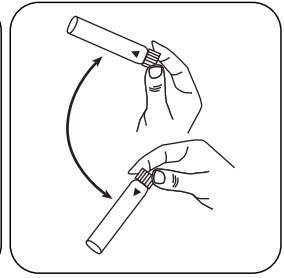
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



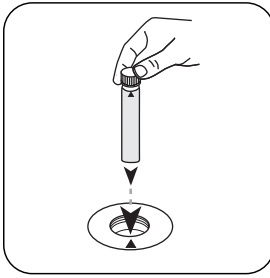
Añadir un **sobre de polvos CHROMIUM HEXAVALENT** .



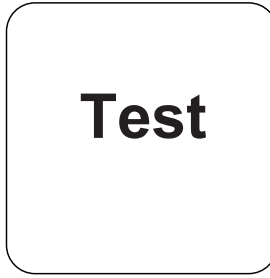
Cerrar la(s) cubeta(s).



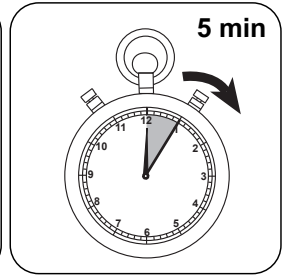
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cromo total.



## Método químico

Difenilcarbácida

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 16 mm
a	$-2.66512 \cdot 10^{-2}$
b	$8.73906 \cdot 10^{-1}$
c	$9.34973 \cdot 10^{-2}$
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Para perturbaciones por metales y materias oxidantes o reductoras, sobre todo en aguas altamente contaminadas, véase DIN 38 405 - D 24 y Standard Methods of Water and Wastewater, 20th Edition, 1998.

### De acuerdo a

DIN 3805 - D24

### Derivado de

DIN 18412

US EPA 218.6

<sup>b)</sup> Necesario un reactor para DQO (150 °C), TOC (120 °C), cromo total, nitrógeno, fosfato (100 °C)





DQO LR TT

M130

3 - 150 mg/L COD<sup>b)</sup>

Lr

Dichromate / H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	430 nm	3 - 150 mg/L COD <sup>b)</sup>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	443 nm	3 - 150 mg/L COD <sup>b)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
DQO LR/25	25 Cantidad	2420720
CSB LR/25, sin mercurio	25 Cantidad	2420710
DQO LR/150	150 Cantidad	2420725
ValidCheck COD 40 mg/L + TOC 16 mg/L	1 Cantidad	48371225
ValidCheck DQO 120 mg/l + TON NN mg/l	1 Cantidad	48371425
ValidCheck Multistandard efluentes en aguas residuales NH <sub>4</sub> -N/DQO/TOC/NO <sub>3</sub> -N/PO <sub>4</sub> -P/TP	1 Cantidad	48399612

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Termorreactor RD 125	1 Cantidad	2418940

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas de aporte
- Tratamiento de aguas residuales



## Notas

1. La cubeta en blanco es estable si se deposita en un lugar oscuro.
2. La cubeta en blanco y la cubeta de muestra deben ser del mismo lote.
3. No introducir las cubetas calientes en el compartimiento de medición. Los mejores resultados se producirán dejando enfriar las cubetas durante la noche.



## Eliminación de la alta concentración de cloruro en las muestras de DQO

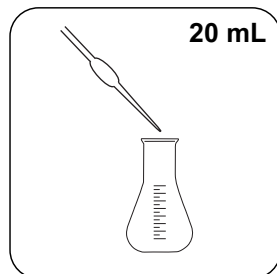
Si el contenido de cloruro excede la tolerancia de la prueba utilizada, pueden producirse interferencias durante la determinación de la DQO. Para evitar este problema, se debe realizar el siguiente pretratamiento de la muestra: **Accesorios:**

- 2 frascos Erlenmeyer de 300 mL con conexión NS 29/32
- 2 Absorbedor de HCl según DIN 38409
- 2 tapones de vidrio con NS 29/32
- Pipetas para 20 mL y 25 mL
- Agitadores magnéticos y barras agitadoras magnéticas
- Termómetro (rango de medición: 0 - 100 ° C)
- Baño de hielo

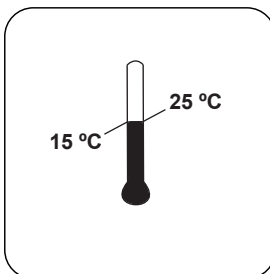
### Reactivos:

- 12 - 14 g de cal sodada
- 50 mL de  $H_2SO_4$  (95 - 97%, 1,84 g/ml, sin DQO)
- Ácido clorhídrico al 10%, para limpiar el absorbedor de residuos de cal

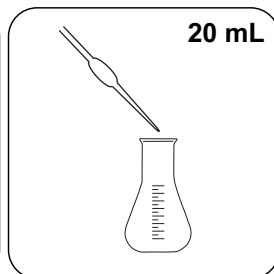
**¡El trabajo debe realizarse bajo una campana de humos!**



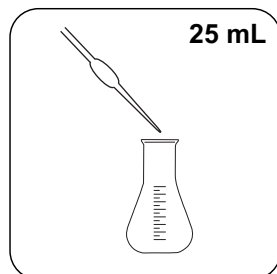
Añadir **20 mL de muestra** en el recipiente de muestra.



Dejar enfriar la muestra a **temperatura ambiente.**



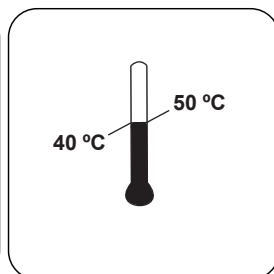
Añadir **20 mL de muestra** en el recipiente de muestra.



Añadir **25 mL de muestra** en el recipiente de muestra.

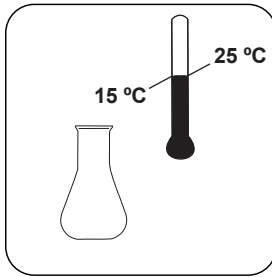


**¡No mezclar el contenido!**



Dejar enfriar la muestra a **temperatura ambiente.**

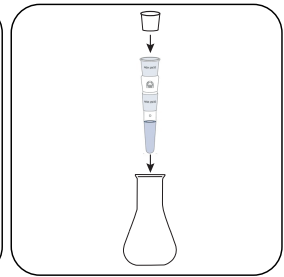




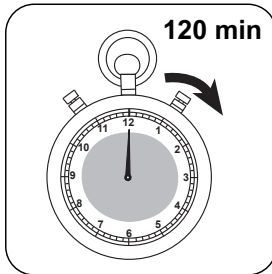
Dejar enfriar la(s) cubeta(s) a temperatura ambiente.



Añadir **6 - 7 g de polvos soda lime**.



Mezclar el contenido girando con cuidado.



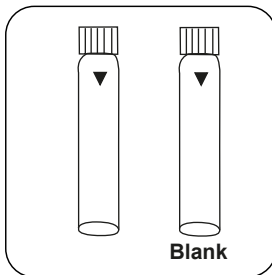
**Calentar la muestra durante 120 minutos**, o hasta que se haya disuelto totalmente.

Utilice esta muestra para el análisis de DQO. Este pretratamiento diluyó la muestra original por un factor de 2,05.

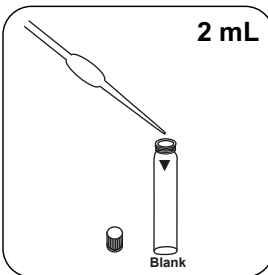
Muestra de DQO = visualización de DQO x 2,05

## Ejecución de la determinación CSB LR con prueba de cubetas Vario

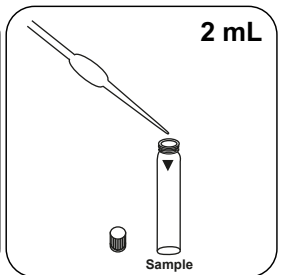
Seleccionar el método en el aparato.



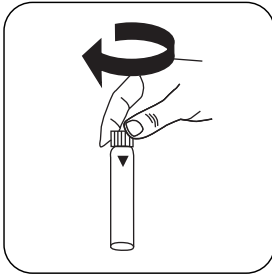
Preparar **dos cubetas reactivas**. Identificar una como cubeta en blanco.



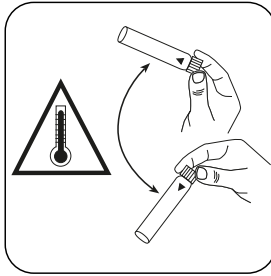
Añadir **2 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



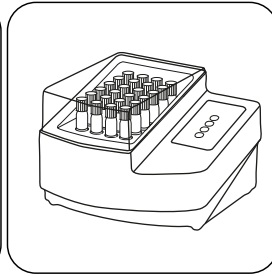
Añadir **2 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



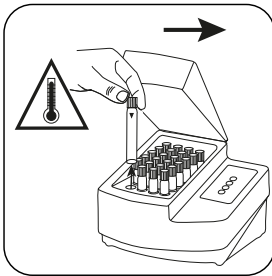
Cerrar la(s) cubeta(s).



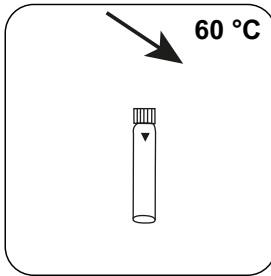
Mezclar el contenido girando con cuidado. **Atención: ¡Generación de calor!**



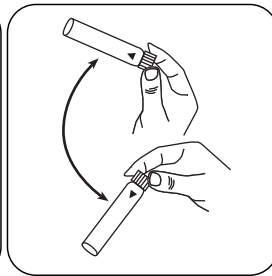
Disgregar la(s) cubeta(s) en el termoreactor precalentado durante **120 minutos a 150 °C**.



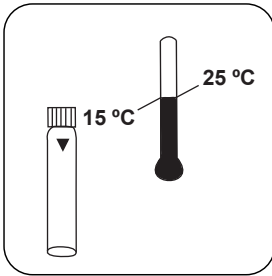
Extraer la cubeta del termoreactor. **(Atención: ¡La cubeta está caliente!)**



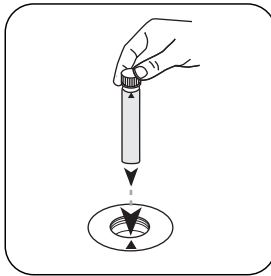
Dejar enfriar la(s) cubeta(s) a unos 60 °C.



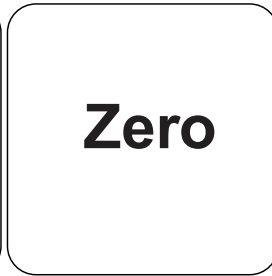
Mezclar el contenido girando.



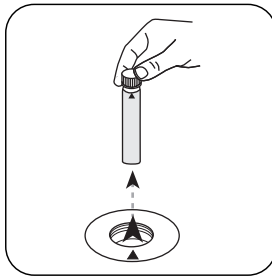
Dejar enfriar la cubeta a temperatura ambiente y después medir.



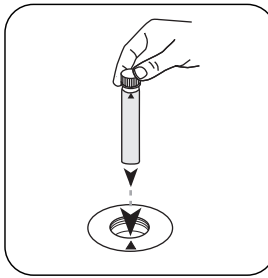
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



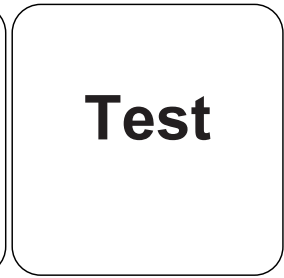
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L DQO.



## Método químico

Dichromate / H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 16 mm
a	$2.16352 \cdot 10^{-2}$
b	$-2.71531 \cdot 10^{-2}$
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- En casos excepcionales, los compuestos para los que la capacidad oxidativa del reactivo no sea suficiente, producen resultados erróneos.

### Interferencias extraíbles

- Para evitar mediciones incorrectas debido a las sustancias en suspensión, es importante colocar las cubetas con cuidado en el compartimiento de medición, ya que debido al método se produce una precipitación en el fondo de las cubetas.
- Antes de comenzar con la determinación, las caras exteriores de las cubetas deberán estar totalmente limpias y secas. Las huellas dactilares o la humedad en las superficies ópticas de la cubeta pueden producir mediciones erróneas.
- En la versión estándar, el cloruro interfiere a partir de una concentración de 1000 mg/L. En la versión sin mercurio, la perturbación depende de la concentración de cloruro y de la DQO. En este caso, concentraciones de cloruro de 100 mg/L pueden provocar alteraciones importantes.

## Validación del método

<b>Límite de detección</b>	3.2 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	9.7 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	150 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	-272 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	3.74 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	1.55 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	2.02 %

### Conforme a

ISO 15705:2002

### De acuerdo a

ISO 15705:2002

DIN 38409 parte 41

<sup>9)</sup> Necesario un reactor para DQO (150 °C), TOC (120 °C), cromo total, nitrógeno, fosfato (100 °C)



DQO MR TT

M131

20 - 1500 mg/L COD<sup>b)</sup>

Mr

Dichromate / H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	610 nm	20 - 1500 mg/L COD <sup>b)</sup>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	596 nm	20 - 1500 mg/L COD <sup>b)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
DQO MR/25	25 Cantidad	2420721
CSB MR/25, sin mercurio	25 Cantidad	2420711
DQO MR/150	150 Cantidad	2420726
CSB MR/150, sin mercurio	150 Cantidad	2420716
ValidCheck DQO 500 mg/l + TON NN mg/l	1 Cantidad	48371625
ValidCheck Multistandard afluentes en aguas residuales NH <sub>4</sub> -N/DQO/TOC/NO <sub>3</sub> -N/PO <sub>4</sub> -P/TP	1 Cantidad	48399712

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Termorreactor RD 125	1 Cantidad	2418940

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas de aporte
- Tratamiento de aguas residuales



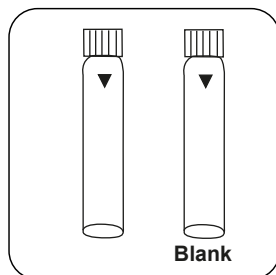
## Notas

1. La cubeta en blanco es estable si se deposita en un lugar oscuro. La cubeta en blanco y la cubeta de muestra deben ser del mismo lote.
2. No introducir las cubetas calientes en el compartimiento de medición. Los mejores resultados se producirán dejando enfriar las cubetas durante la noche.
3. Para conseguir una mayor exactitud, se recomienda utilizar el set de cubetas CSB LR en las muestras con un CSB inferior a 100 mg/L.

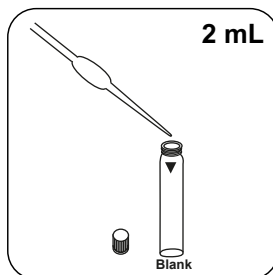


## Ejecución de la determinación CSB MR con prueba de cubetas Vario

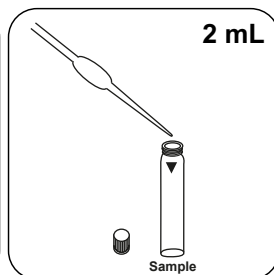
Seleccionar el método en el aparato.



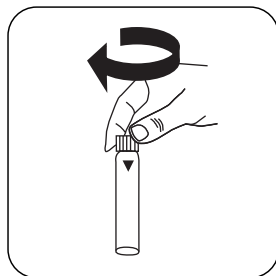
Preparar **dos cubetas reactivas**. Identificar una como cubeta en blanco.



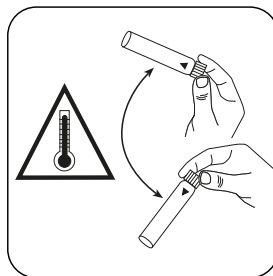
Añadir **2 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



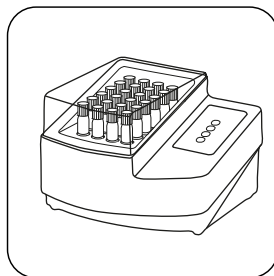
Añadir **2 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



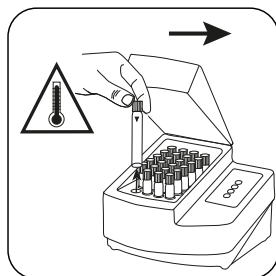
Cerrar la(s) cubeta(s).



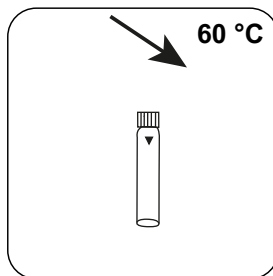
Mezclar el contenido girando con cuidado. **Atención: ¡Generación de calor!**



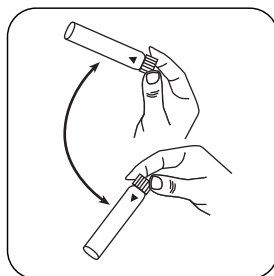
Disgregar la(s) cubeta(s) en el termoreactor precalentado durante **120 minutos a 150 °C**.



Extraer la cubeta del termoreactor. **(Atención: ¡La cubeta está caliente!)**

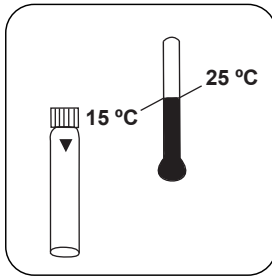


Dejar enfriar la(s) cubeta(s) a unos **60 °C**.

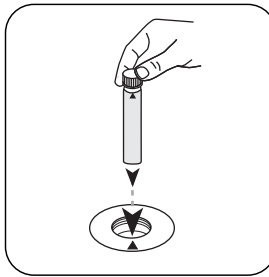


Mezclar el contenido girando.

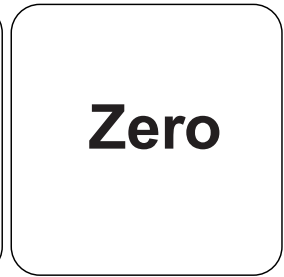




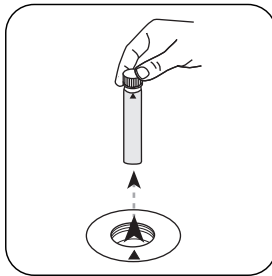
Dejar enfriar la cubeta a temperatura ambiente y después medir.



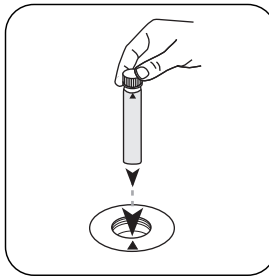
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



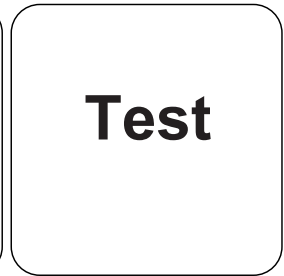
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L DQO.



## Método químico

Dichromate / H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 16 mm
a	-1.04251 • 10 <sup>-1</sup>
b	2.09975 • 10 <sup>-3</sup>
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- En casos excepcionales, los compuestos para los que la capacidad oxidativa del reactivo no sea suficiente, producen resultados erróneos.

### Interferencias extraíbles

- Para evitar mediciones incorrectas debido a las sustancias en suspensión, es importante colocar las cubetas con cuidado en el compartimiento de medición, ya que debido al método se produce una precipitación en el fondo de las cubetas.
- Antes de comenzar con la determinación, las caras exteriores de las cubetas deberán estar totalmente limpias y secas. Las huellas dactilares o la humedad en las superficies ópticas de la cubeta pueden producir mediciones erróneas.
- En la versión estándar, el cloruro interfiere a partir de una concentración de 1000 mg/L. En la versión sin mercurio, la perturbación depende de la concentración de cloruro y de la DQO. En este caso, concentraciones de cloruro de 100 mg/L pueden provocar alteraciones importantes. Para eliminar altas concentraciones de cloruro en muestras de DQO, consulte el método M130 DQO LR TT.

## Validación del método

<b>Límite de detección</b>	8.66 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	25.98 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	1500 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	2,141 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	18.82 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	7.78 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	1.04 %

### Conforme a

ISO 15705:2002

### De acuerdo a

ISO 15705:2002

DIN 38409 parte 43

<sup>91</sup> Necesario un reactor para DQO (150 °C), TOC (120 °C), cromo total, nitrógeno, fosfato (100 °C)



DQO HR TT

M132

200 - 15000 mg/L COD<sup>b)</sup>

Hr

Dichromate / H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	610 nm	200 - 15000 mg/L COD <sup>b)</sup>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	602 nm	200 - 15000 mg/L COD <sup>b)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
DQO HR/25	25 Cantidad	2420722
CSB HR/25, sin mercurio	25 Cantidad	2420712
DQO HR/150	150 Cantidad	2420727
ValidCheck DQO 5000 mg/l + TON NN mg/l	1 Cantidad	48371825

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Termorreactor RD 125	1 Cantidad	2418940
Pipeta 200 $\mu$ l	1 Cantidad	365042
Pipeta automática, 1-5 ml	1 Cantidad	365032

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas de aporte
- Tratamiento de aguas residuales



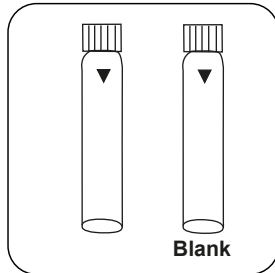
## Notas

1. La cubeta en blanco es estable si se deposita en un lugar oscuro. La cubeta en blanco y la cubeta de muestra deben ser del mismo lote.
2. No introducir las cubetas calientes en el compartimiento de medición. Los mejores resultados se producirán dejando enfriar las cubetas durante la noche.
3. Para conseguir una mayor exactitud, se recomienda utilizar el set de cubetas CSB MR, para muestras con un CSB menor a 1 g/L o el el set de cubetas CSB LR en muestras con menos de 0,1 g/L.

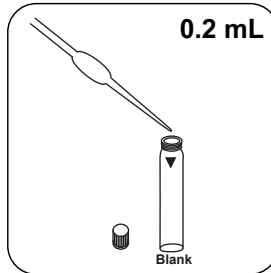


## Ejecución de la determinación CSB HR con prueba de cubetas Vario

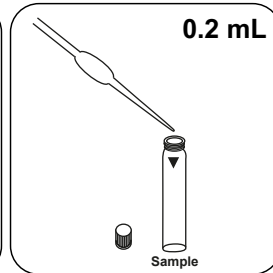
Seleccionar el método en el aparato.



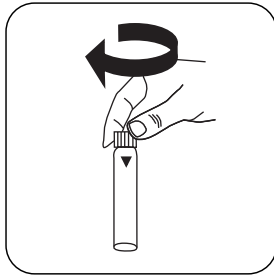
Preparar **dos cubetas reactivas**. Identificar una como cubeta en blanco.



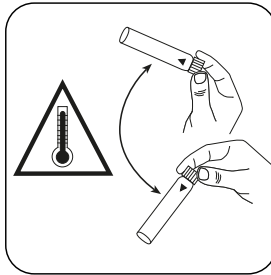
Añadir **0.2 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



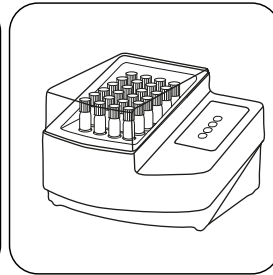
Añadir **0.2 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



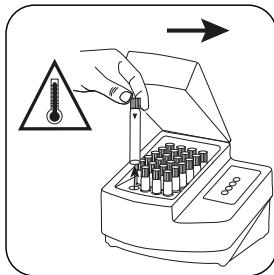
Cerrar la(s) cubeta(s).



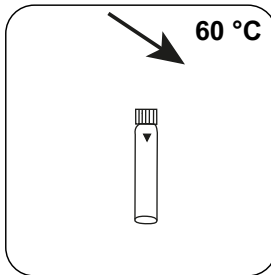
Mezclar el contenido girando con cuidado. **Atención: ¡Generación de calor!**



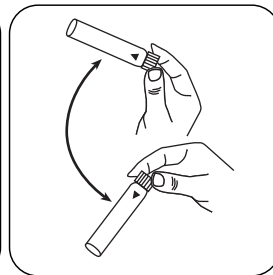
Disgregar la(s) cubeta(s) en el termoreactor precalentado durante **120 minutos a 150 °C**.



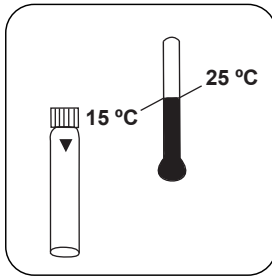
Extraer la cubeta del termoreactor. **(Atención: ¡La cubeta está caliente!)**



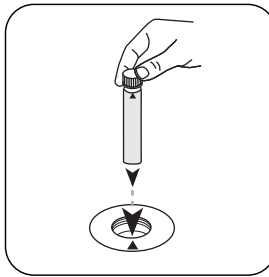
Dejar enfriar la(s) cubeta(s) a unos **60 °C**.



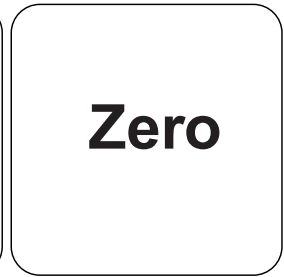
Mezclar el contenido girando.



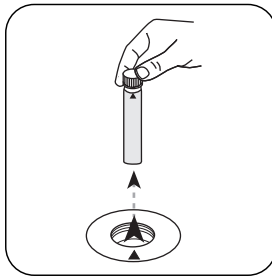
Dejar enfriar la cubeta a temperatura ambiente y después medir.



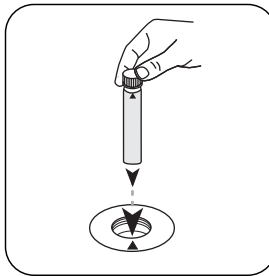
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



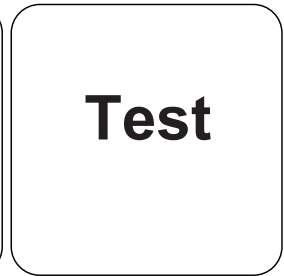
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.

A continuación se visualizará el resultado en g/L DQO (XD: mg/L DQO).



## Método químico

Dichromate / H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 16 mm
a	-3.10235 • 10 <sup>-2</sup>
b	2.1173 • 10 <sup>-4</sup>
c	1.64139 • 10 <sup>-2</sup>
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- En casos excepcionales, los compuestos para los que la capacidad oxidativa del reactivo no sea suficiente, producen resultados erróneos.

### Interferencias extraíbles

- Para evitar mediciones incorrectas debido a las sustancias en suspensión, es importante colocar las cubetas con cuidado en el compartimiento de medición, ya que debido al método se produce una precipitación en el fondo de las cubetas.
- Antes de comenzar con la determinación, las caras exteriores de las cubetas deberán estar totalmente limpias y secas. Las huellas dactilares o la humedad en las superficies ópticas de la cubeta pueden producir mediciones erróneas.
- En la versión estándar, el cloruro interfiere a partir de una concentración de 10000 mg/L. En la versión sin mercurio, la perturbación depende de la concentración de cloruro y de la DQO. En este caso, concentraciones de cloruro de 100 mg/L pueden provocar alteraciones importantes. Para eliminar altas concentraciones de cloruro en muestras de DQO, consulte el método M130 DQO LR TT.



## Validación del método

<b>Límite de detección</b>	112.81 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	338.43 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	15 g/L
<b>Sensibilidad</b>	21,164 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	70.48 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	27.84 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	0.37 %

### Conforme a

ISO 15705:2002

### De acuerdo a

ISO 15705:2002

<sup>9)</sup> Necesario un reactor para DQO (150 °C), TOC (120 °C), cromo total, nitrógeno, fosfato (100 °C)



DQO LMR TT

M133

15 - 300 mg/L COD<sup>b)</sup>

LMr

Dichromate / H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	430 nm	15 - 300 mg/L COD <sup>b)</sup>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	445 nm	15 - 300 mg/L COD <sup>b)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
DQO LMR/25	25 Cantidad	2423120
ValidCheck DQO 120 mg/l + TON NN mg/l	1 Cantidad	48371425

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Termorreactor RD 125	1 Cantidad	2418940

## Lista de aplicaciones

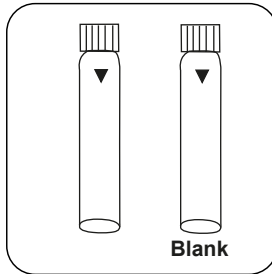
- Tratamiento de aguas de aporte
- Tratamiento de aguas residuales

## Notas

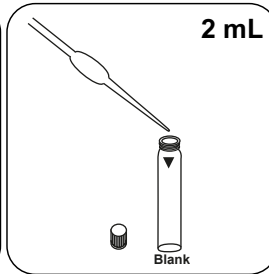
1. La cubeta en blanco es estable si se deposita en un lugar oscuro. La cubeta en blanco y la cubeta de muestra deben ser del mismo lote.
2. No introducir las cubetas calientes en el compartimiento de medición. Los mejores resultados se producirán dejando enfriar las cubetas durante la noche.

## Ejecución de la determinación DQO LMR con tube test

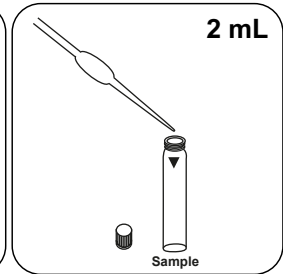
Seleccionar el método en el aparato.



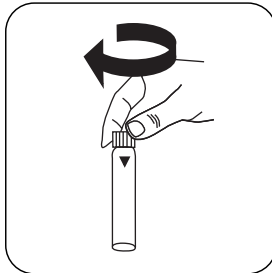
Preparar **dos cubetas reactivas**. Identificar una como cubeta en blanco.



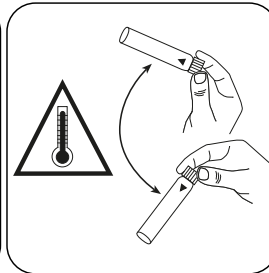
Añadir **2 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



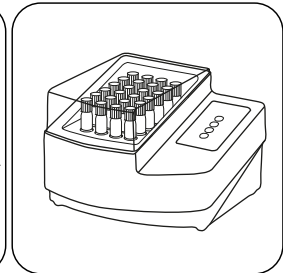
Añadir **2 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



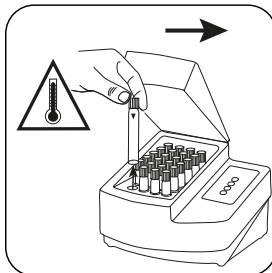
Cerrar la(s) cubeta(s).



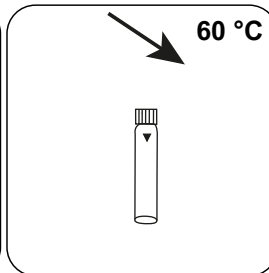
Mezclar el contenido girando con cuidado. **Atención: ¡Generación de calor!**



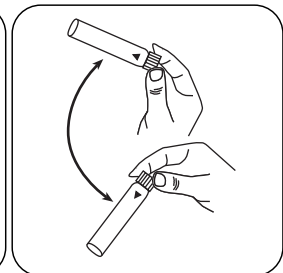
Disgregar la(s) cubeta(s) en el termoreactor precalentado durante **120 minutos a 150 °C**.



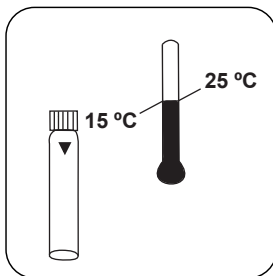
Extraer la cubeta del termoreactor. **(Atención: ¡La cubeta está caliente!)**



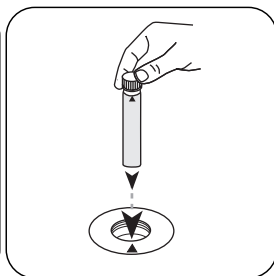
Dejar enfriar la(s) cubeta(s) a unos **60 °C**.



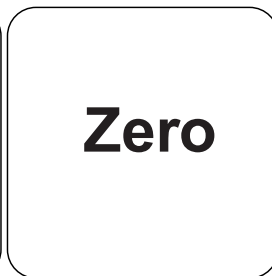
Mezclar el contenido girando.



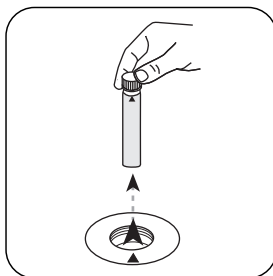
Dejar enfriar la cubeta a temperatura ambiente y después medir.



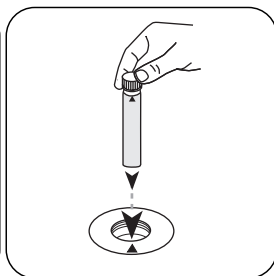
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



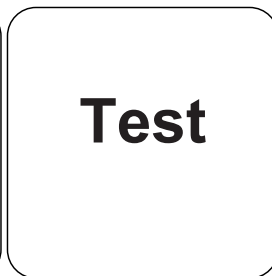
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L DQO.

## Método químico

Dichromate / H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 16 mm
a	0.00000•10 <sup>0</sup>
b	-2.44280•10 <sup>-2</sup>
c	
d	
e	
f	

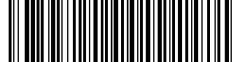
## Interferencia

### Interferencias persistentes

- En casos excepcionales, los compuestos para los que la capacidad oxidativa del reactivo no sea suficiente, producen resultados erróneos.

### Interferencias extraíbles

- Para evitar mediciones incorrectas debido a las sustancias en suspensión, es importante colocar las cubetas con cuidado en el compartimiento de medición, ya que debido al método se produce una precipitación en el fondo de las cubetas.
- Antes de comenzar con la determinación, las caras exteriores de las cubetas deberán estar totalmente limpias y secas. Las huellas dactilares o la humedad en las superficies ópticas de la cubeta pueden producir mediciones erróneas.
- En la versión estándar, el cloruro interfiere a partir de una concentración de 1000 mg/L. En la versión sin mercurio, la perturbación depende de la concentración de cloruro y de la DQO. En este caso, concentraciones de cloruro de 100 mg/L pueden provocar alteraciones importantes. Para eliminar altas concentraciones de cloruro en muestras de DQO, consulte el método M130 DQO LR TT.



## Validación del método

<b>Límite de detección</b>	5.7 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	17.2 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	300 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	-244 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	2.56 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	1.06 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	0.67 %

### Conforme a

ISO 15705:2002

### De acuerdo a

ISO 15705:2002

DIN 38409 parte 41

<sup>b)</sup> Necesario un reactor para DQO (150 °C), TOC (120 °C), cromo total, nitrógeno, fosfato (100 °C)





DQO VLR TT

M134

2.0 - 60.0 mg/L COD<sup>b)</sup>

VLR

Dichromate / H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	347 nm	2.0 - 60.0 mg/L COD <sup>b)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
DQO VLR/25	25 Cantidad	2423100
ValidCheck COD 40 mg/L + TOC 16 mg/L	1 Cantidad	48371225
ValidCheck Multistandard efluentes en aguas residuales NH <sub>4</sub> -N/DQO/TOC/NO <sub>3</sub> -N/PO <sub>4</sub> -P/TP	1 Cantidad	48399612

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Termorreactor RD 125	1 Cantidad	2418940

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas de aporte
- Tratamiento de aguas residuales

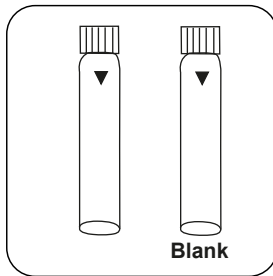
## Notas

1. La cubeta en blanco es estable si se deposita en un lugar oscuro. La cubeta en blanco y la cubeta de muestra deben ser del mismo lote.
2. No introducir las cubetas calientes en el compartimiento de medición. Los mejores resultados se producirán dejando enfriar las cubetas durante la noche.

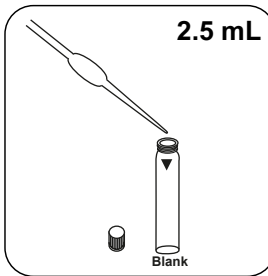


## Ejecución de la determinación DQO VLR con tube test

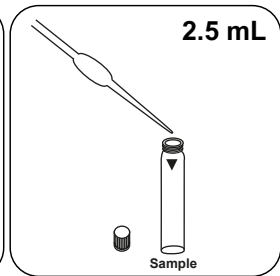
Seleccionar el método en el aparato.



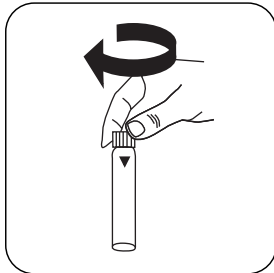
Preparar **dos cubetas reactivas**. Identificar una como cubeta en blanco.



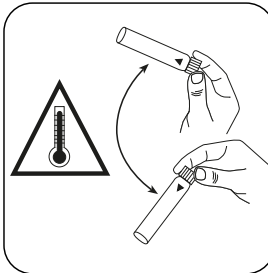
Añadir **2.5 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



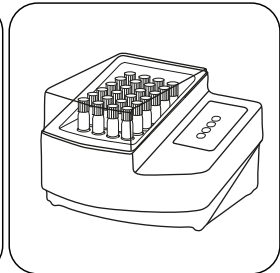
Añadir **2.5 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



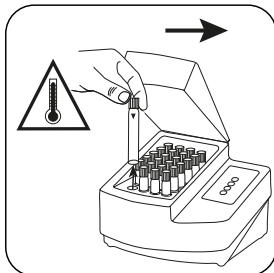
Cerrar la(s) cubeta(s).



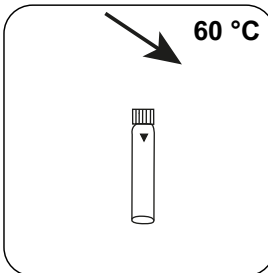
Mezclar el contenido girando con cuidado. **Atención: ¡Generación de calor!**



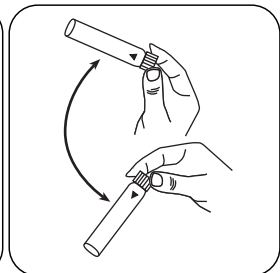
Disgregar la(s) cubeta(s) en el termoreactor precalentado durante **120 minutos a 150 °C**.



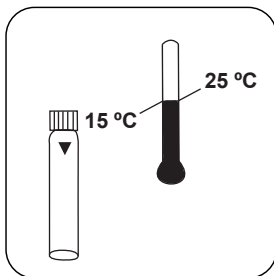
Extraer la cubeta del termoreactor. **(Atención: ¡La cubeta está caliente!)**



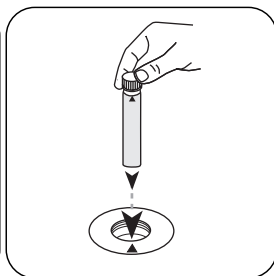
Dejar enfriar la(s) cubeta(s) a unos **60 °C**.



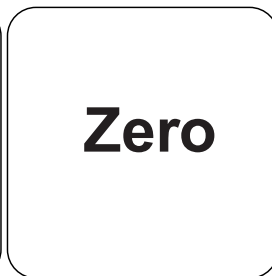
Mezclar el contenido girando.



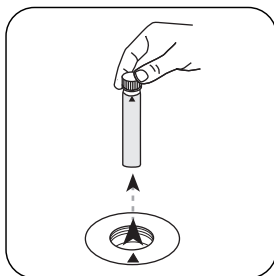
Dejar enfriar la cubeta a temperatura ambiente y después medir.



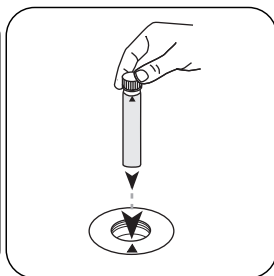
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



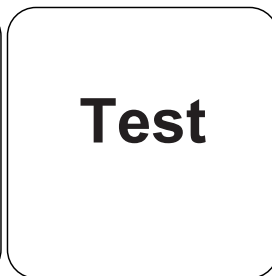
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L DQO.

## Método químico

Dichromate / H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 16 mm
a	0.00000
b	-4.20708•10 <sup>-1</sup>
c	
d	
e	
f	

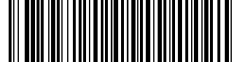
## Interferencia

### Interferencias persistentes

- En casos excepcionales, los compuestos para los que la capacidad oxidativa del reactivo no sea suficiente, producen resultados erróneos.

### Interferencias extraíbles

- Para evitar mediciones incorrectas debido a las sustancias en suspensión, es importante colocar las cubetas con cuidado en el compartimiento de medición, ya que debido al método se produce una precipitación en el fondo de las cubetas.
- Antes de comenzar con la determinación, las caras exteriores de las cubetas deberán estar totalmente limpias y secas. Las huellas dactilares o la humedad en las superficies ópticas de la cubeta pueden producir mediciones erróneas.
- En la versión estándar, el cloruro interfiere a partir de una concentración de 2000 mg/L. Para la eliminación de la alta concentración de cloruro en las muestras de DQO, véase el método M130 DQO LR TT.



## Validación del método

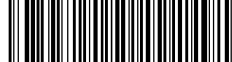
<b>Límite de detección</b>	1.2 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	3.63 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	60 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	42.18 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	0.66 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	0.27 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	0.88 %

### Derivado de

ISO 15705:2002  
DIN 38409 parte 41

<sup>b)</sup> Necesario un reactor para DQO (150 °C), TOC (120 °C), cromo total, nitrógeno, fosfato (100 ° C)





Cobre 50 T

M149

0.05 - 1 mg/L Cu<sup>a)</sup>

Biquinolina

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	559 nm	0.05 - 1 mg/L Cu <sup>a)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cobre n° 1	Tabletas / 100	513550BT
Cobre n° 1	Tabletas / 250	513551BT
Cobre n° 2	Tabletas / 100	513560BT
Cobre n° 2	Tabletas / 250	513561BT
Juego cobre n° 1/n° 2 <sup>#</sup>	100 cada	517691BT
Juego cobre n° 1/n° 2 <sup>#</sup>	250 cada	517692BT

## Lista de aplicaciones

- Agua de refrigeración
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas residuales
- Control de aguas de piscina
- Tratamiento de aguas potables
- Galvanizado

## Preparación

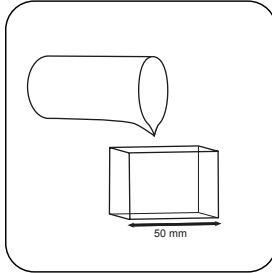
1. Las muestras acuosas muy alcalinas o muy ácidas se deberán neutralizar a un valor de pH de 4 a 6.

## Ejecución de la determinación Cobre libre con tableta

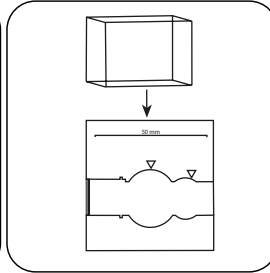
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: libre

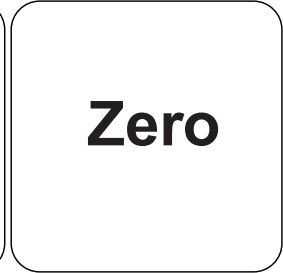
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



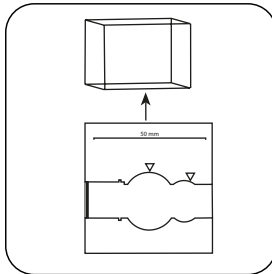
Llenar la **cubeta de 50 mm** con **muestra**.



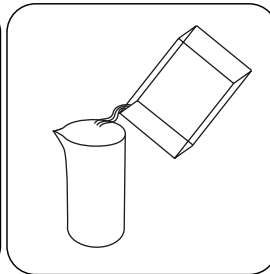
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



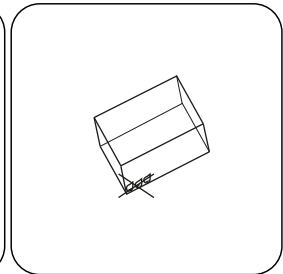
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

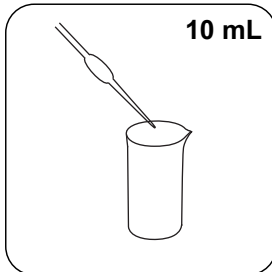


Vaciar la cubeta.

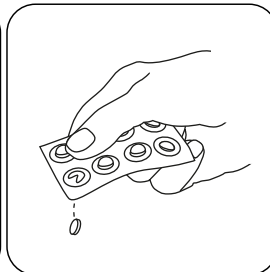


Secar bien la cubeta.

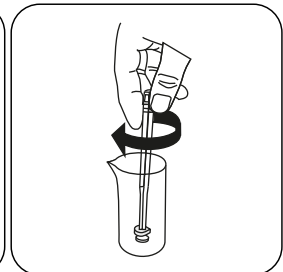
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



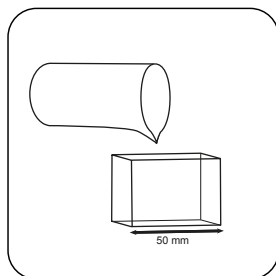
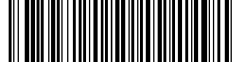
Llenar un recipiente de muestra apropiado con **10 mL de muestra**.



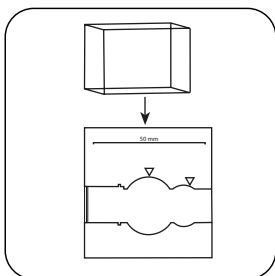
Añadir **tableta COPPER No. 1**.



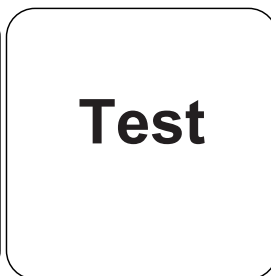
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente y disolver.



Llenar la **cubeta de 50 mm** con **muestra**.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

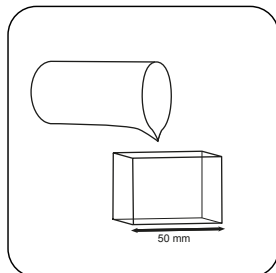
A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cobre libre.

## Ejecución de la determinación Cobre total con tableta

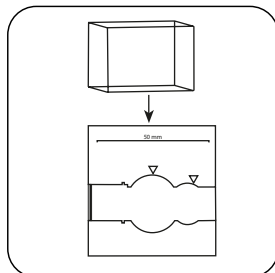
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: total

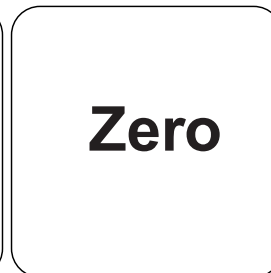
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



Llenar la **cubeta de 50 mm** con **muestra**.

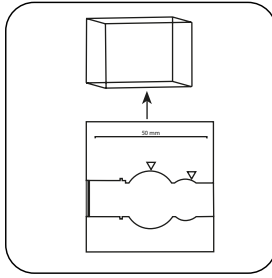


Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

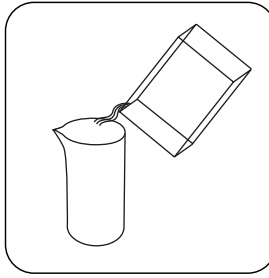


Pulsar la tecla **ZERO**.

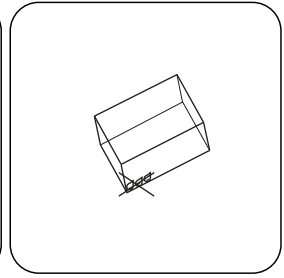




Extraer la  **cubeta** del compartimiento de medición.

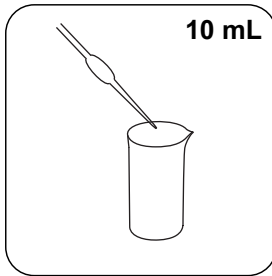


Vaciar la cubeta.

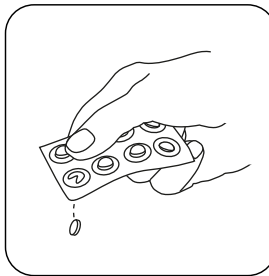


Secar bien la cubeta.

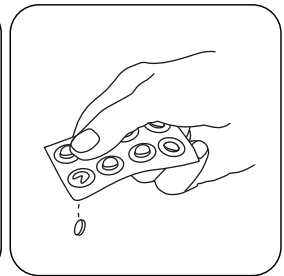
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



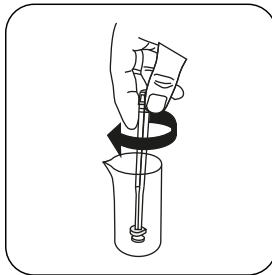
Llenar un recipiente de muestra apropiado con **10 mL de muestra**.



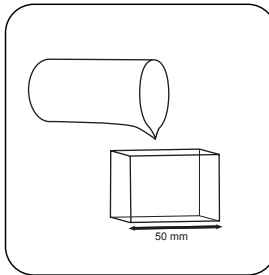
Añadir **tableta COPPER No. 1**.



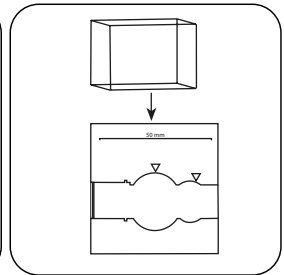
Añadir **tableta COPPER No. 2**.



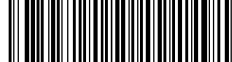
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente y disolver.



Llenar la  **cubeta de 50 mm** con  **muestra**.



Poner la  **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

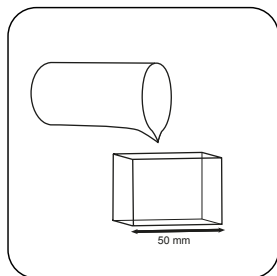
A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cobre total.

## Ejecución de la determinación Cobre, determinación diferenciada con tableta

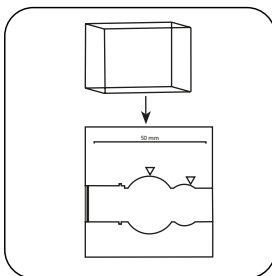
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: diferenciado

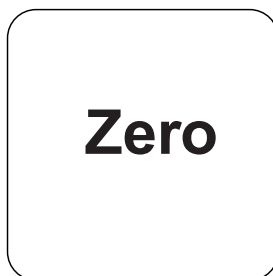
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



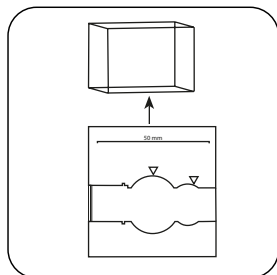
Llenar la **cupeta de 50 mm** con muestra.



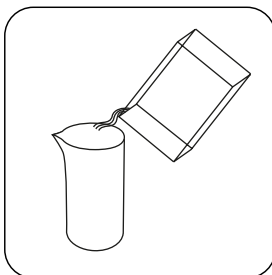
Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



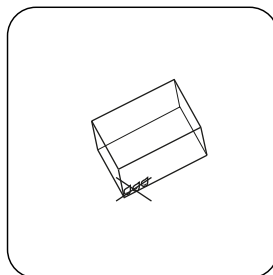
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.



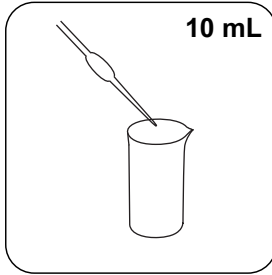
Vaciar la cupeta.



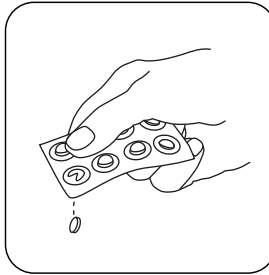
Secar bien la cupeta.



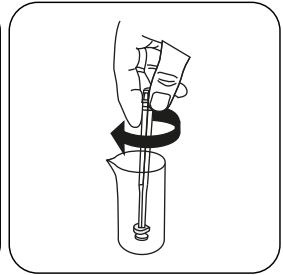
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



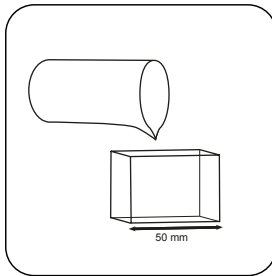
Llenar un recipiente de muestra apropiado con **10 mL de muestra**.



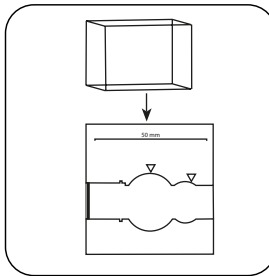
Añadir **tableta COPPER No. 1**.



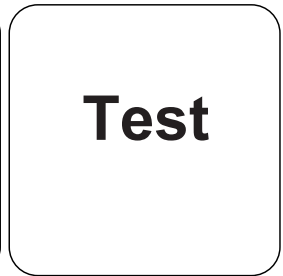
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente y disolver.



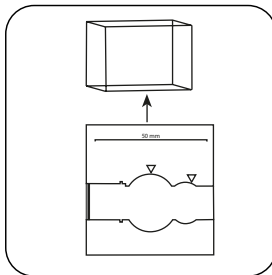
Llenar la **cubeta de 50 mm** con **muestra**.



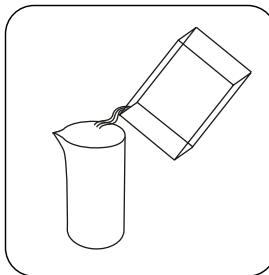
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



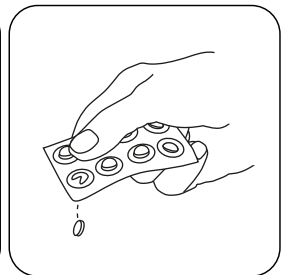
Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.



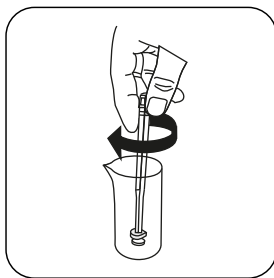
Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



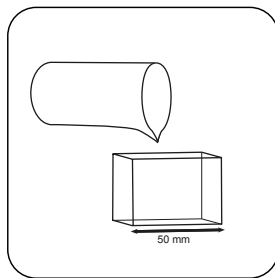
Verter de nuevo la solución de muestra completa en el recipiente de muestra.



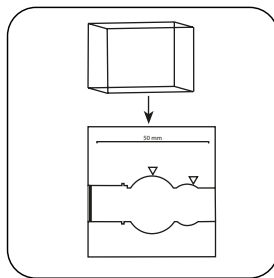
Añadir **tableta COPPER No. 2**.



Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente y disolver.



Llenar la **cubeta de 50 mm** con **muestra**.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cobre libre; Cobre combinado; Cobre total.

## Método químico

Biquinolina

## Apéndice

### Interferencia

#### Interferencias persistentes

1. Cianuro y Plata perturban la determinación.

### Validación del método

<b>Límite de detección</b>	0.009 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	0.028 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	1 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	1.62 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	0.009 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	0.004 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	0.71 %

### Bibliografía

Photometrische Analyse, Lange/Vedjelek, Verlag Chemie 1980

<sup>a)</sup> Posible determinación de libre, combinado, total



Cobre T

M150

0.05 - 5 mg/L Cu<sup>a)</sup>

Cu

Biquinolina

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
Kit de pruebas, MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	560 nm	0.05 - 5 mg/L Cu <sup>a)</sup>
MD50	ø 24 mm	555 nm	0.05 - 5 mg/L Cu <sup>a)</sup>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	559 nm	0.05 - 5 mg/L Cu <sup>a)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cobre n° 1	Tabletas / 100	513550BT
Cobre n° 1	Tabletas / 250	513551BT
Cobre n° 2	Tabletas / 100	513560BT
Cobre n° 2	Tabletas / 250	513561BT
Juego cobre n° 1/n° 2 <sup>a)</sup>	100 cada	517691BT
Juego cobre n° 1/n° 2 <sup>a)</sup>	250 cada	517692BT
ValidCheck cobre 2 mg/l	1 Cantidad	48141525

## Lista de aplicaciones

- Agua de refrigeración
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas residuales
- Control de aguas de piscina
- Tratamiento de aguas potables
- Galvanizado



## Preparación

1. Las muestras acuosas muy alcalinas o muy ácidas se deberán neutralizar a un valor de pH de 4 a 6.



## Ejecución de la determinación Cobre libre con tableta

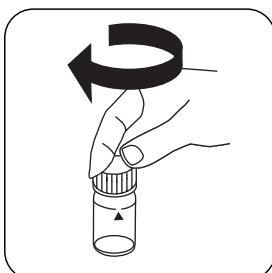
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: libre

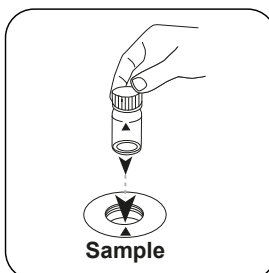
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



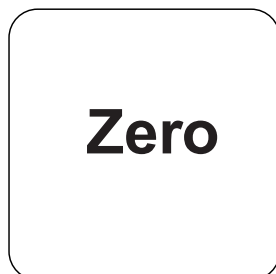
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



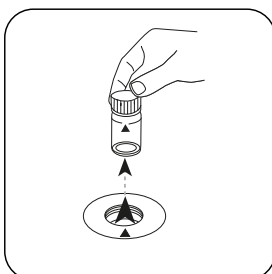
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

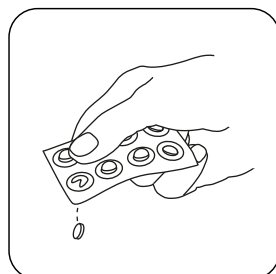


Pulsar la tecla **ZERO**.

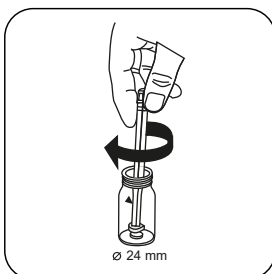


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

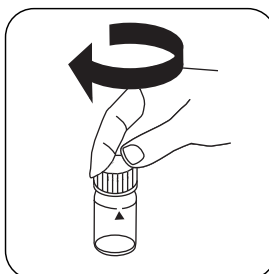
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



Añadir **tableta COPPER No. 1**.

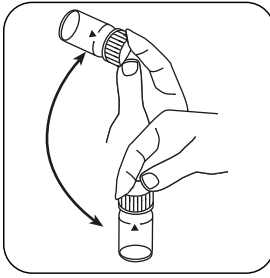


Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.

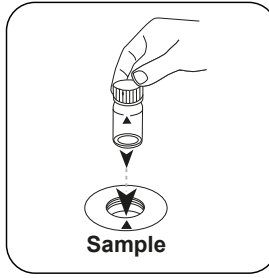


Cerrar la(s) cubeta(s).

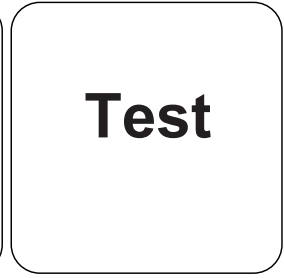




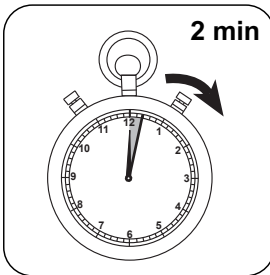
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos** como **período de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cobre libre.

### Ejecución de la determinación Cobre total con tableta

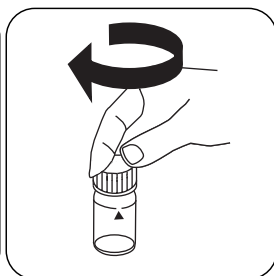
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: total

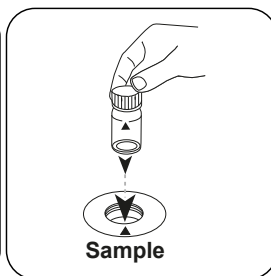
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



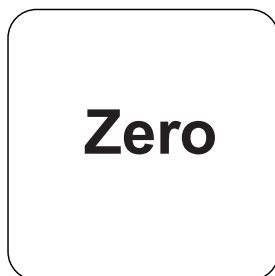
10 mL  
 Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



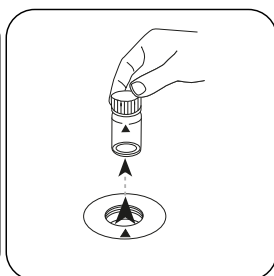
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

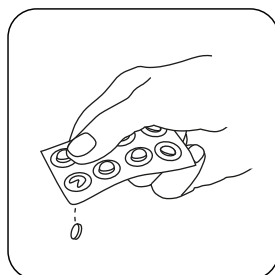


Pulsar la tecla **ZERO**.

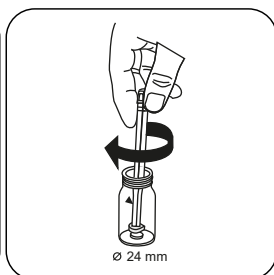


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

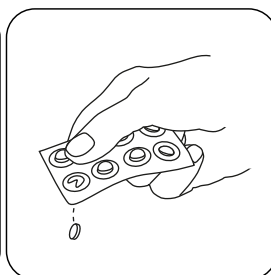
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



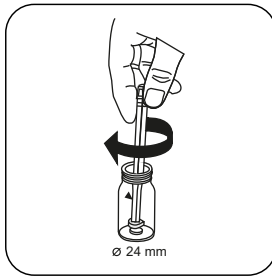
Añadir **tableta COPPER No. 1**.



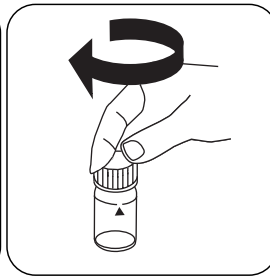
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente y disolver.



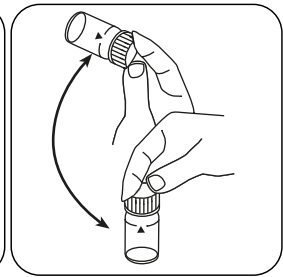
Añadir **tableta COPPER No. 2**.



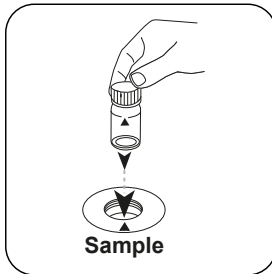
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



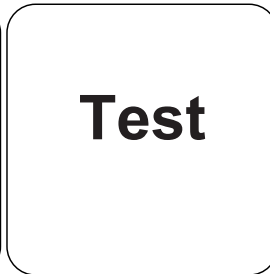
Cerrar la(s) cubeta(s).



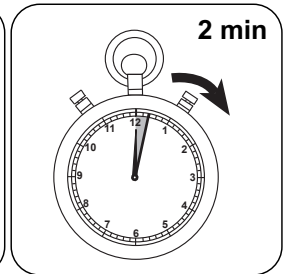
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cobre total.

### **Ejecución de la determinación Cobre, determinación diferenciada con tableta**

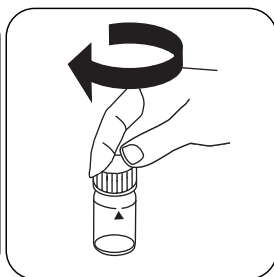
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: diferenciado

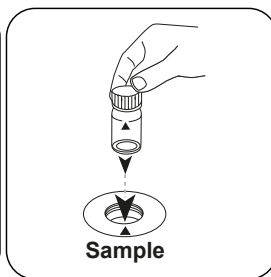
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



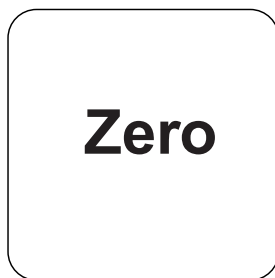
10 mL  
 Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



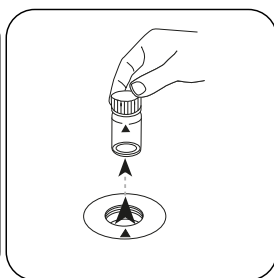
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

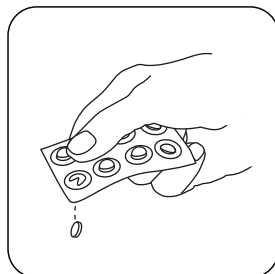


Pulsar la tecla **ZERO**.

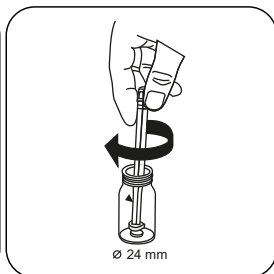


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

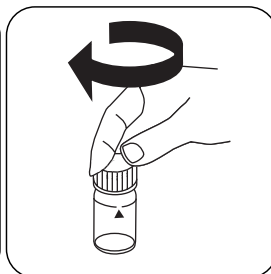
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



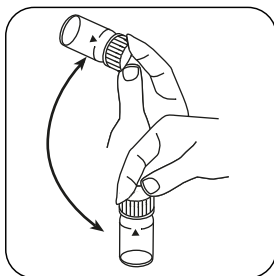
Añadir **tableta COPPER No. 1**.



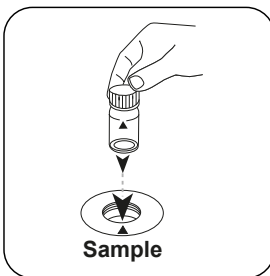
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



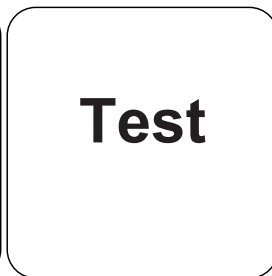
Cerrar la(s) cubeta(s).



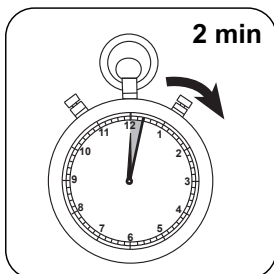
Disolver la(s) tableta(s) girando.



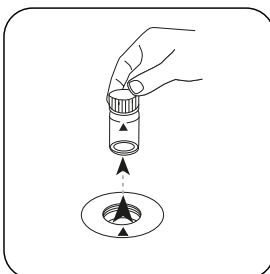
Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



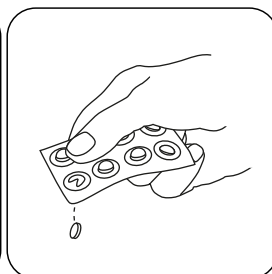
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



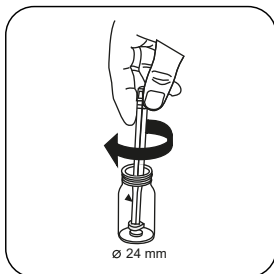
Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.



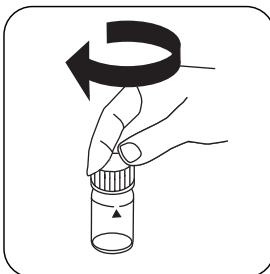
Extraer la cupeta del compartimiento de medición.



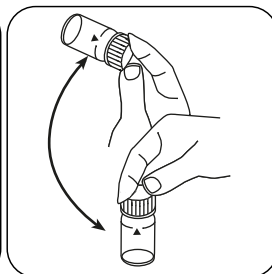
Añadir tableta **COPPER No. 2**.



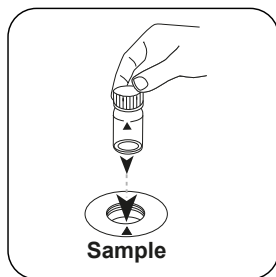
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



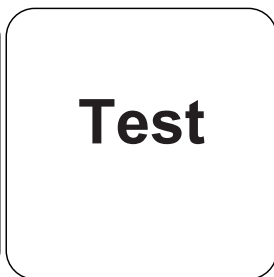
Cerrar la(s) cupeta(s).



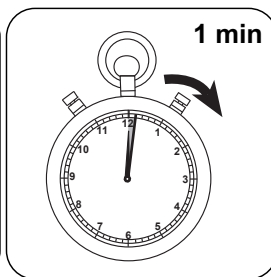
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la  **cubeta de muestra**  en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar  **1 minutos como periodo de reacción** .

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cobre libre; Cobre combinado; Cobre total.

## Método químico

Biquinolina

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-4.78562 • 10 <sup>-2</sup>	-5.12445 • 10 <sup>-2</sup>
b	3.79263 • 10 <sup>+0</sup>	8.20998 • 10 <sup>+0</sup>
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Cianuro CN<sup>-</sup> y Plata Ag<sup>+</sup> perturban la determinación.

## Validación del método

Límite de detección	0.05 mg/L
Límite de determinación	0.15 mg/L
Límite del rango de medición	5 mg/L
Sensibilidad	3.8 mg/L / Abs
Intervalo de confianza	0.026 mg/L
Desviación estándar	0.011 mg/L
Coefficiente de variación	0.42 %

## Bibliografía

Photometrische Analyse, Lange/Vedjerek, Verlag Chemie 1980

<sup>a)</sup> Posible determinación de libre, combinado, total



Cobre L

M151

0.05 - 4 mg/L Cu<sup>a)</sup>

Bicinchoninat

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	0.05 - 4 mg/L Cu <sup>a)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Copper Reagent Set (free + total)	1 Cantidad	56R023355
Cobre n° 2	Tabletas / 100	513560BT
Cobre n° 2	Tabletas / 250	513561BT
ValidCheck cobre 2 mg/l	1 Cantidad	48141525

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Varilla agitadora y cucharilla para polvo	1 Cantidad	56A006601

## Lista de aplicaciones

- Agua de refrigeración
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas residuales
- Control de aguas de piscina
- Tratamiento de aguas potables
- Galvanizado





## Preparación

1. Las muestras acuosas muy alcalinas o muy ácidas se deberán neutralizar a un valor de pH de 4 a 6.
2. Para la dosificación correcta debe usarse la cuchara graduada suministrada con los reactivos.

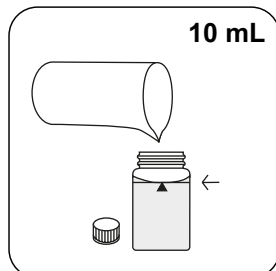


## Ejecución de la determinación Cobre libre con reactivos líquidos

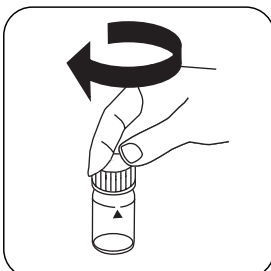
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: libre

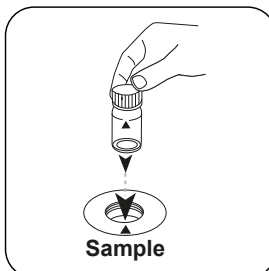
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



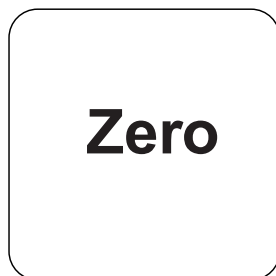
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



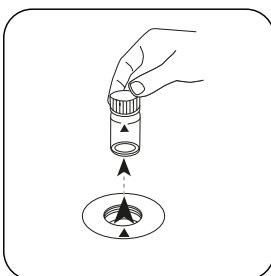
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

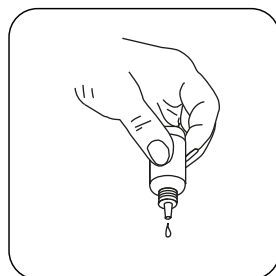


Pulsar la tecla **ZERO**.

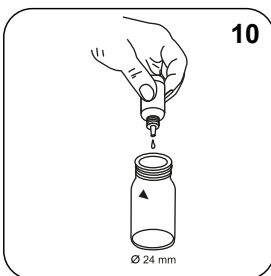


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

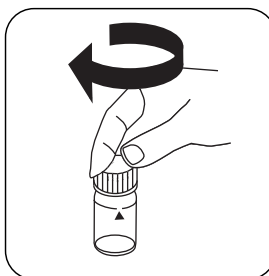
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



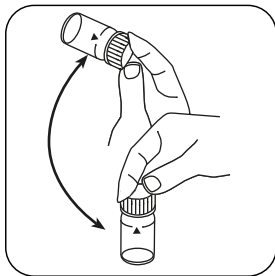
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



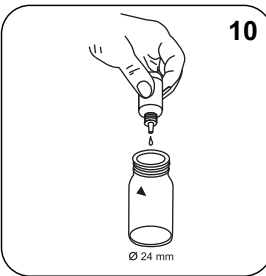
Añadir **10 gotas de KS240 (Coppercol Reagent 1)**.



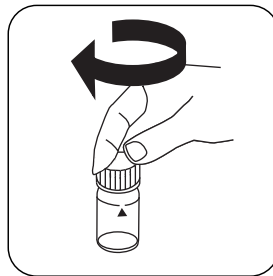
Cerrar la(s) cubeta(s).



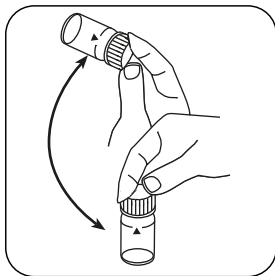
Mezclar el contenido girando.



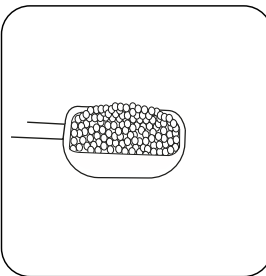
Añadir **10 gotas de KS241 (Coppercol Reagent 2)**.



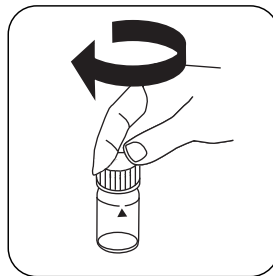
Cerrar la(s) cubeta(s).



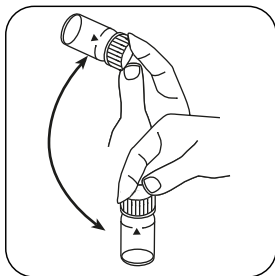
Mezclar el contenido girando.



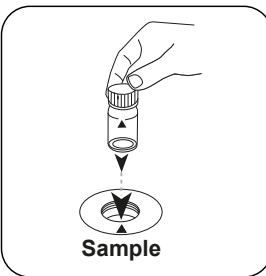
Añadir **una cuchara de KP242 (Coppercol Reagent 3)**.



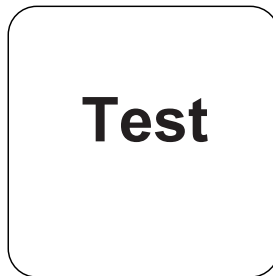
Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver los polvos girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cobre libre.

### Ejecución de la determinación Cobre total con reactivos líquidos

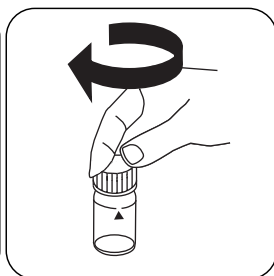
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: total

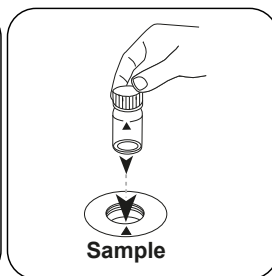
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



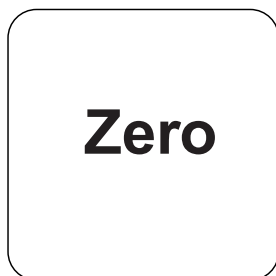
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



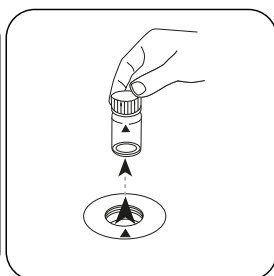
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

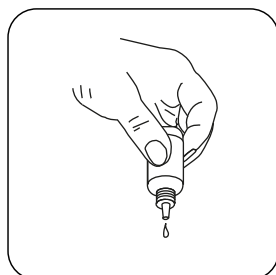


Pulsar la tecla **ZERO**.

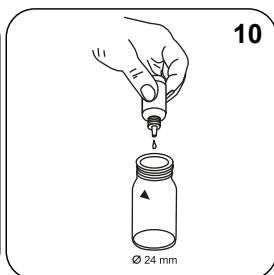


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

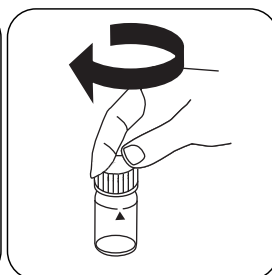
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



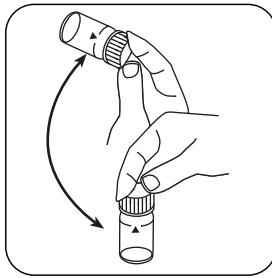
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



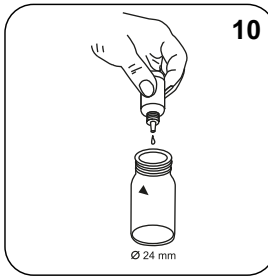
Añadir **10 gotas de KS240 (Coppercol Reagent 1)**.



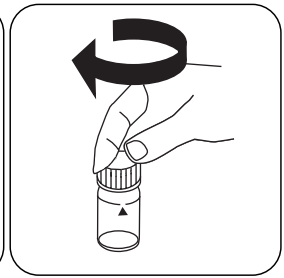
Cerrar la(s) cubeta(s).



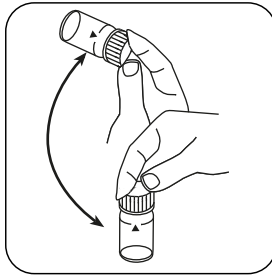
Mezclar el contenido girando.



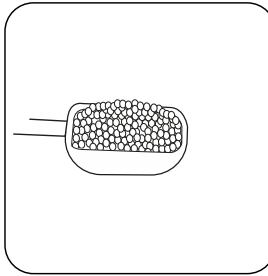
Añadir **10 gotas de KS241 (Coppercol Reagent 2).**



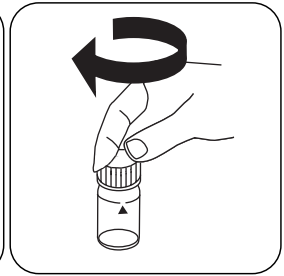
Cerrar la(s) cubeta(s).



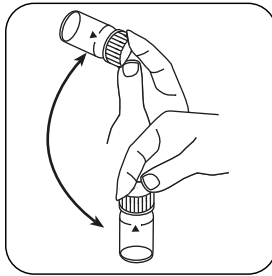
Mezclar el contenido girando.



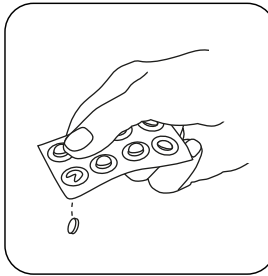
Añadir **una cuchara de KP242 (Coppercol Reagent 3).**



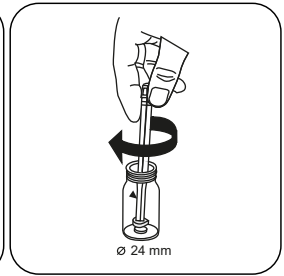
Cerrar la(s) cubeta(s).



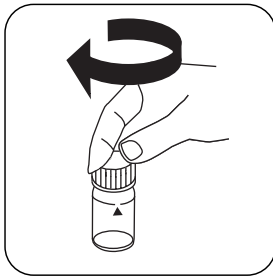
Disolver los polvos girando.



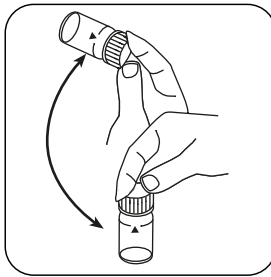
Añadir **tableta COPPER No.2.**



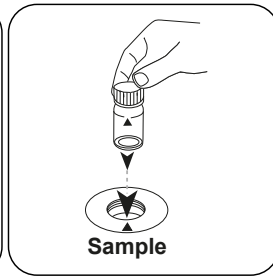
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cobre total.

## Ejecución de la determinación Cobre, determinación diferenciada con reactivos líquidos

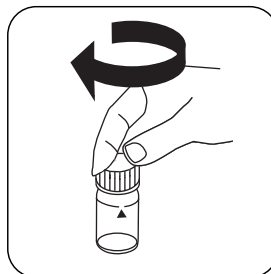
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: diferenciado

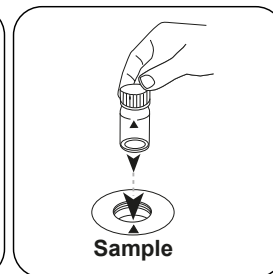
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



Lenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .

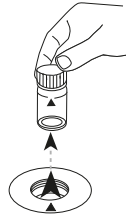


Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

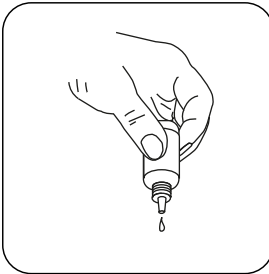
# Zero



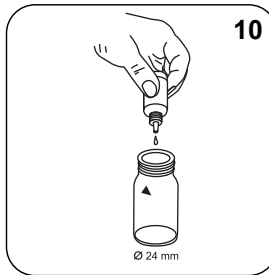
Pulsar la tecla **ZERO**.

Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

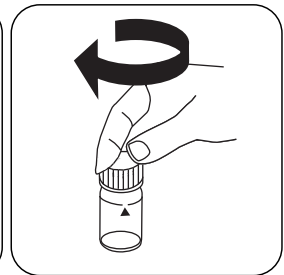
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



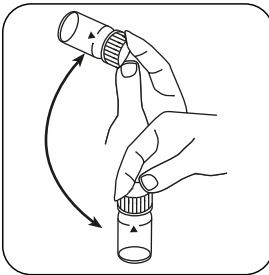
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



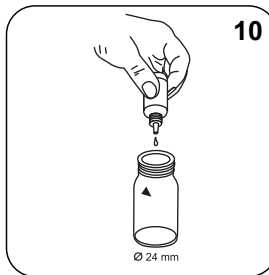
Añadir **10 gotas de KS240 (Coppercol Reagent 1)**.



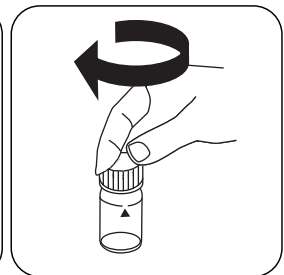
Cerrar la(s) cubeta(s).



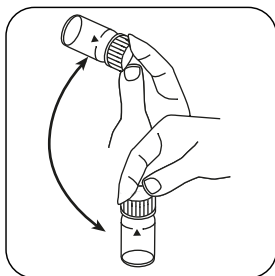
Mezclar el contenido girando.



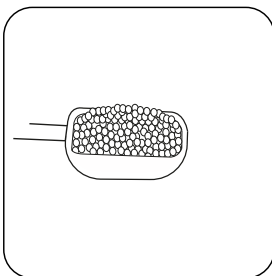
Añadir **10 gotas de KS241 (Coppercol Reagent 2)**.



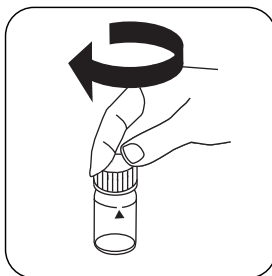
Cerrar la(s) cubeta(s).



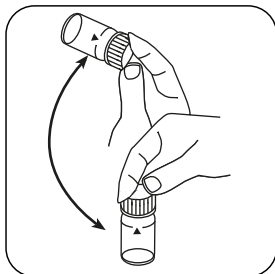
Mezclar el contenido girando.



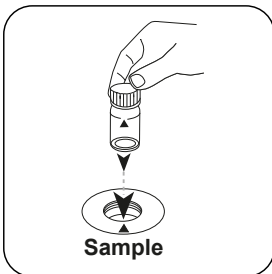
Añadir **una cucharada de KP242 (Coppercol Reagent 3)**.



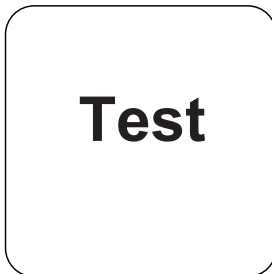
Cerrar la(s) cubeta(s).



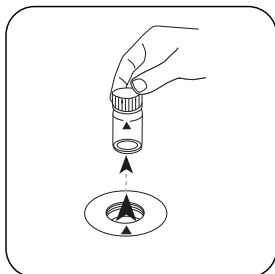
Disolver los polvos girando.



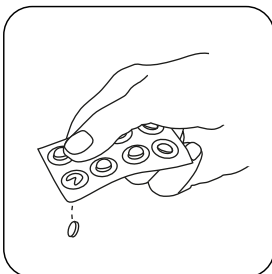
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



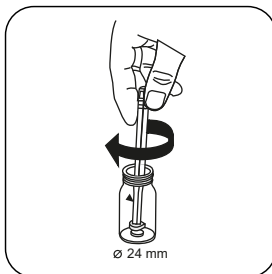
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

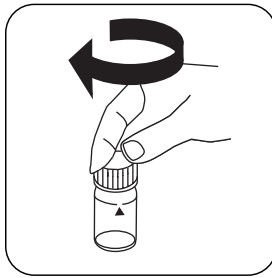


Añadir **tableta COPPER No. 2**.

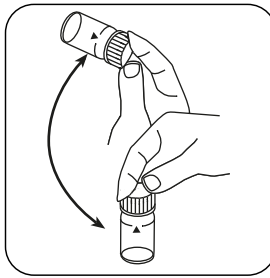


Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.

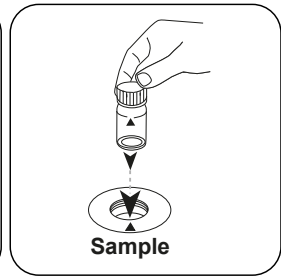




Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cobre libre; Cobre combinado; Cobre total.



## Método químico

Bicinchoninat

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-2.55142 • 10 <sup>-3</sup>	-2.55142 • 10 <sup>-3</sup>
b	4.00888 • 10 <sup>+0</sup>	8.61909 • 10 <sup>+0</sup>
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Cianuro CN<sup>-</sup> y Plata Ag<sup>+</sup> perturban la determinación.

### Bibliografía

S. Nakano, Y. Zasshi, 82 486 - 491 (1962) [Chemical Abstracts, 58 3390e (1963)]

### Derivado de

Método APHA 3500Cu

<sup>a)</sup> Posible determinación de libre, combinado, total



**Cobre VLR PP****M152****2 - 210 µg/L Cu****Porphyrine Indicator****Información específica del instrumento**

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

<b>Dispositivos</b>	<b>Cuvette</b>	<b>λ</b>	<b>Rango de medición</b>
MD 600, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	2 - 210 µg/L Cu
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	425 nm	2 - 210 µg/L Cu
MD50	ø 24 mm	415 nm	2 - 210 µg/L Cu

**Material**

Material requerido (parcialmente opcional):

<b>Reactivos</b>	<b>Unidad de embalaje</b>	<b>No. de referencia</b>
Copper VARIO, juego F10	1 Set	535140

**Lista de aplicaciones**

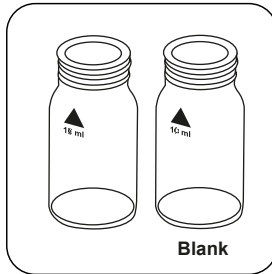
- Tratamiento de aguas residuales

**Notas**

1. Para obtener resultados más precisos, debe realizarse una medición en blanco con reactivos.
2. El pH de la muestra debe adaptarse mediante la adición de una solución de hidróxido de sodio o de ácido salpétrico a un rango de 2 a 6 antes de iniciar la medición.

## Ejecución de la determinación Cobre VLR con sobres de polvos

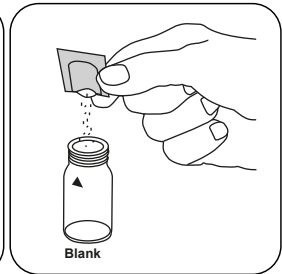
Seleccionar el método en el aparato.



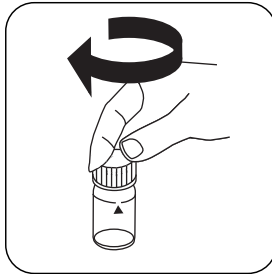
Preparar dos cubetas limpias de 24 mm. Identificar una como cubeta en blanco.



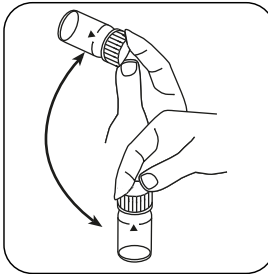
Añadir en cada cubeta **10 mL de muestra.**



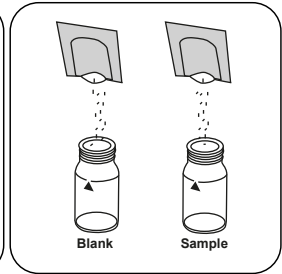
Añadir un **sobre de polvos CU3 Masking F10** en la cubeta en blanco.



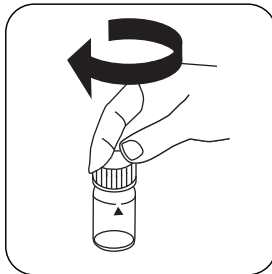
Cerrar la(s) cubeta(s).



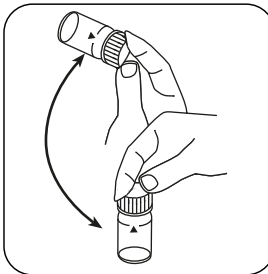
Disolver los polvos girando.



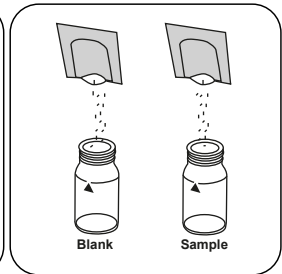
Añadir un **sobre de polvos de CU1 Porphyrin F10** en cada cubeta.



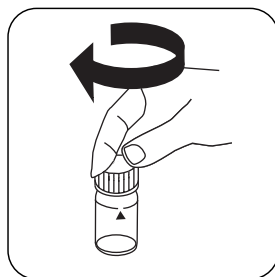
Cerrar la(s) cubeta(s).



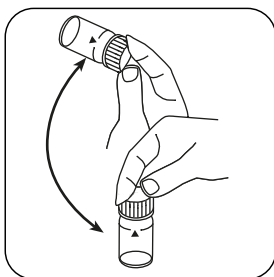
Disolver los polvos girando.



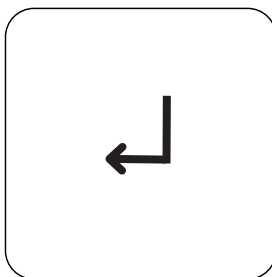
Añadir un **sobre de polvos de CU2 Porphyrin F10** en cada cubeta.



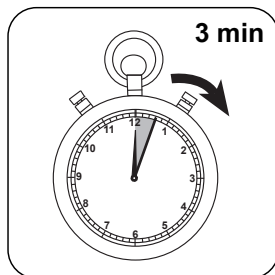
Cerrar la(s) cubeta(s).



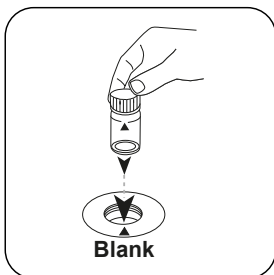
Disolver los polvos girando.



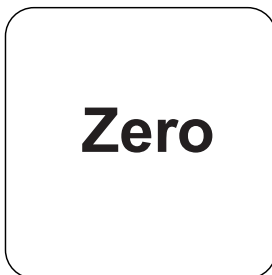
Pulsar la tecla **ENTER**.



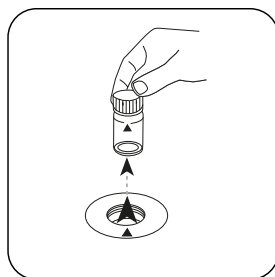
Esperar **3 minutos como periodo de reacción**.



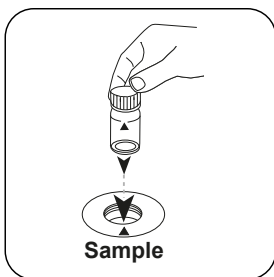
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



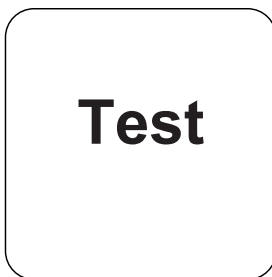
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST**.

A continuación se visualiza el resultado en  $\mu\text{g/L}$  Cobre.

## Método químico

Porphyrine Indicator

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. =  $a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$1.6957 \cdot 10^{-0}$	$1.6957 \cdot 10^{-0}$
b	$1.5650 \cdot 10^{-2}$	$3.3647 \cdot 10^{-2}$
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Las sustancias complejantes pueden interferir en cualquier concentración.

Interferencia	de / [mg/L]
Al <sup>3+</sup>	60
Cd <sup>2+</sup>	10
Ca <sup>2+</sup>	15000
Cl <sup>-</sup>	90000
Cr <sup>6+</sup>	110
Co <sup>2+</sup>	100
F <sup>-</sup>	30000
Pb <sup>2+</sup>	3
Mg <sup>2+</sup>	10000
Mn	140
Mo	11
Ni <sup>2+</sup>	60
K <sup>+</sup>	60000
Na <sup>+</sup>	90000
Zn <sup>2+</sup>	9
Fe	6
Hg	3

## Validación del método

<b>Límite de detección</b>	2.6 µg/L
<b>Límite de determinación</b>	7.9 µg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	210 µg/L
<b>Sensibilidad</b>	156 µg/L/Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	5.5 µg/L
<b>Desviación estándar</b>	2.3 µg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	2.2 %







Cobre PP

M153

0.05 - 5 mg/L Cu

Cu

Bicinchoninat

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	0.05 - 5 mg/L Cu
MD50	ø 24 mm	555 nm	0.05 - 5 mg/L Cu

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cu1 F10 VARIO	Polvos / 100 Cantidad	530300
Cu1 F10 VARIO	Polvos / 1000 Cantidad	530303
ValidCheck cobre 2 mg/l	1 Cantidad	48141525

## Lista de aplicaciones

- Agua de refrigeración
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas residuales
- Control de aguas de piscina
- Tratamiento de aguas potables
- Galvanizado



## Preparación

1. Para la determinación del cobre total es necesaria una disgregación.
2. El pH de la muestra debe ajustarse entre 4 y 6 antes del análisis (con solución de hidróxido potásico o ácido nítrico). Cualquier dilución resultante debe tenerse en cuenta en el resultado.  
Atención: Con valores mayores a pH 6 el cobre puede precipitarse.

## Notas

1. Los polvos no disueltos no influyen en la exactitud del método.



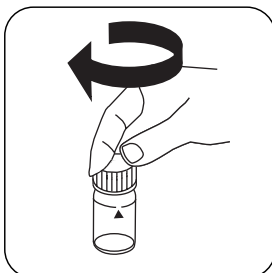
## Ejecución de la determinación Cobre, libre con sobres de polvos Vario

Seleccionar el método en el aparato.

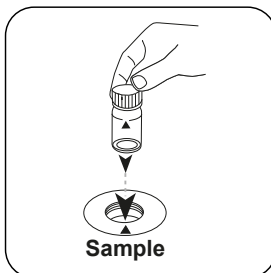
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



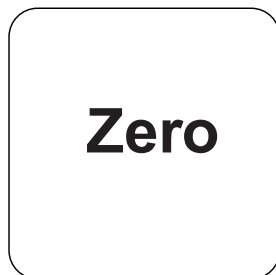
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



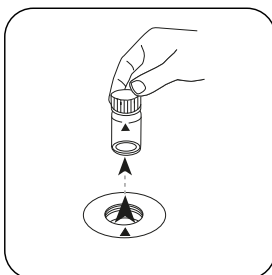
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

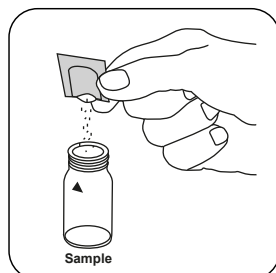


Pulsar la tecla **ZERO**.

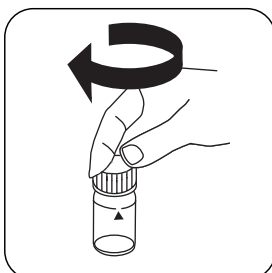


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

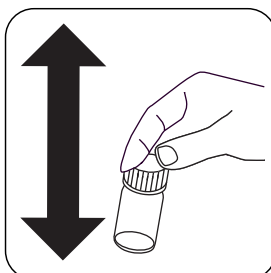
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



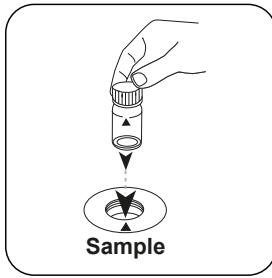
Añadir un **sobre de polvos Vario Cu 1 F10** .



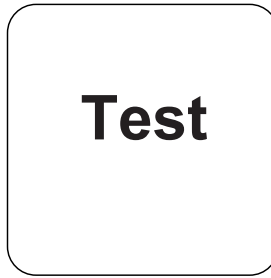
Cerrar la(s) cubeta(s).



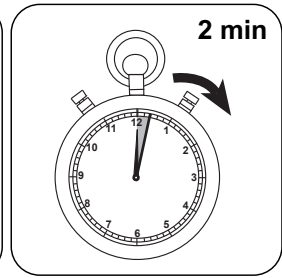
Mezclar el contenido agitando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



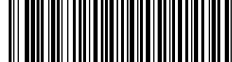
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cobre.



## Método químico

Bicinchoninat

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-6.44214 \cdot 10^{-2}$	$-7.44232 \cdot 10^{-2}$
b	$3.7903 \cdot 10^{+0}$	$8.16011 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

El dureza, Al y Fe producen resultados de pruebas inferiores.

### Interferencias extraíbles

1. Cianuro, CN: El cianuro impide una reacción coloreada completa. Una perturbación debido a cianuro debe solucionarse del modo siguiente: Añadir 0,2 ml de formaldehído a 10 ml de muestra y esperar 4 minutos como tiempo de reacción. (El cianuro se enmascarará). Realice a continuación la determinación como se ha descrito anteriormente. Multiplique el resultado por el factor 1,02 para considerar la dilución de la muestra.
2. Plata, Ag: Un enturbiamiento que se colorea de negro puede ser producido por plata. Añadir a 75 ml de muestra acuosa 10 gotas de solución saturada de cloruro potásico, filtrándola a continuación por un filtro fino. Utilizar 10 ml de la muestra filtrada para realizar la determinación.

## Validación del método

<b>Límite de detección</b>	0.05 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	0.15 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	5 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	3.77 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	0.064 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	0.027 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	1.07 %

### Bibliografía

S. Nakano, Y. Zasshi, 82 486 - 491 (1962) [Chemical Abstracts, 58 3390e (1963)]

### Derivado de

Método APHA 3500Cu



Cianuro 50 L

M156

0.005 - 0.2 mg/L CN<sup>-</sup>

Piridina-ácido barbitúrico

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	585 nm	0.005 - 0.2 mg/L CN <sup>-</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Análisis de cianuro con reactivos 585 nm	1 Cantidad	2418874

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte
- Galvanizado

## Notas

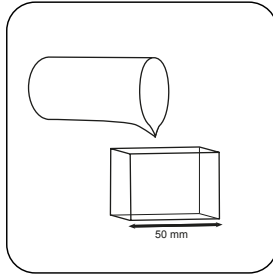
1. Se determinan solamente el cianuro libre y los cianuros destruidos por cloro.
2. Conservar los reactivos a una temperatura entre +15 °C y +25 °C.



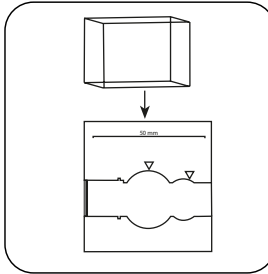
## Ejecución de la determinación Cianuro con prueba de reactivos

Seleccionar el método en el aparato.

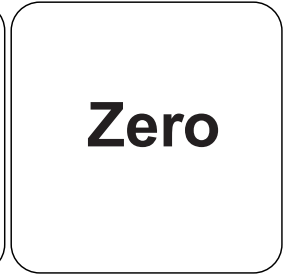
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



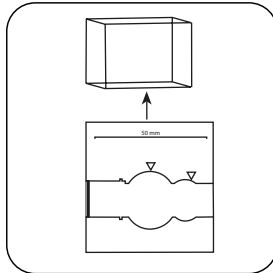
Llenar la **cubeta de 50 mm** con **muestra**.



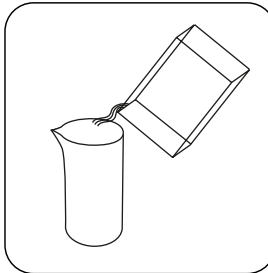
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



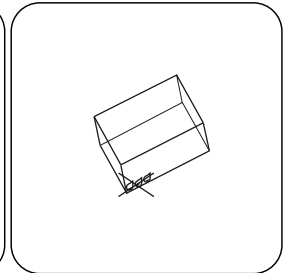
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

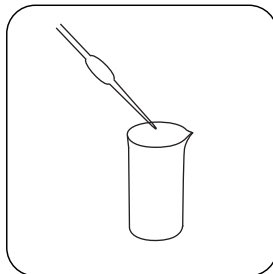


Vaciar la cubeta.

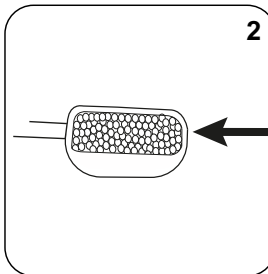


Secar bien la cubeta.

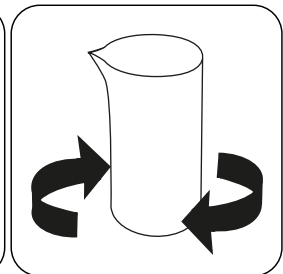
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, **empezar aquí**.



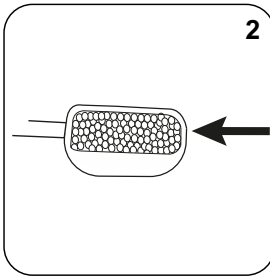
Añadir en el recipiente de muestra **2 mL de muestra** y **8 mL de agua desionizada**.



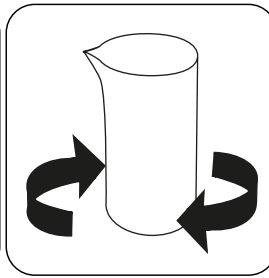
Añadir **2 cucharas graduadas de No. 4 (blanco) Cyanide-11**.



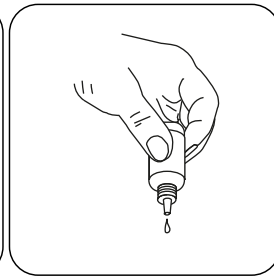
Mezclar el contenido girando.



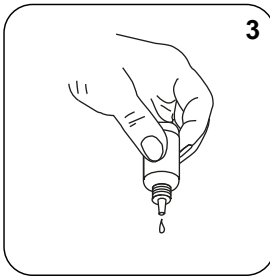
Añadir **2 cucharas graduadas de No. 4 (blanco) Cyanide-12.**



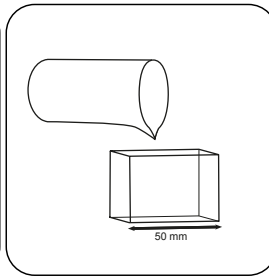
Mezclar el contenido girando.



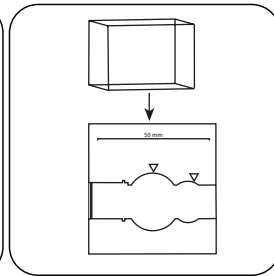
Mantener la botella cuenta-gotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



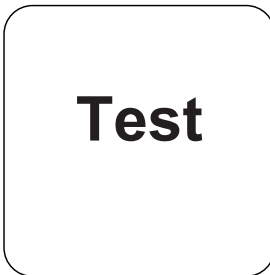
Añadir **3 gotas de Cyanide-13.**



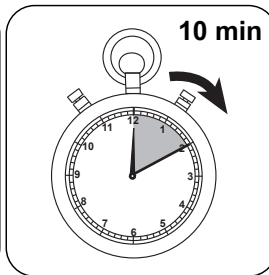
Llenar la **cupeta de 50 mm** con muestra.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **10 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cianuro.

## Método químico

Piridina-ácido barbitúrico

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	□ 50 mm
a	-1.81456 • 10 <sup>+0</sup>
b	1.76113 • 10 <sup>+2</sup>
c	5.62322 • 10 <sup>+0</sup>
d	
e	
f	

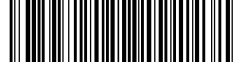
## Interferencia

### Interferencias extraíbles

- La presencia de tiocianatos, complejos de metales pesados, sulfuros, colorantes, o aminas aromáticas perturba la determinación. Si hay presencia de una sustancia perturbadora se deberá separar el cianuro mediante destilación antes de la determinación.

### Derivado de

DIN 38405-D13



Cianuro L

M157

0.01 - 0.5 mg/L CN<sup>-</sup>

Piridina-ácido barbitúrico

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	580 nm	0.01 - 0.5 mg/L CN <sup>-</sup>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	585 nm	0.01 - 0.5 mg/L CN <sup>-</sup>

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Análisis de cianuro con reactivos 585 nm	1 Cantidad	2418874

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte
- Galvanizado

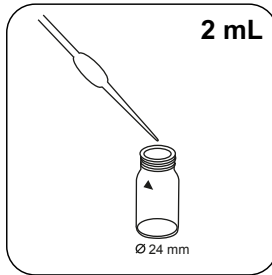
### Notas

1. Se determinan solamente el cianuro libre y los cianuros destruidos por cloro.
2. Conservar los reactivos a una temperatura entre +15 °C y +25 °C.

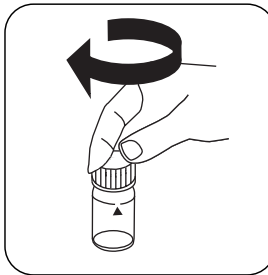
## Ejecución de la determinación Cianuro con prueba de reactivos

Seleccionar el método en el aparato.

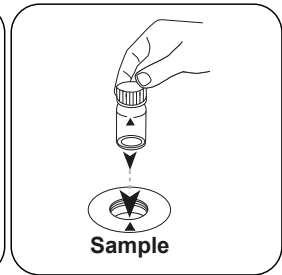
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



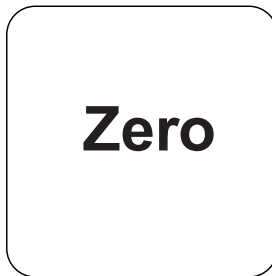
Añadir en la cubeta de muestra **2 mL de muestra** y **8 mL de agua desionizada**.



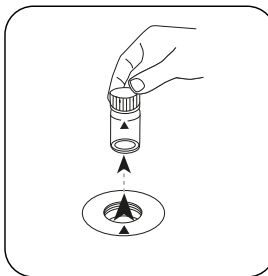
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

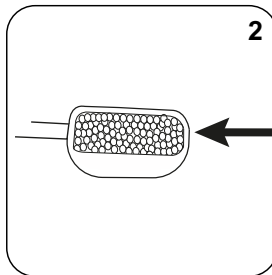


Pulsar la tecla **ZERO**.

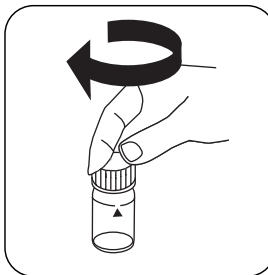


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

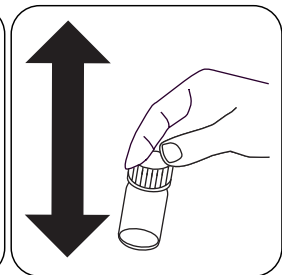
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



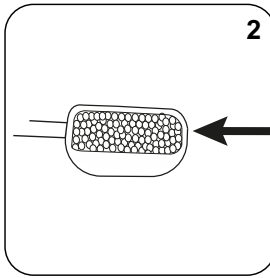
Añadir **2 cucharas graduadas de No. 4 (blanco) Cyanide-11**.



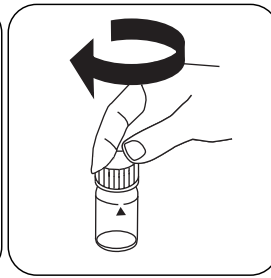
Cerrar la(s) cubeta(s).



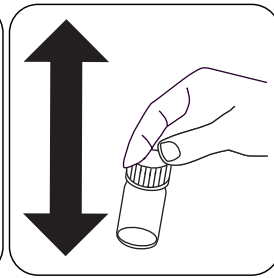
Mezclar el contenido agitando.



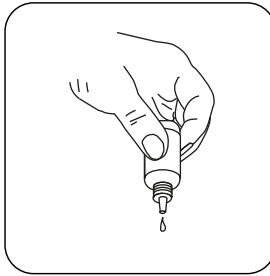
Añadir **2 cucharas graduadas de No. 4 (blanco) Cyanide-12.**



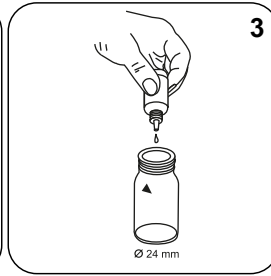
Cerrar la(s) cubeta(s).



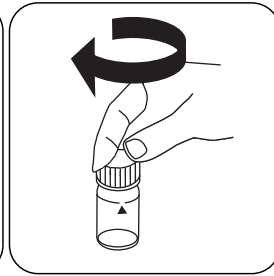
Mezclar el contenido agitando.



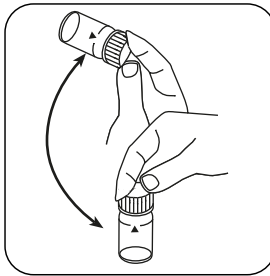
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



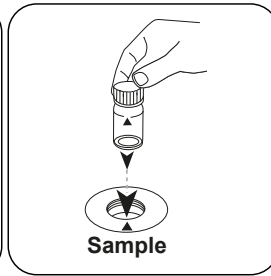
Añadir **3 gotas de Cynide -13.**



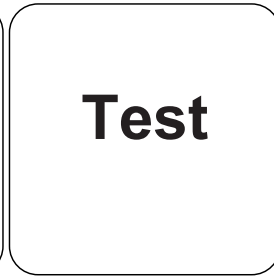
Cerrar la(s) cubeta(s).



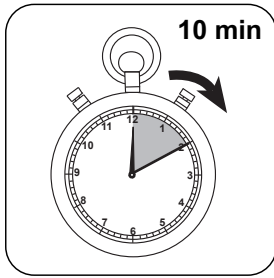
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



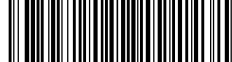
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **10 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cianuro.



## Método químico

Piridina-ácido barbitúrico

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-6.23212 \cdot 10^{-3}$	$-6.23212 \cdot 10^{-3}$
b	$4.2154 \cdot 10^{-1}$	$9.06311 \cdot 10^{-1}$
c	$6.94008 \cdot 10^{-3}$	$3.20805 \cdot 10^{-2}$
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

- La presencia de tiocianatos, complejos de metales pesados, sulfuros, colorantes, o aminas aromáticas perturba la determinación. Si hay presencia de una sustancia perturbadora se deberá separar el cianuro mediante destilación antes de la determinación.

### Derivado de

DIN 38405-D13







CyA T

M160

10 - 160 mg/L CyA

CyA

Melamina

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	10 - 160 mg/L CyA

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
CyA-Test	Tabletas / 100	511370BT
CyA-Test	Tabletas / 250	511371BT
Agua desionizada	100 mL	461275
Agua desionizada	250 mL	457022

## Lista de aplicaciones

- Control de aguas de piscina

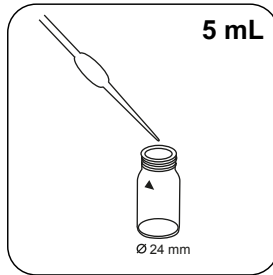
## Notas

1. El ácido cianúrico provoca un enturbiamiento muy fino de la solución, produciendo un aspecto lechoso. Si hay partículas individuales en la muestra no se deberán a la presencia de ácido cianúrico.

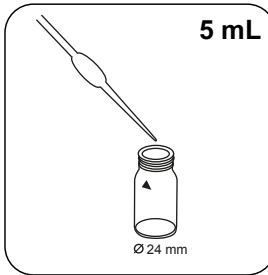
## Ejecución de la determinación Prueba de ácido cianúrico con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

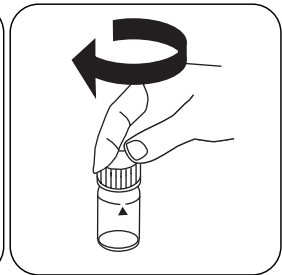
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



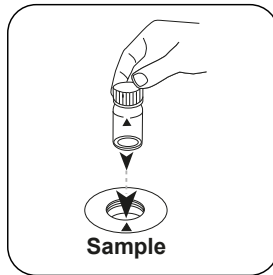
Llenar la cubeta de 24 mm con **5 mL de agua desionizada**.



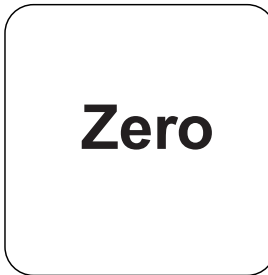
Añadir **5 mL de muestra** en la cubeta.



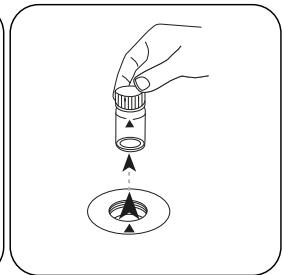
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

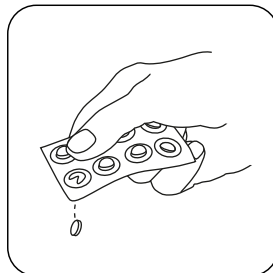


Pulsar la tecla **ZERO**.

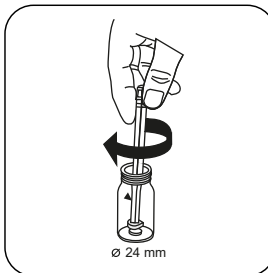


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

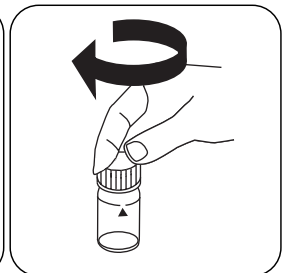
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



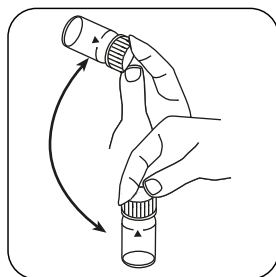
Añadir **tableta CyA-Test**.



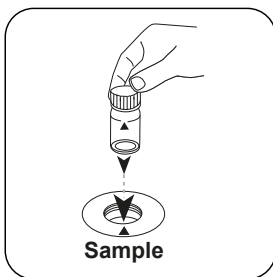
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



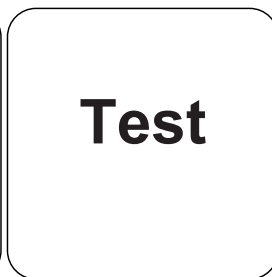
Cerrar la(s) cubeta(s).



Mezclar el contenido girando (durante al menos 60 s hasta la completa disolución de la tableta).



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L ácido cianúrico .

## Método químico

Melamina

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-9.51421 \cdot 10^{-1}$	$-9.51421 \cdot 10^{-1}$
b	$6.99203 \cdot 10^{+1}$	$1.50329 \cdot 10^{+2}$
c	$6.14201 \cdot 10^{+0}$	$2.83914 \cdot 10^{+1}$
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Las partículas no disueltas pueden producir resultados mayores. Por ello, es importante que las tabletas se disuelvan completamente.



CyA HR T

M161

10 - 200 mg/L CyA

CyAH

Melamina

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	10 - 200 mg/L CyA

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
CyA HR-Test	Tabletas / 100	511430BT
CyA HR-Test	Tabletas / 250	511431BT

## Lista de aplicaciones

- Control de aguas de piscina

## Notas

1. El ácido cianúrico provoca un enturbiamiento muy fino de la solución, produciendo un aspecto lechoso. Si hay partículas individuales en la muestra no se deberán a la presencia de ácido cianúrico.
2. Después de añadir la tableta CyA-HR-Test, se disuelve automáticamente en dos minutos.

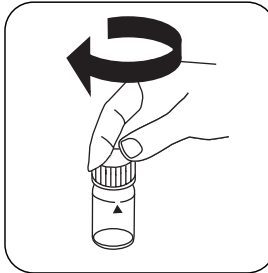
## Ejecución de la determinación Prueba de ácido cianúrico con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

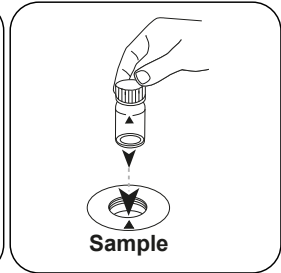
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



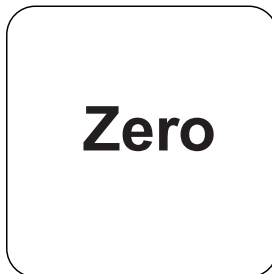
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



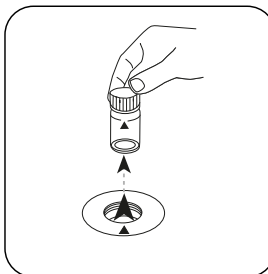
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

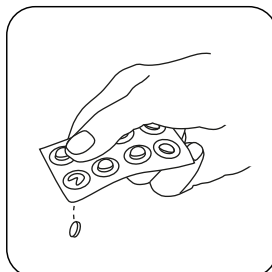


Pulsar la tecla **ZERO**.

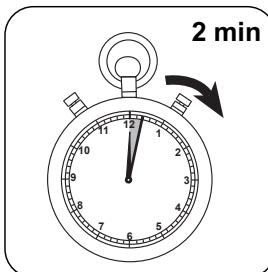


Extraer la cubeta del compartimento de medición.

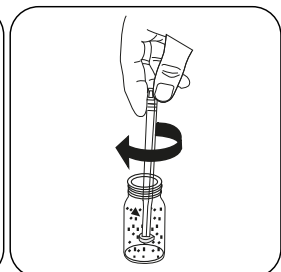
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



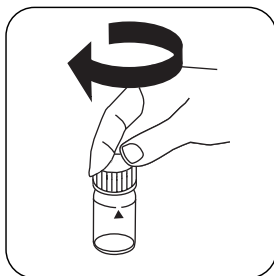
Añadir **tableta CyA HR Test**.



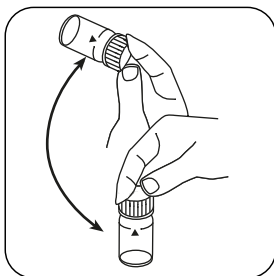
Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.



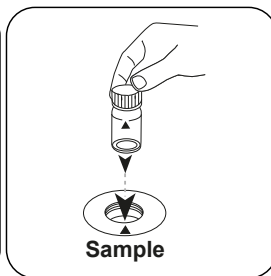
Dissolver la(s) tableta(s) agitando con una varilla limpia.



Cerrar la(s) cubeta(s).



Mezclar el contenido girando (no agitar).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L ácido cianúrico.



## Método químico

Melamina

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-8.76932•10 <sup>-2</sup>	-8.76932•10 <sup>-2</sup>
b	2.30609•10 <sup>+1</sup>	4.95809•10 <sup>+1</sup>
c	3.4216•10 <sup>+1</sup>	1.58163•10 <sup>+2</sup>
d	-5.87057•10 <sup>+1</sup>	-5.83439•10 <sup>+2</sup>
e	4.87923•10 <sup>+1</sup>	1.04257•10 <sup>+3</sup>
f	6.46693•10 <sup>+0</sup>	2.97092•10 <sup>+2</sup>

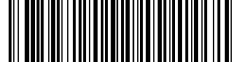
## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Las partículas no disueltas pueden producir resultados mayores.

## Validación del método

Límite de detección	2.07 mg/L
Límite de determinación	6.2 mg/L
Límite del rango de medición	200 mg/L
Sensibilidad	77.47 mg/L / Abs
Intervalo de confianza	4.6 mg/L
Desviación estándar	4.78 mg/L
Coefficiente de variación	4.55 %



DEHA T (L)

M165

0.02 - 0.5 mg/L DEHA

PPST

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	560 nm	0.02 - 0.5 mg/L DEHA
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	562 nm	0.02 - 0.5 mg/L DEHA

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Solución reactiva DEHA	15 mL	461185
Solución reactiva DEHA	100 mL	461181
DEHA	Tabletas / 100	513220BT
DEHA	Tabletas / 250	513221BT

## Lista de aplicaciones

- Agua de caldera
- Agua de refrigeración

## Preparación

1. Para minimizar errores por residuos férricos, lavar antes de usarlos los aparatos de vidrio necesarios con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.



## Notas

1. Como la reacción depende de la temperatura, deben mantenerse  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
2. Colocar la cubeta de muestra durante la reacción coloreada en el compartimiento de medición o en un lugar oscuro. (La exposición a la luz solar durante la reacción coloreada produce resultados mayores).



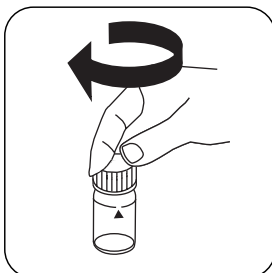
## Ejecución de la determinación DEHA (N,N-dietilhidroxilamina) con tableta y reactivo líquido

Seleccionar el método en el aparato.

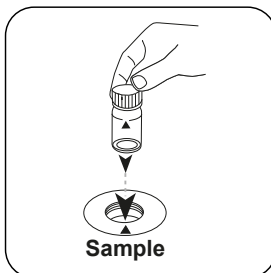
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



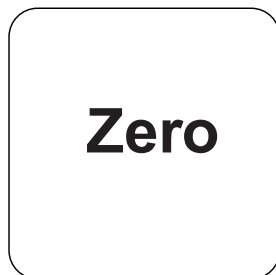
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



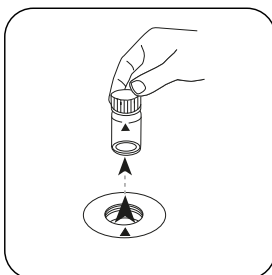
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

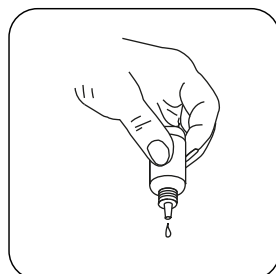


Pulsar la tecla **ZERO**.

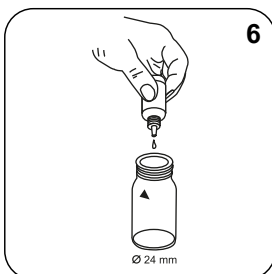


Extraer la cubeta del compartimento de medición.

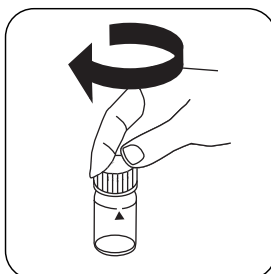
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



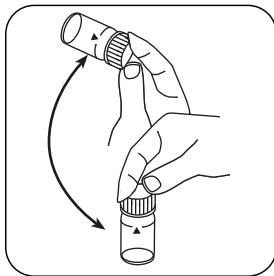
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



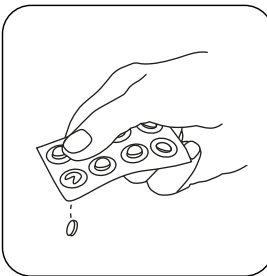
Añadir **6 gotas de DEHA Reagent Solution**.



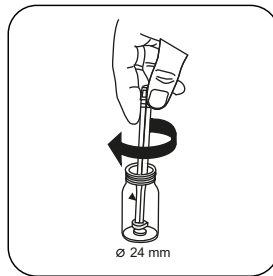
Cerrar la(s) cubeta(s).



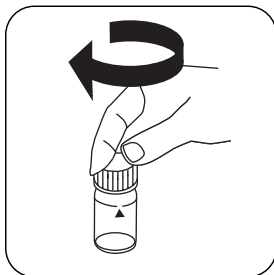
Mezclar el contenido girando.



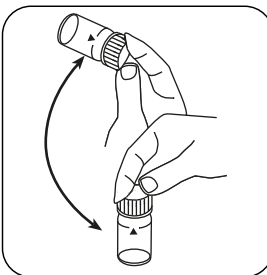
Añadir **tableta DEHA**.



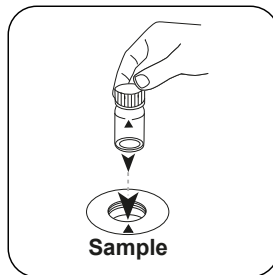
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



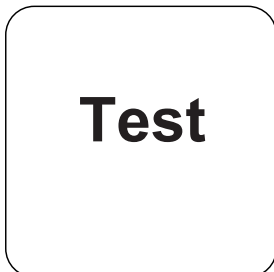
Cerrar la(s) cubeta(s).



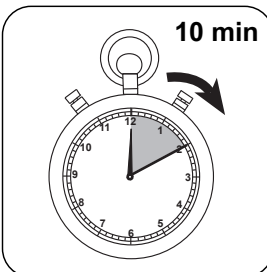
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **10 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como DEHA.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	DEHA	1
µg/l	DEHA	1000
mg/l	Hydrochinon	2.63
mg/l	MEKO	4.5
mg/l	Carbohydrazid	1.31
mg/l	ISA	3.9

## Método químico

PPST

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros


Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-2.04216 • 10 <sup>+1</sup>	-2.04216 • 10 <sup>+1</sup>
b	3.46512 • 10 <sup>+2</sup>	7.45001 • 10 <sup>+2</sup>
c	2.52971 • 10 <sup>+1</sup>	1.16936 • 10 <sup>+2</sup>
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

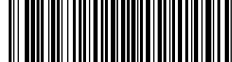
1. El hierro (II) perturba en todas las concentraciones. Para la determinación de concentraciones de hierro (II) repita la determinación sin añadir la solución de DEHA. Si la concentración fuese mayor a 20 µg/L, descuenta este valor leído del resultado de la determinación DEHA.
2. Las sustancias que reducen el hierro (III) interfieren la determinación. Las sustancias que complejan fuertemente el hierro pueden alterar la determinación.



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Zn	50
Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub>	500
Co	0,025
Cu	8
CaCO <sub>3</sub>	1000
Lignosulfonate	0,05
Mn	0,8
Mo	80
Ni	0,8
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	10
R-PO(OH) <sub>2</sub>	10
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1000

## **Bibliografia**

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989



DEHA PP

M167

0.02 - 0.5 mg/L DEHA

DEHA

PPST

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	560 nm	0.02 - 0.5 mg/L DEHA
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	562 nm	0.02 - 0.5 mg/L DEHA

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Juego de reactivos para DEHA VARIO	1 Cantidad	536000

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Pipeta 200 $\mu$ l	1 Cantidad	365042
Pipeta automática, 1-5 ml	1 Cantidad	365032

## Lista de aplicaciones

- Agua de caldera
- Agua de refrigeración

## Preparación

1. Para minimizar errores por residuos férricos, lavar antes de usarlos los aparatos de vidrio necesarios con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.





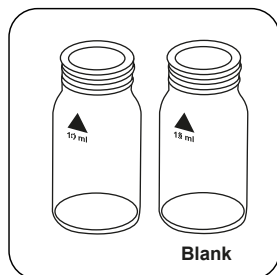
## Notas

1. Como la reacción depende de la temperatura, deben mantenerse  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
2. Colocar la cubeta de muestra durante la reacción coloreada en el compartimiento de medición o en un lugar oscuro. (La exposición a la luz solar durante la reacción coloreada produce resultados mayores).

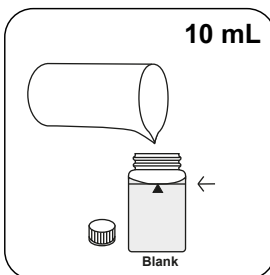


## Ejecución de la determinación DEHA (N,N-dietilhidroxilamina) con sobres de polvo Vario y reactivo líquido

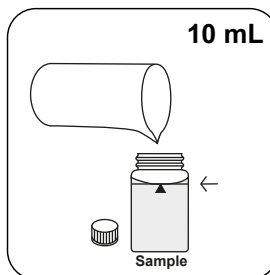
Seleccionar el método en el aparato.



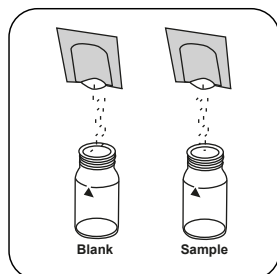
Preparar dos cubetas limpias de 24 mm. Identificar una como cubeta en blanco.



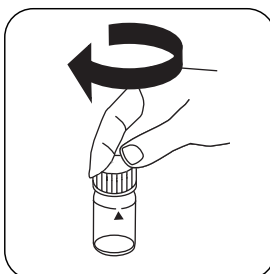
Añadir **10 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



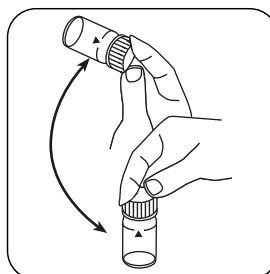
Añadir **10 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



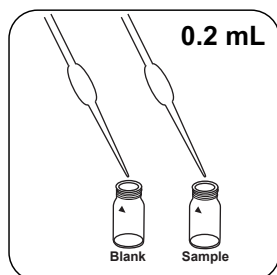
Añadir **un sobre de polvos de Vario OXYSCAV 1 Rgt** en cada cubeta.



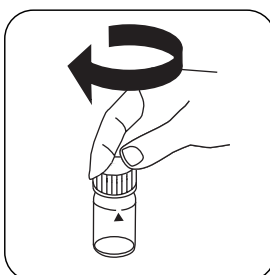
Cerrar la(s) cubeta(s).



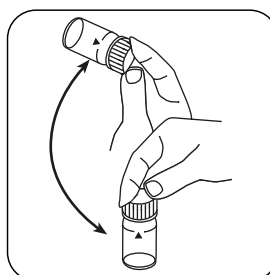
Mezclar el contenido girando.



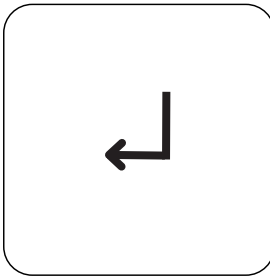
Añadir en cada cubeta **0.2 mL de solución Vario DEHA 2 Rgt**.



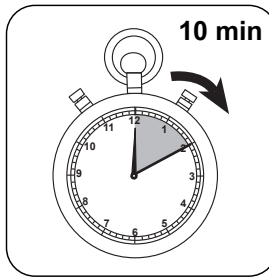
Cerrar la(s) cubeta(s).



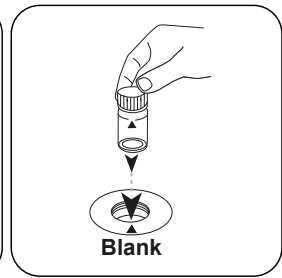
Mezclar el contenido girando.



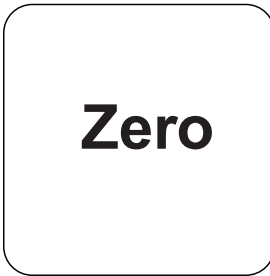
Pulsar la tecla **ENTER**.



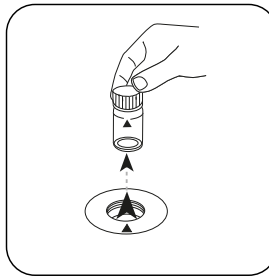
Esperar **10 minutos como periodo de reacción**.



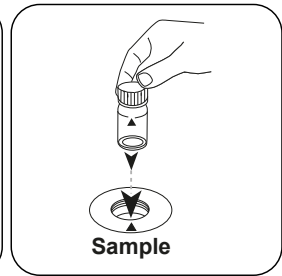
Poner la **cuveleta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



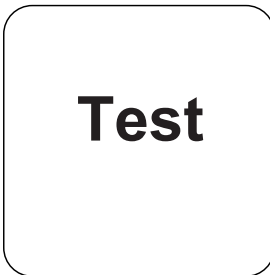
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la cuveleta del compartimiento de medición.

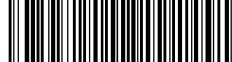


Poner la **cuveleta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.

A continuación se visualizará el resultado como DEHA.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	DEHA	1
µg/l	DEHA	1000
mg/l	Hydrochinon	2.63
mg/l	MEKO	4.5
mg/l	Carbohydrazid	1.31
mg/l	ISA	3.9

## Método químico

PPST

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros


Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-5.56499 • 10 <sup>0</sup>	-5.56499 • 10 <sup>0</sup>
b	3.87692 • 10 <sup>+2</sup>	8.33539 • 10 <sup>+2</sup>
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

1. Perturbaciones:  
El hierro (II) perturba en todas las concentraciones. Para la determinación de concentraciones de hierro (II) repita la determinación sin añadir la solución de DEHA. Si la concentración fuese mayor a 20 µg/L, descuenta este valor leído del resultado de la determinación DEHA.
2. Las sustancias que reducen el hierro (III) interfieren la determinación. Las sustancias que complejan fuertemente el hierro pueden alterar la determinación.



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Zn	50
Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub>	500
Co	0,025
Cu	8
CaCO <sub>3</sub>	1000
Lignosulfonate	0,05
Mn	0,8
Mo	80
Ni	0,8
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	10
R-PO(OH) <sub>2</sub>	10
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1000

### **Bibliografía**

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989



Fluoruro L

M170

0.05 - 2 mg/L F<sup>-</sup>

F

SPADNS

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, Spectro-Direct, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	580 nm	0.05 - 2 mg/L F <sup>-</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Solución reactiva SPADNS 250 mL	250 mL	467481
Solución reactiva SPADNS 500 mL	500 mL	467482
ValidCheck fluoruro 0,3 mg/l	1 Cantidad	48321225
ValidCheck fluoruro 1 mg/l	1 Cantidad	48321325

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

1. Antes de la medición debe realizarse un ajuste por el usuario (véase el manual del fotómetro).
2. El ajuste por el usuario del aparato y la determinación se deberán realizar con el mismo lote de reactivo SPADNS (véase la descripción del fotómetro). El ajuste del aparato se deberá realizar para cada nuevo lote de reactivo SPADNS (véase, Standard Methods 20th, 1991, APHA, AWWA, WEF 4500 F D., S. 4-82).
3. En el ajuste por el usuario y la determinación realizar la calibración a cero y el análisis con la misma cubeta, ya que las cubetas entre sí pueden poseer tolerancias mínimas.
4. Las soluciones de calibración y las muestras acuosas a analizar deberán estar a la misma temperatura ( $\pm 1$  °C).
5. El resultado del análisis depende de las añadiduras exactas de muestra y solución reactiva. Para ello, dosificar la muestra y el reactivo solamente con una pipeta volumétrica de 10 ml o 2 ml (clase A).
6. Las muestras acuosas, marinas y de aguas residuales deberán destilarse previamente.
7. Es conveniente utilizar cubetas especiales (de mayor volumen de llenado).

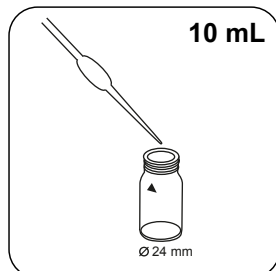


## Ejecución de la determinación Fluoruro con reactivo líquido

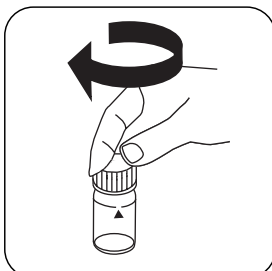
Seleccionar el método en el aparato.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

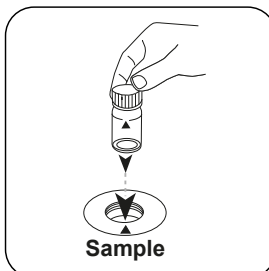
**¡Deben tenerse en cuenta las observaciones!**



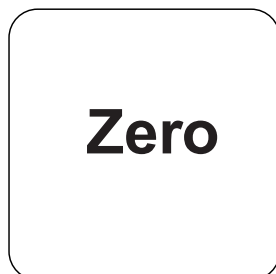
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra exactamente**.



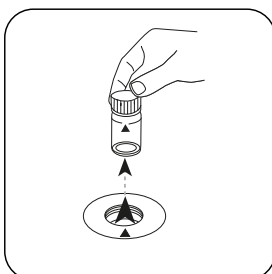
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. **¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!**

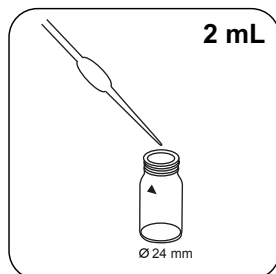


Pulsar la tecla **ZERO**.

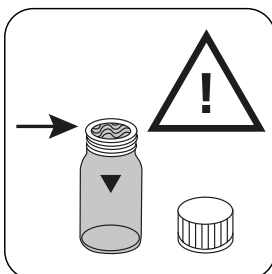


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

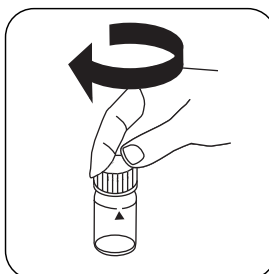
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



Añadir en la cubeta de 24 mm **2 mL de SPADNS reagent solution exactamente**.

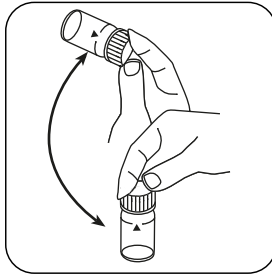


**Atención: ¡La cubeta está llena hasta el borde!**

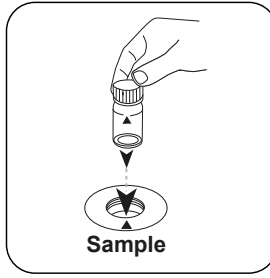


Cerrar la(s) cubeta(s).

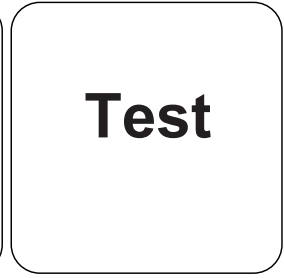




Mezclar el contenido girando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Fluoruro.



## Método químico

SPADNS

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	8.44253 • 10 <sup>0</sup>	8.44253 • 10 <sup>0</sup>
b	-1.41844 • 10 <sup>-1</sup>	-3.04965 • 10 <sup>-1</sup>
c	9.24803 • 10 <sup>-0</sup>	4.2749 • 10 <sup>-1</sup>
d	-2.3046 • 10 <sup>-0</sup>	-2.2904 • 10 <sup>-1</sup>
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. La exactitud del método disminuye con concentraciones mayores a 1,2 mg/L de fluoruro. Aunque los resultados de la mayoría de las aplicaciones son suficientemente exactos, es posible mejorar su exactitud si antes de realizar la determinación se diluye la muestra 1:1, multiplicando a continuación el resultado por 2.

Interferencia	de / [mg/L]
Cl <sub>2</sub>	5

### Bibliografía

Standard Methods 20th, 1992, APHA, AWWA, WEF 4500 F D, S. 4-82

### De acuerdo a

US EPA 13A  
Método APHA 4500 F D





Fluoruro 2 L

M172

0.1 - 2 mg/L F<sup>-</sup>

F

SPADNS

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	610 nm	0.1 - 2 mg/L F <sup>-</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Solución reactiva SPADNS AF 250 mL	250 mL	471341
Solución reactiva SPADNS AF 500 mL	500 mL	471342
Solución reactiva SPADNS AF 1000 mL	1000 mL	471343
ValidCheck fluoruro 0,3 mg/l	1 Cantidad	48321225
ValidCheck fluoruro 1 mg/l	1 Cantidad	48321325

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cubetas de medición con tapa, altura 95 mm, ø 24 mm, juego de 6	1 Set	197646

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

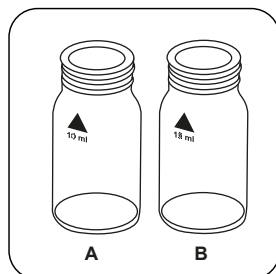
1. El resultado del análisis depende de las añadiduras exactas de muestra y solución reactiva. Para ello, dosificar la muestra y el reactivo solamente con una pipeta volumétrica de 10 mL o 2 mL (clase A).
2. Para obtener resultados más precisos, se recomienda realizar una calibración con un patrón de fluoruro cada vez que se lleve a cabo el método.
3. Las muestras acuosas, marinas y de aguas residuales deberán destilarse previamente.
4. Es conveniente utilizar cubetas especiales (de mayor volumen de llenado).



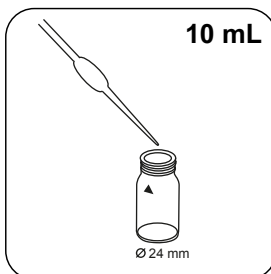
## Ejecución de la determinación Fluoruro con reactivo líquido

Seleccionar el método en el aparato.

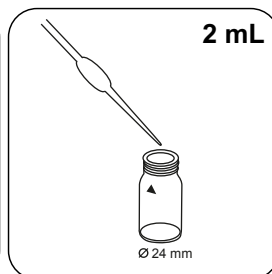
**¡Deben tenerse en cuenta las observaciones!**



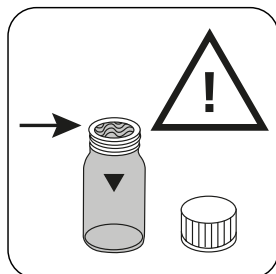
Preparar dos cubetas limpias de Muestra cero mm. Identificar una como cubeta en blanco.



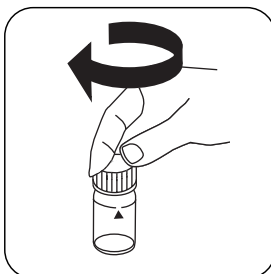
Llene la cubeta cero con **exactamente 10 mL** de agua desionizada..



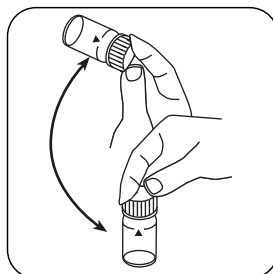
Añadir **2 mL de reactivo SPADNS AF reagent solution exactamente.**



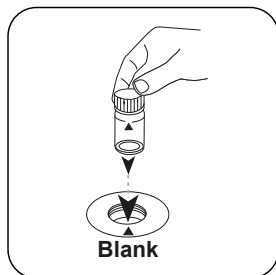
**Atención: ¡La cubeta está llena hasta el borde!**



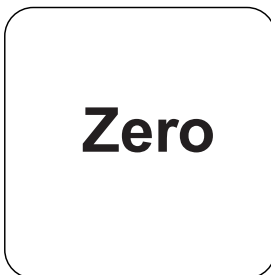
Cerrar la(s) cubeta(s).



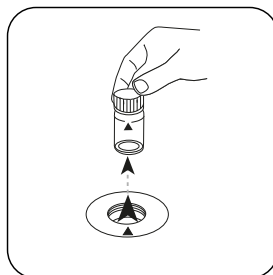
Mezclar el contenido girando.



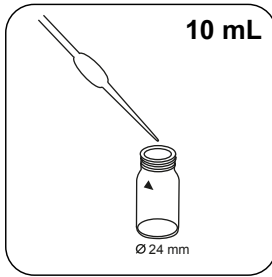
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



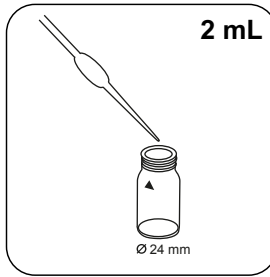
Pulsar la tecla **ZERO**.



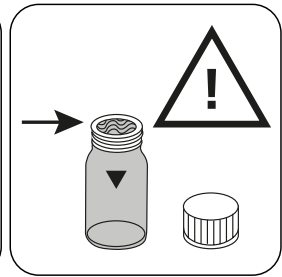
Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



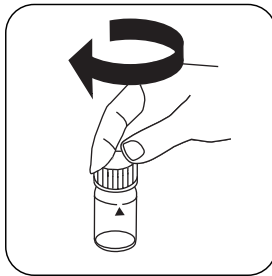
Añadir **exacta 10 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



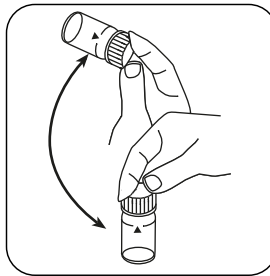
Añadir en la cubeta de 24 mm **2 mL de SPADNS AF reagent solution exactamente** .



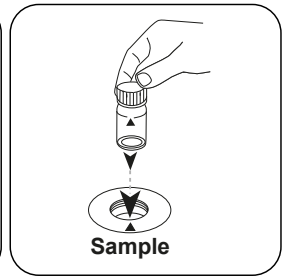
**Atención: ¡La cubeta está llena hasta el borde!**



Cerrar la(s) cubeta(s).



Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Fluoruro.



## Método químico

SPADNS

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	0.0000 • 10 <sup>+0</sup>	0,0000 • 10 <sup>+00</sup>
b	-4.0375 • 10 <sup>+0</sup>	-8,68063 • 10 <sup>+00</sup>
c	-7.5618 • 10 <sup>+0</sup>	-3,49544 • 10 <sup>+01</sup>
d	-1.3250 • 10 <sup>+1</sup>	-1,31683 • 10 <sup>+02</sup>
e		
f		

### Interferencia

Interferencia	de / [mg/L]
Cl <sub>2</sub>	12

### Validación del método

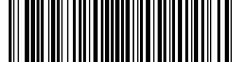
Límite de detección	0.07 mg/L
Límite de determinación	0.21 mg/L
Límite del rango de medición	2.00 mg/L
Sensibilidad	3.52 mg/L / Abs
Intervalo de confianza	0.23 mg/L
Desviación estándar	0.04 mg/L
Coefficiente de variación	3.84 %

### Bibliografía

Standard Methods 4500-F D







Formaldehido 10 M. L

M175

1.00 - 5.00 mg/L HCHO

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> / Chromotropic acid

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 10 mm	585 nm	1.00 - 5.00 mg/L HCHO

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Prueba de cubetas de formaldehído Spectroquant 1.14678.0001 <sup>d)</sup>	25 Cantidad	420751

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales

## Preparación

1. Antes de realizar el test, deben leerse las instrucciones originales y los consejos de seguridad incluidos en el test kit (las FDS están disponibles en [www.merckmillipore.com](http://www.merckmillipore.com)).

## Notas

1. Este método es una adaptación de MERCK.
2. Spectroquant® es una marca registrada de la compañía MERCK KGaA.
3. Deben usarse correctas medidas de seguridad así como buenas prácticas de laboratorio durante todo el procedimiento.
4. El volumen de muestra debe medirse utilizando una pipeta de 3 ml (clase A).
5. Los reactivos deben almacenarse en contenedores cerrados a una temperatura +20 °C – +25 °C.



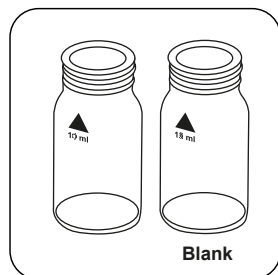
Mediante la variación de la longitud de la cubeta puede ampliarse el rango de medición:

- Cubeta de 10 mm: 0,1 mg/L - 5 mg/L, graduación: 0,01
- Cubeta de 20 mm: 0,05 mg/L - 2,5 mg/L, graduación: 0,01
- Cubeta de 50 mm: 0,02 mg/L - 1,0 mg/L, graduación: 0,001

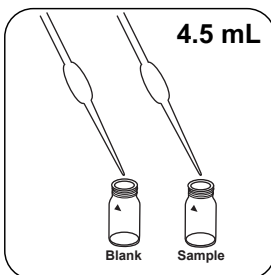


## Ejecución de la determinación Formaldehído con MERCK Spectroquant® test, nº 1.14678.0001

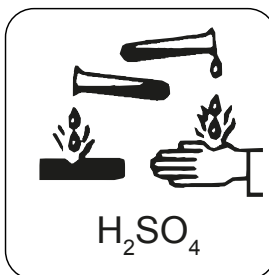
Seleccionar el método en el aparato.



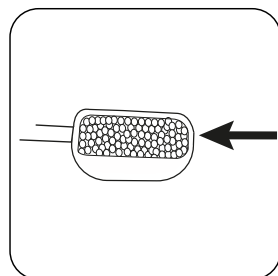
Preparar dos cubetas limpias de 24 mm. Identificar una como cubeta en blanco.



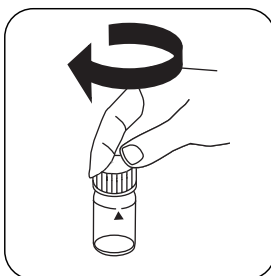
Añadir en cada cubeta **4.5 mL de solución HCHO-1**.



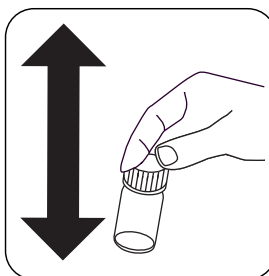
**Atención: ¡El reactivo contiene ácido sulfúrico concentrado!**



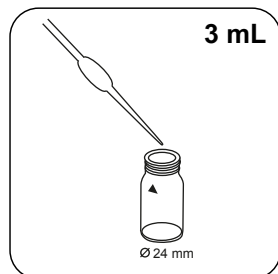
Añadir **una micro-cuchara graduada de HCHO-2**, respectivamente.



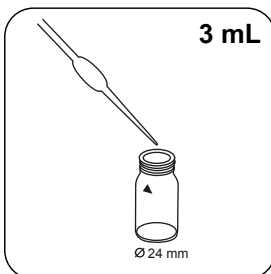
Cerrar la(s) cubeta(s).



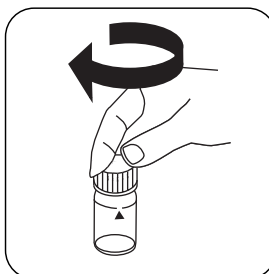
Disolver el contenido agitando.



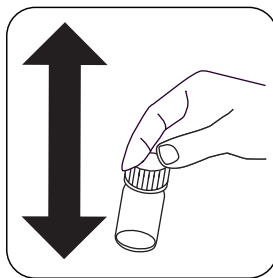
Añadir **3 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



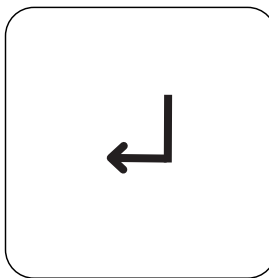
Añadir **3 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



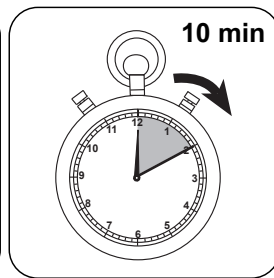
Cerrar la(s) cubeta(s).



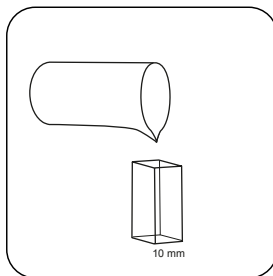
Mezclar el contenido agitando.



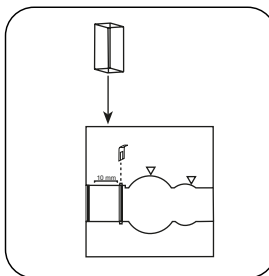
Pulsar la tecla **ENTER**.



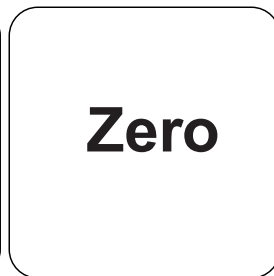
Esperar **10 minutos** como periodo de reacción.



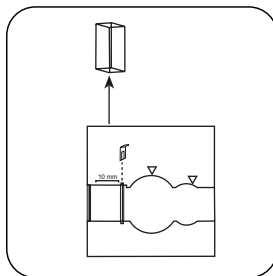
Llenar la **cubeta de 10 mm** con el **ensayo en blanco**.



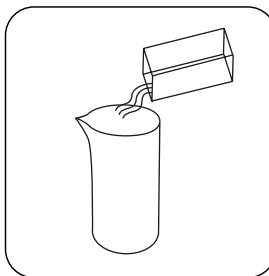
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



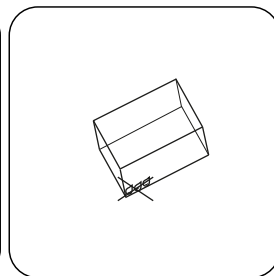
Pulsar la tecla **ZERO**.



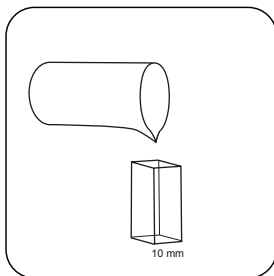
Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



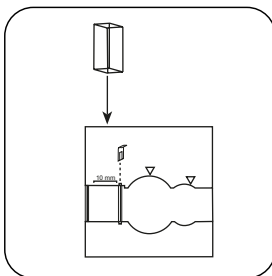
Vaciar la cubeta.



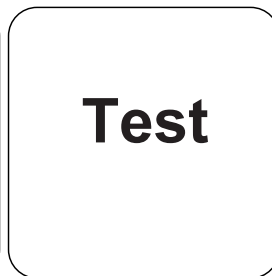
Secar bien la cubeta.



Llenar la **cubeta de 10 mm** con **muestra**.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Formaldehído.

## Método químico

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> / Chromotropic acid

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

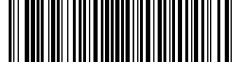
Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

□ 10 mm

a	5.21412 • 10 <sup>-2</sup>
b	3.77025 • 10 <sup>+0</sup>
c	
d	
e	
f	

### Interferencia

Interferencia	de / [mg/L]
Al	1000
Ca <sup>2+</sup>	1000
Cd <sup>2+</sup>	100
CN <sup>-</sup>	100
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	100
Cr <sup>3+</sup>	1000
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	1000
Cu <sup>2+</sup>	100
F <sup>-</sup>	100
Fe <sup>3+</sup>	10
Hg <sup>2+</sup>	1000
Mg <sup>2+</sup>	1000
Mn <sup>2+</sup>	1000
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1000
Ni <sup>2+</sup>	100
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	1



Interferencia	de / [mg/L]
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	10
Pb <sup>2+</sup>	100
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	100
S <sup>2-</sup>	10
SCN <sup>-</sup>	100
SiO <sub>4</sub> <sup>4-</sup>	100
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	100
Zn <sup>2+</sup>	1000
EDTA	1000
H <sub>2</sub> N-NH <sub>2</sub>	100
Tensioactivos	100
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	10
NaAc	0.05
NaCl	0.25
NaNO <sub>3</sub>	0.005
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.5

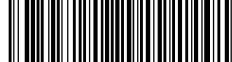
### Bibliografía

Georgiou P.E., Ho C.K., Can. J. Chem. 67, 871 (1989)

<sup>d)</sup> Spectroquant® es una marca registrada de Merck KGaA







Formaldehído 50 M. L

M176

0.02 - 1.00 mg/L HCHO

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> / Chromotropic acid

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	585 nm	0.02 - 1.00 mg/L HCHO

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Prueba de cubetas de formaldehído Spectroquant 1.14678.0001 <sup>d)</sup>	25 Cantidad	420751

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cubetas para la fotometría	1 Cantidad	71310045

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales

## Preparación

1. Antes de realizar el test, deben leerse las instrucciones originales y los consejos de seguridad incluidos en el test kit (las FDS están disponibles en [www.merckmillipore.com](http://www.merckmillipore.com)).



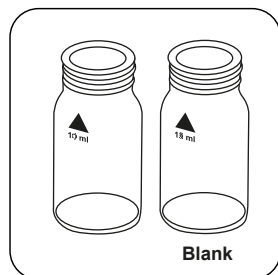
## Notas

1. Este método es una adaptación de MERCK.
2. Spectroquant® es una marca registrada de la compañía MERCK KGaA.
3. Deben usarse correctas medidas de seguridad así como buenas prácticas de laboratorio durante todo el procedimiento.
4. El volumen de muestra debe medirse utilizando una pipeta de 3 ml (clase A).
5. Al ser la reacción dependiente de la temperatura, la temperatura de la muestra se debe mantener entre 20 °C and 25 °C.

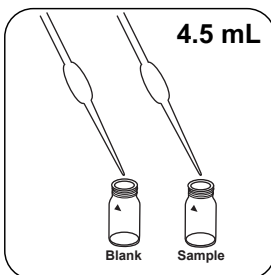


## Ejecución de la determinación Formaldehído con MERCK Spectroquant® test, nº 1.14678.0001

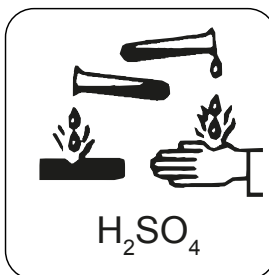
Seleccionar el método en el aparato.



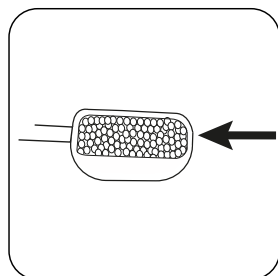
Preparar dos cubetas limpias de 24 mm. Identificar una como cubeta en blanco.



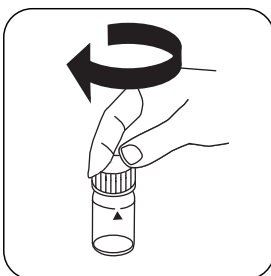
Añadir en cada cubeta **4.5 mL de solución HCHO-1**.



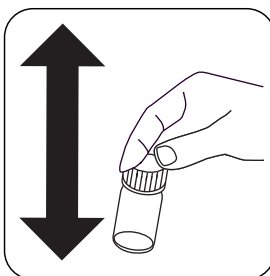
**Atención: ¡El reactivo contiene ácido sulfúrico concentrado!**



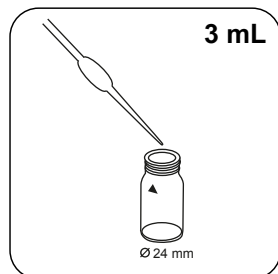
Añadir **una micro-cuchara graduada de HCHO-2**, respectivamente.



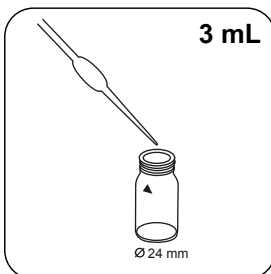
Cerrar la(s) cubeta(s).



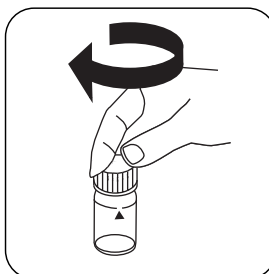
Disolver el contenido agitando.



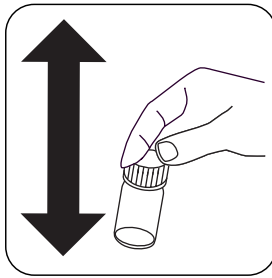
Añadir **3 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



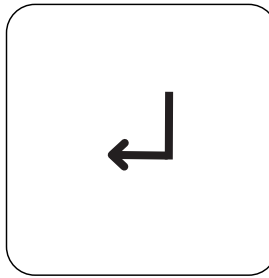
Añadir **3 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



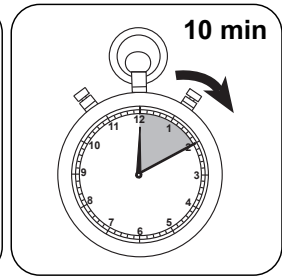
Cerrar la(s) cubeta(s).



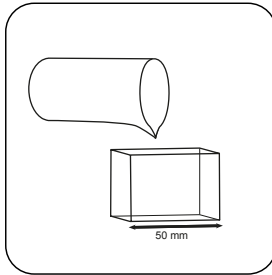
Mezclar el contenido agitando.



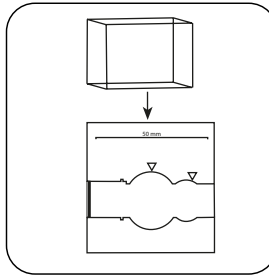
Pulsar la tecla **ENTER**.



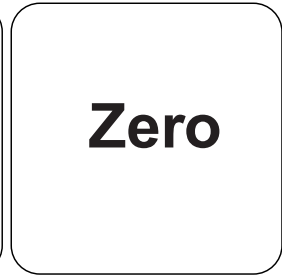
Esperar **10 minutos** como periodo de reacción.



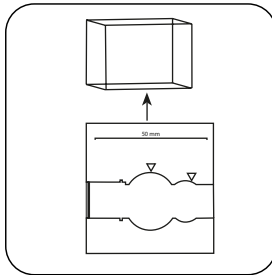
Llenar la **cubeta de 50 mm** con el **ensayo en blanco**.



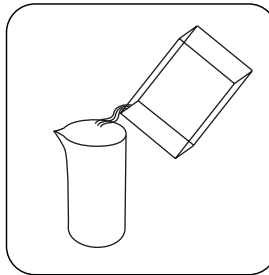
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



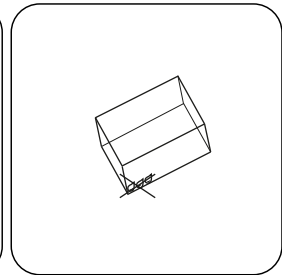
Pulsar la tecla **ZERO**.



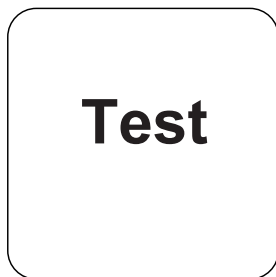
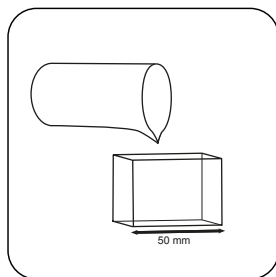
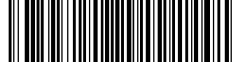
Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



Vaciar la cubeta.



Secar bien la cubeta.



Llenar la **cuve**ta de 50 mm con **muestra**. Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Formaldehido.



## Método químico

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> / Chromotropic acid

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

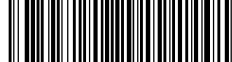
Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

□ 50 mm

a	-3.74124 • 10 <sup>-3</sup>
b	7.09703 • 10 <sup>-1</sup>
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

Interferencia	de / [mg/L]
Al	1000
Ca <sup>2+</sup>	1000
Cd <sup>2+</sup>	100
CN <sup>-</sup>	100
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	100
Cr <sup>3+</sup>	1000
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	1000
Cu <sup>2+</sup>	100
F <sup>-</sup>	100
Fe <sup>3+</sup>	10
Hg <sup>2+</sup>	1000
Mg <sup>2+</sup>	1000
Mn <sup>2+</sup>	1000
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1000
Ni <sup>2+</sup>	1000
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	1



Interferencia	de / [mg/L]
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	10
Pb <sup>2+</sup>	10
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	100
S <sup>2-</sup>	10
SCN <sup>-</sup>	100
SiO <sub>4</sub> <sup>4-</sup>	100
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	100
Zn <sup>2+</sup>	1000
EDTA	1000
H <sub>2</sub> N-NH <sub>2</sub>	100
Tensioactivos	100
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	10
NaAc	0.05
NaCl	0.25
NaNO <sub>3</sub>	0.005
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.5

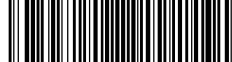
### Bibliografía

Georgiou P.E., Ho C.K., Can. J. Chem. 67, 871 (1989)

<sup>4)</sup> Spectroquant® es una marca registrada de Merck KGaA







Formaldehido M. TT

M177

0.1 - 5 mg/L HCHO

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> / Chromotropic acid

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	575 nm	0.1 - 5 mg/L HCHO

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Prueba de cubetas de formaldehído Spectroquant 1.14500.0001 <sup>d)</sup>	25 Cantidad	420752

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales

## Preparación

1. Antes de realizar el test, deben leerse las instrucciones originales y los consejos de seguridad incluidos en el test kit (las FDS están disponibles en [www.merckmillipore.com](http://www.merckmillipore.com)).

## Notas

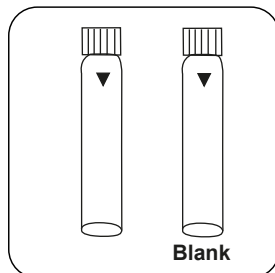
1. Este método es una adaptación de MERCK.
2. Spectroquant® es una marca registrada de la compañía MERCK KGaA.
3. Deben usarse correctas medidas de seguridad así como buenas prácticas de laboratorio durante todo el procedimiento.
4. El volumen de muestra debe medirse utilizando una pipeta de 2 ml (clase A).
5. Al ser la reacción dependiente de la temperatura, la temperatura de la muestra se debe mantener entre 20 °C and 25 °C.
6. Los reactivos deben almacenarse en contenedores cerrados a una temperatura +15 °C – +25 °C.

## Ejecución de la determinación Formaldehído con MERCK Spectroquant® test, nº 1.14500.0001

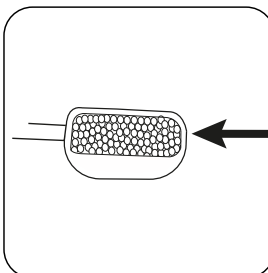
Seleccionar el método en el aparato.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

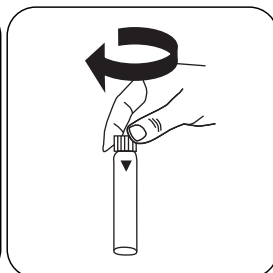
Para este método no es necesario realizar medición CERO en los aparatos siguientes:



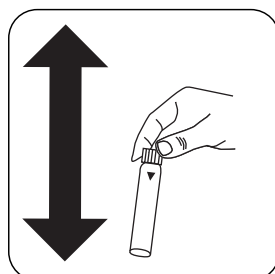
Preparar **dos cubetas reactivas**. Identificar una como cubeta en blanco.



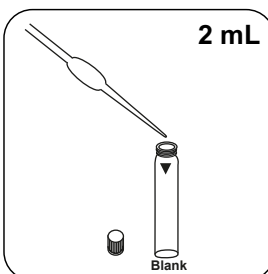
Añadir una **micro-cuchara graduada de HCHO-1K**, respectivamente.



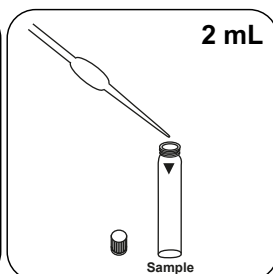
Cerrar la(s) cubeta(s).



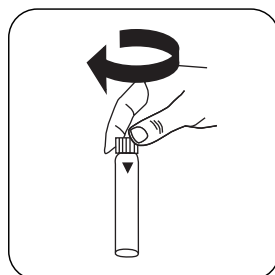
Disolver el contenido agitando.



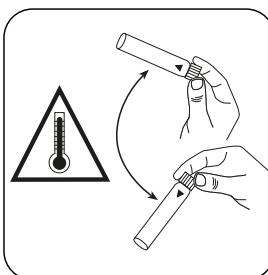
Añadir **2 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



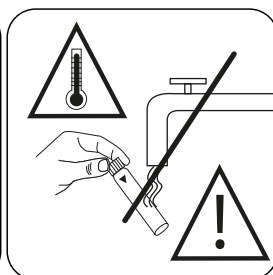
Añadir **2 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



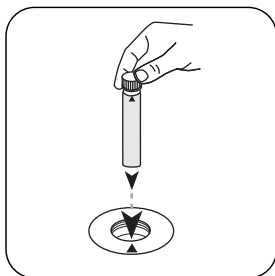
Cerrar la(s) cubeta(s).



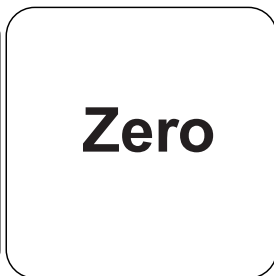
Mezclar el contenido girando con cuidado. **(ATENCIÓN: ¡La cubeta se calienta!)**



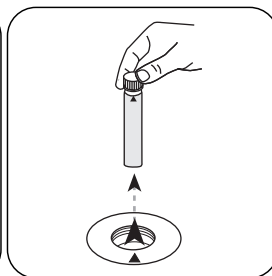
**ATENCIÓN: ¡La cubeta se calienta! ¡No enfriar con agua!**



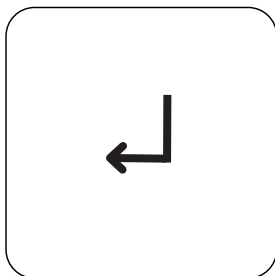
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



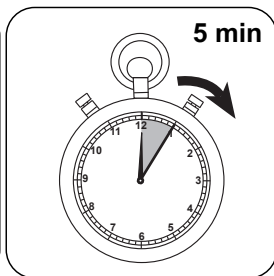
Pulsar la tecla **ZERO**.



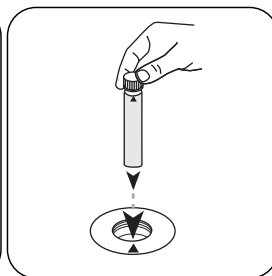
Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



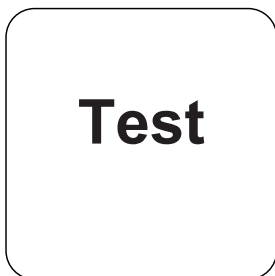
Pulsar la tecla **ENTER**.



Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Formaldehído.

## Método químico

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> / Chromotropic acid

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	ø 16 mm
a	-6.32712 • 10 <sup>-2</sup>
b	3.24743 • 10 <sup>+0</sup>
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

### Bibliografía

Kleinert, T. & Srepele, E. Mikrochim Acta (1948) 33: 328. doi:10.1007/BF01414370

<sup>o</sup> Spectroquant® es una marca registrada de Merck KGaA



Dureza calcio T

M190

50 - 900 mg/L CaCO<sub>3</sub>

Murexid

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	50 - 900 mg/L CaCO <sub>3</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
CALCHECK	Tabletas / 100	515650BT
CALCHECK	Tabletas / 250	515651BT

## Lista de aplicaciones

- Agua de refrigeración
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

1. Las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 4 y 10 antes de realizar el análisis (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. Es conveniente utilizar cubetas especiales (de mayor volumen de llenado).

## Notas

1. El procedimiento trabaja en el rango de medición alto con mayores tolerancias que en el bajo. Con diluciones de la muestra, diluir siempre de modo que se mida en el tercio inferior del rango de medición.
2. Este método en cuestión se ha desarrollado a partir de un método de titración para determinar el calcio. Debido a circunstancias secundarias no definidas, las desviaciones respecto al método estándar pueden ser aún mayores.

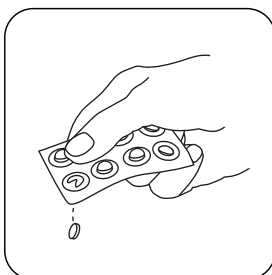


## Ejecución de la determinación Dureza calcio con tableta

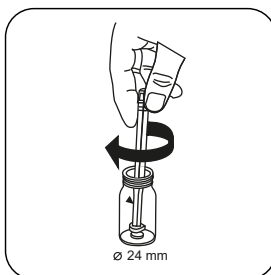
Seleccionar el método en el aparato.



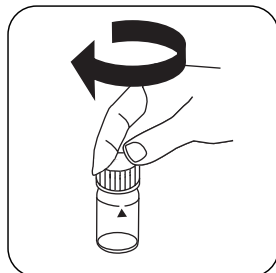
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de agua desionizada**.



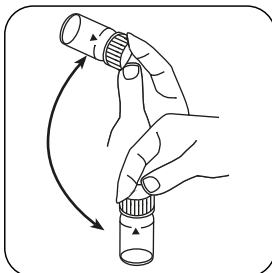
Añadir **tableta CALCHECK**.



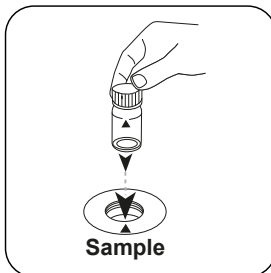
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



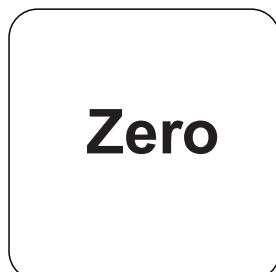
Cerrar la(s) cubeta(s).



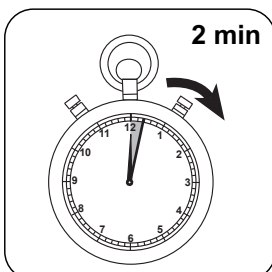
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



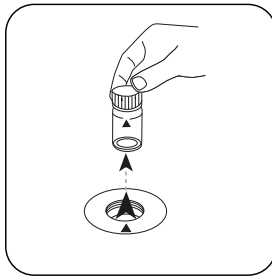
Pulsar la tecla **ZERO**.  
XD: Valor en blanco de la muestra



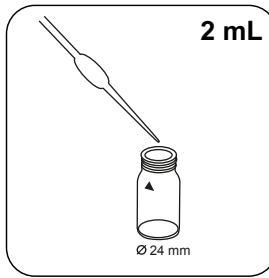
Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

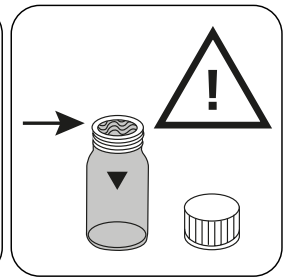




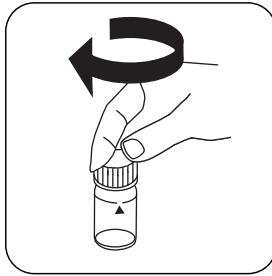
Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



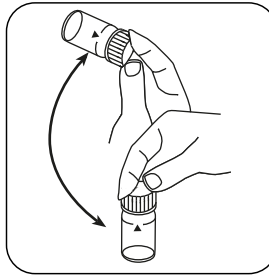
Añadir **2 mL de muestra** en la cubeta.



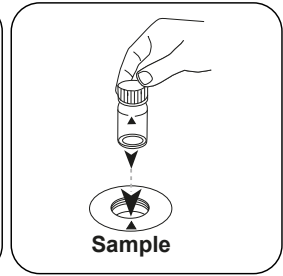
**Atención: ¡La cubeta está llena hasta el borde!**



Cerrar la(s) cubeta(s).



Mezclar el contenido girando (5x).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado como Dureza calcio.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	CaCO <sub>3</sub>	1
	°dH	0.056
	°eH	0.07
	°fH	0.1
	°aH	1
mg/l	Ca	0.40043

## Método químico

Murexid

## Apéndice

## Interferencia

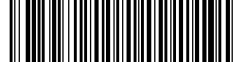
### Interferencias persistentes

1. La plata, el cadmio, el cobalto, el cobre y el mercurio perturban la determinación.

### Bibliografía

Photometrische Analyse, Lange/ Vjedelek, Verlag Chemie 1980





Dureza calcio 2T

M191

20 - 500 mg/L CaCO<sub>3</sub>

CAH

Murexid

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	20 - 500 mg/L CaCO <sub>3</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Juego calcio H n° 1/n° 2 <sup>#</sup>	100 cada	517761BT
Juego calcio H n° 1/n° 2 <sup>#</sup>	250 cada	517762BT

## Lista de aplicaciones

- Agua de refrigeración
- Agua de caldera
- Control de aguas de piscina
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

1. Las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 4 y 10 antes de realizar el análisis (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).

## Notas

1. Para optimizar los valores de medición, puede determinarse opcionalmente un ensayo en blanco de método específico para el lote (véase la descripción del fotómetro).
2. Añadir un volumen de muestra de exactamente 10 ml, ya que este volumen influye de forma decisiva en la exactitud del resultado.
3. Este método en cuestión se ha desarrollado a partir de un método de titración. Debido a circunstancias secundarias no definidas, la desviación respecto al método estándar puede ser aún mayor.
4. El procedimiento trabaja en el rango de medición alto con mayores tolerancias que en el bajo. Con diluciones de la muestra, diluir siempre de modo que se mida en el tercio inferior del rango de medición.



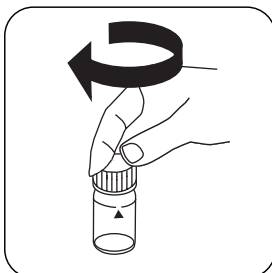
## Ejecución de la determinación Dureza calcio 2 con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

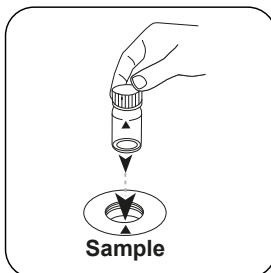
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



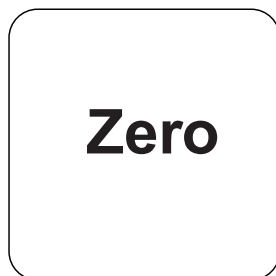
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



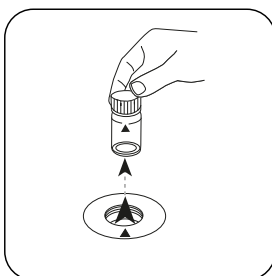
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

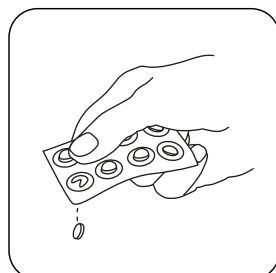


Pulsar la tecla **ZERO**.

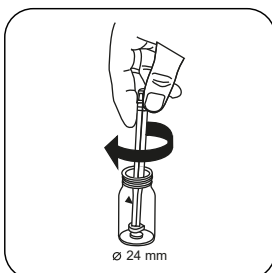


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

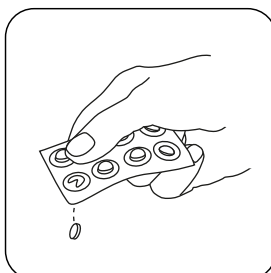
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



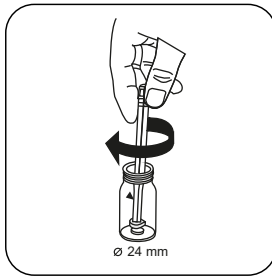
Añadir **tableta CALCIO H No.1**.



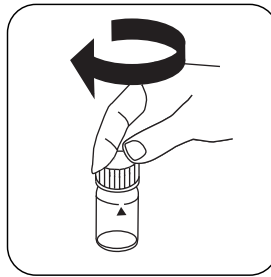
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente y disolver.



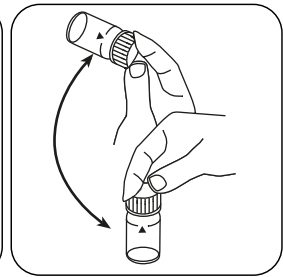
Añadir **tableta CALCIO H No.2**.



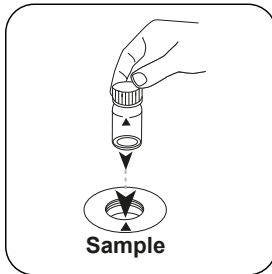
Triturar la(s) tableta(s)  
girando ligeramente.



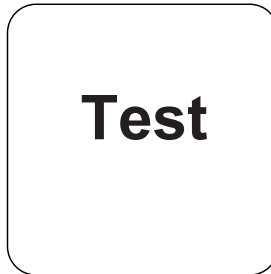
Cerrar la(s) cubeta(s).



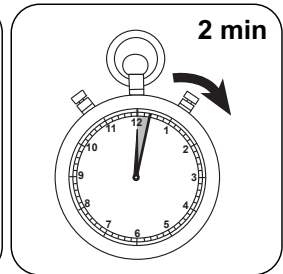
Disolver la(s) tableta(s)  
girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como Dureza calcio.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	CaCO <sub>3</sub>	1
	°dH	0.056
	°eH	0.07
	°fH	0.1
	°aH	1

## Método químico

Murexid

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	1.40008 • 10 <sup>+4</sup>	1.40008 • 10 <sup>+4</sup>
b	-6.16015 • 10 <sup>+4</sup>	-1.32443 • 10 <sup>+5</sup>
c	1.0917 • 10 <sup>+5</sup>	5.04637 • 10 <sup>+5</sup>
d	-9.63601 • 10 <sup>+4</sup>	-9.57662 • 10 <sup>+5</sup>
e	4.21873 • 10 <sup>+4</sup>	9.01438 • 10 <sup>+5</sup>
f	-7.31973 • 10 <sup>+3</sup>	-3.3627 • 10 <sup>+5</sup>

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. La plata, el cadmio, el cobalto, el cobre y el mercurio perturban la determinación.

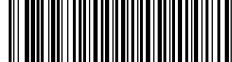
Interferencia	de / [mg/L]
Mg <sup>2+</sup>	200 (CaCO <sub>3</sub> )
Fe	10
Zn <sup>2+</sup>	5





### **Bibliografia**

Photometrische Analyse, Lange/ Vjedelek, Verlag Chemie 1980



## Dureza Ca y Mg MR TT

M198

10 - 360 mg/L CaCO<sub>3</sub>

Calmagita

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	530 nm	10 - 360 mg/L CaCO <sub>3</sub>

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Hardness Ca Mg MR TT	1 Set	2423960
Ca Mg Hardness Sol 2, 15 mL	15 mL	471200
Ca Mg Hardness Sol 3 - 5 mL	5 mL	471230
Ca Mg Hardness Sol 4 - 5 mL	5 mL	471220

### Lista de aplicaciones

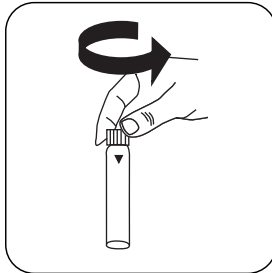
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte
- Tratamiento de aguas residuales

### Notas

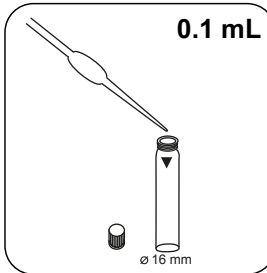
1. En el XD7x00, el método está implementado bajo el número de método M2512.

## Ejecución de la determinación Dureza Calcio y Magnesio MR TT con reactivo líquido

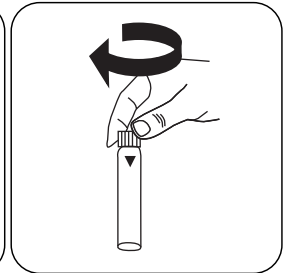
Seleccionar el método en el aparato.



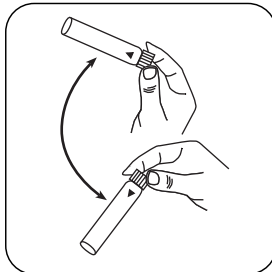
Abrir una **cupeta reactiva**.



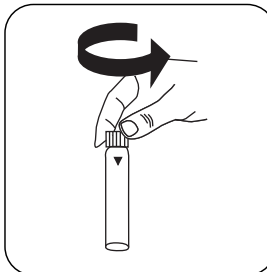
Añadir **0.1 mL de muestra**.



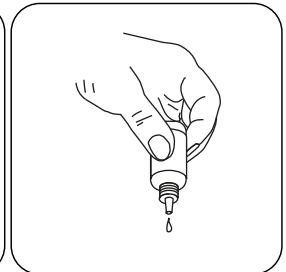
Cerrar la(s) **cupeta(s)**.



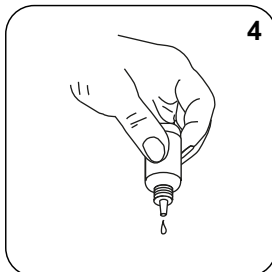
Mezclar el contenido girando (10x).



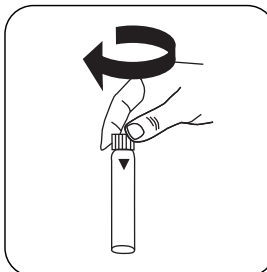
Abrir la **cupeta** con la muestra.



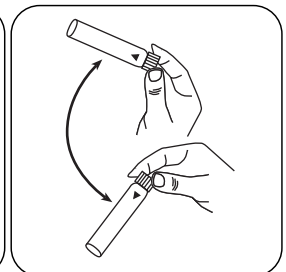
Mantener la botella cuenta-gotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



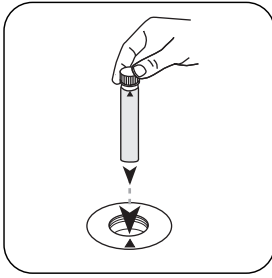
Añadir **4 gotas de Ca Mg Hardness SOL 2 (botella azul)**.



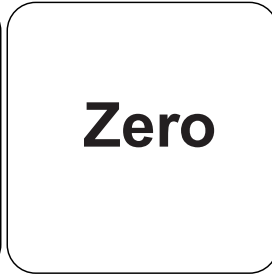
Cerrar la(s) **cupeta(s)**.



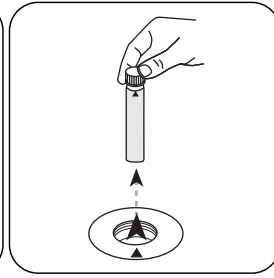
Mezclar el contenido girando (10x).



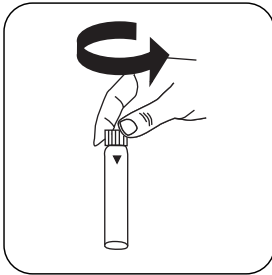
Poner la  **cubeta de muestra**  en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



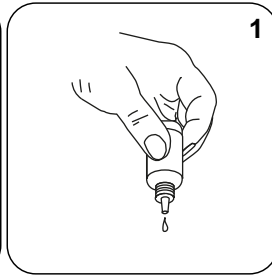
Pulsar la tecla **ZERO** (XD: **START**).



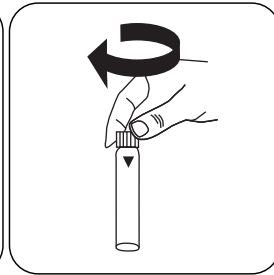
Extraer la  **cubeta de**  del compartimiento de medición.



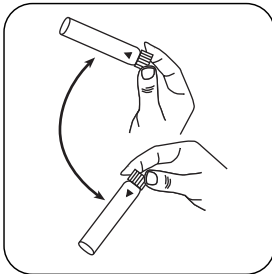
Abrir la cubeta con la muestra.



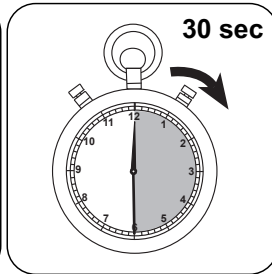
Añadir  **1 gotas de Ca Mg Hardness SOL 3 (botella verde)** .



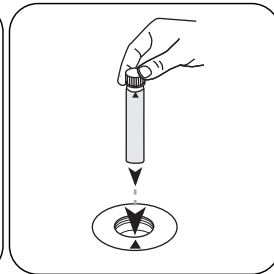
Cerrar la(s) cubeta(s).



Mezclar el contenido girando (10x).



Esperar  **30 segundos como periodo de reacción** .

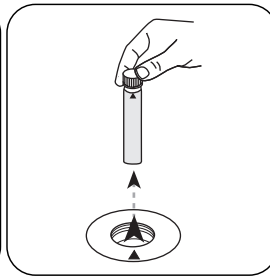


Poner la  **cubeta de muestra**  en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

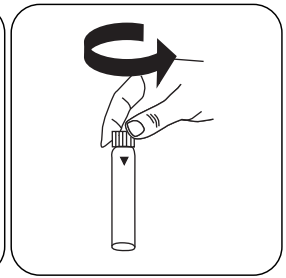


# Test

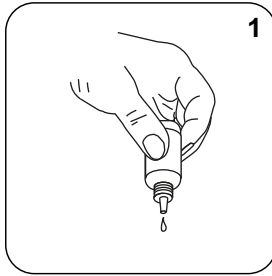
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



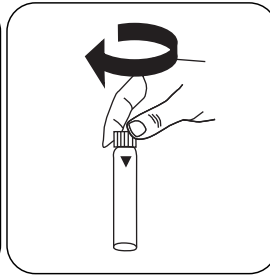
Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



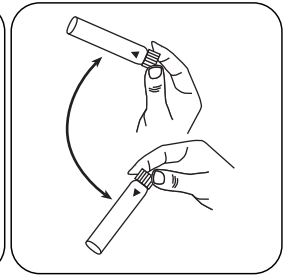
Abrir la cubeta con la muestra.



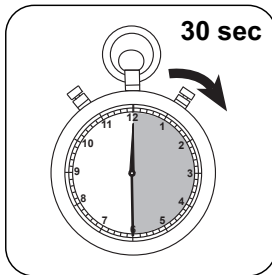
Añadir **1 gota de Ca Mg Hardness SOL 4 (botella blanca)**.



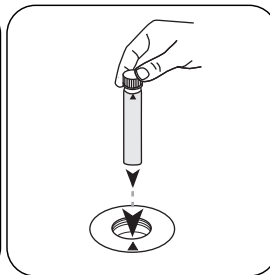
Cerrar la(s) cubeta(s).



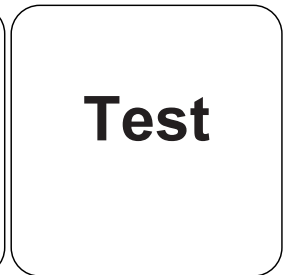
Mezclar el contenido girando (10x).



Esperar **30 segundos como periodo de reacción**.

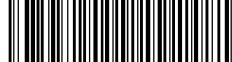


Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualiza el resultado en **mg/L** [Ca]-CaCO<sub>3</sub> y [Mg]-CaCO<sub>3</sub>.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/L	CaCO <sub>3</sub>	1
mg/L	Ca	0.4004
mg/L	MgCO <sub>3</sub>	0.8424
mg/L	Mg	0.2428
	°dH	0.0560

## Método químico

Calmagita

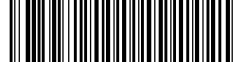
## Interferencia

### Interferencias extraíbles

La determinación del Ca se ve perturbada por los altos contenidos de Mg. Para obtener mediciones precisas de Ca, debe realizarse una dilución.

Interferencia	de / [mg/L]
Al <sup>3+</sup>	100
Cr <sup>3+</sup>	12.5
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	12.5
Cu <sup>2+</sup>	50
Fe <sup>3+</sup>	150
Mn <sup>2+</sup>	50
Mo <sup>6+</sup>	110
Ni <sup>2+</sup>	3
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	750
Zn <sup>2+</sup>	10
EDTA	25





## Dureza Ca y Mg L

M199

0.05 - 4 mg/L CaCO<sub>3</sub>

Calmagita

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, PM 620, PM 630, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	0.05 - 4 mg/L CaCO <sub>3</sub>

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Ca Mg Juego de dureza	1 Cantidad	475100
Ca Mg Hardness Sol 1, 15 mL	15 mL	471210
Ca Mg Hardness Sol 2, 15 mL	15 mL	471200
Ca Mg Hardness Sol 3 - 5 mL	5 mL	471230
Ca Mg Hardness Sol 4 - 5 mL	5 mL	471220

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte
- Tratamiento de aguas residuales

### Preparación

Limpieza de las cubetas:

1. Para evitar errores, enjuague bien las cubetas y las tapas con agua desionizada (agua desmineralizada) antes de utilizarlas.

### Notas

1. En el XD7x00, el método está implementado bajo el número de método M2511.



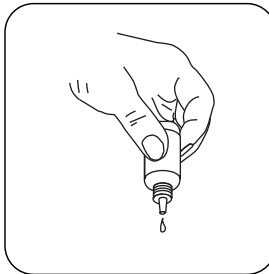


## Ejecución de la determinación Dureza Calcio y Magnesio con reactivo líquido

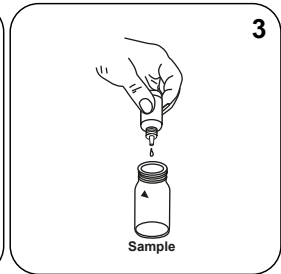
Seleccionar el método en el aparato.



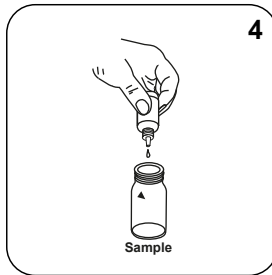
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



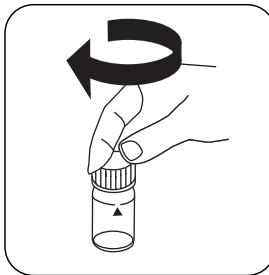
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



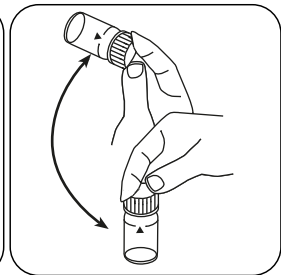
Añadir **3 gotas de Ca Mg Hardness SOL 1 (botella roja)** en la cubeta con la muestra.



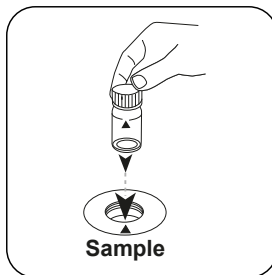
Añadir **4 gotas de Ca Mg Hardness SOL 2 (botella azul)** en la cubeta con la muestra.



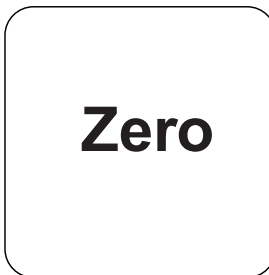
Cerrar la(s) cubeta(s).



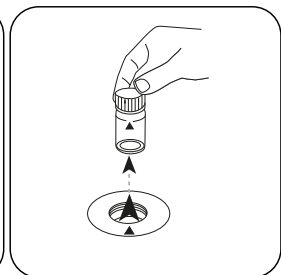
Mezclar el contenido girando (10x).



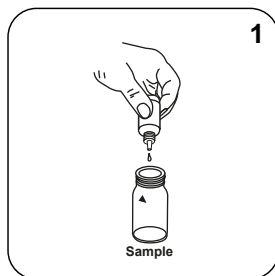
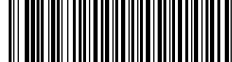
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



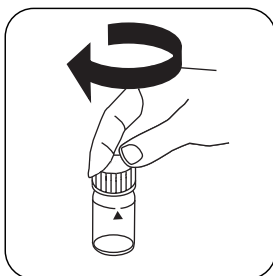
Pulsar la tecla **ZERO (XD: START)**.



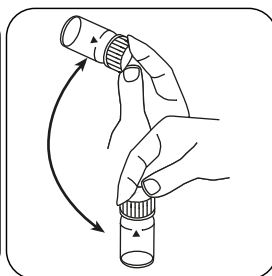
Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



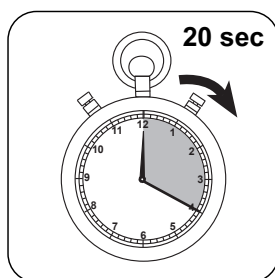
Añadir **1 gota de Ca Mg Hardness SOL 3 (botella verde)** en la cubeta con la muestra.



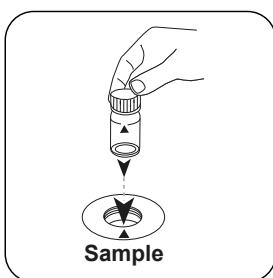
Cerrar la(s) cubeta(s).



Mezclar el contenido girando.



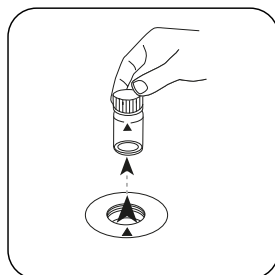
Esperar **20 segundos como periodo de reacción**.



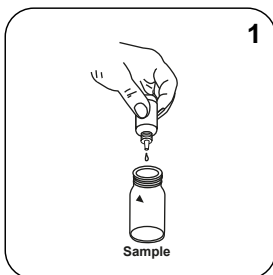
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



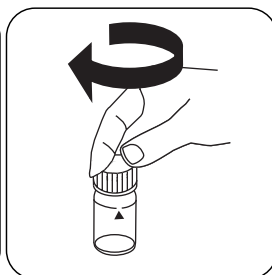
Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.



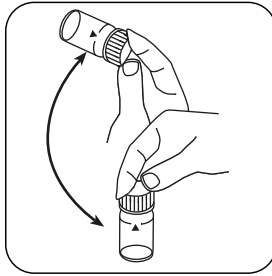
Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



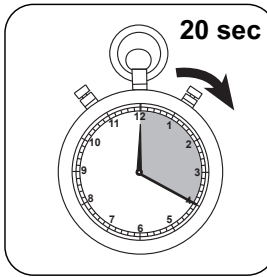
Añadir **1 gota de Ca Mg Hardness SOL 4 (botella blanca)** en la cubeta con la muestra.



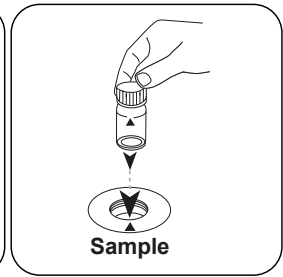
Cerrar la(s) cubeta(s).



Mezclar el contenido girando.



Esperar **20 segundos** como periodo de reacción.

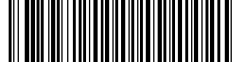


Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualiza el resultado en **mg/L** [Ca]-CaCO<sub>3</sub> y [Mg]-CaCO<sub>3</sub>.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/L	CaCO <sub>3</sub>	1
mg/L	Ca	0.4004
mg/L	MgCO <sub>3</sub>	0.8424
mg/L	Mg	0.2428
	°dH	0.0560

## Método químico

Calmagita

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

La determinación del Ca se ve perturbada por los altos contenidos de Mg. Para obtener mediciones precisas de Ca, debe realizarse una dilución.

Interferencia	de / [mg/L]
Cr <sup>3+</sup>	0.25
Cu <sup>2+</sup>	0.75
Fe <sup>2+</sup>	1.4
Fe <sup>3+</sup>	2.0
Mn <sup>2+</sup>	0.20
Zn <sup>2+</sup>	0.050





Dureza total T

M200

2 - 50 mg/L CaCO<sub>3</sub>

tH1

Ftalezaina metal

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	560 nm	2 - 50 mg/L CaCO <sub>3</sub>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	571 nm	2 - 50 mg/L CaCO <sub>3</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Hardcheck P	Tabletas / 100	515660BT
Hardcheck P	Tabletas / 250	515661BT

## Lista de aplicaciones

- Agua de refrigeración
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

1. Las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 4 y 10 antes de realizar el análisis (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).

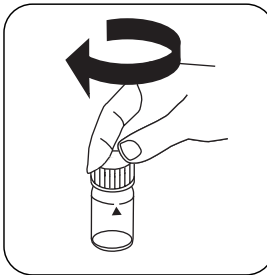
## Ejecución de la determinación Dureza, total con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

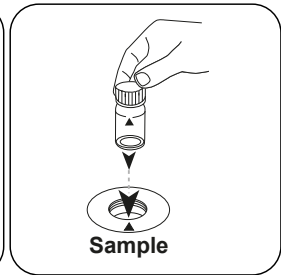
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



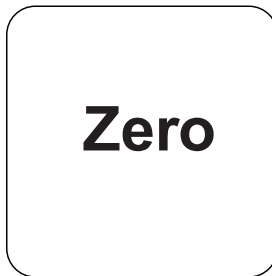
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



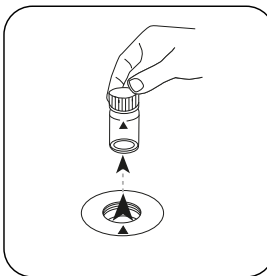
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

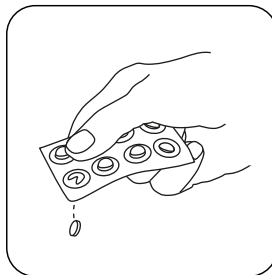


Pulsar la tecla **ZERO**.

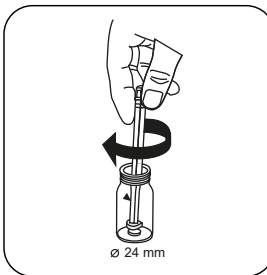


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

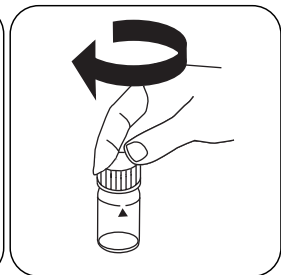
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



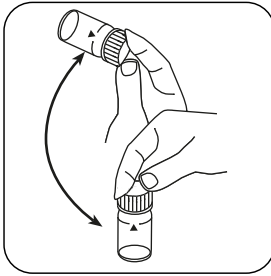
Añadir **tableta HARD-CHECK P**.



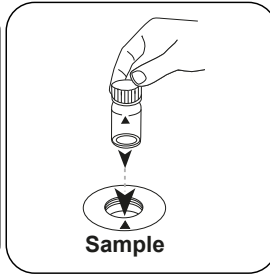
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



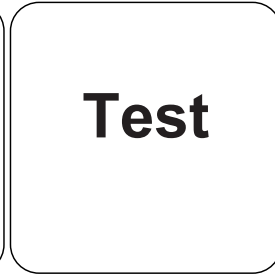
Cerrar la(s) cubeta(s).



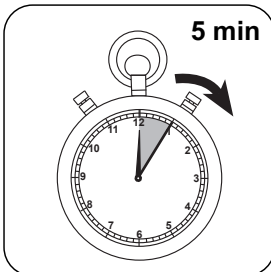
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como Dureza total.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	CaCO <sub>3</sub>	1
	°dH	0.056
	°eH	0.07
	°fH	0.1
	°aH	1
mg/l	Ca	0.40043

## Método químico

Ftaleina metal

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-4.33652 • 10 <sup>+0</sup>	-4.54265 • 10 <sup>+0</sup>
b	5.47914 • 10 <sup>+1</sup>	1.18846 • 10 <sup>+2</sup>
c	-8.96251 • 10 <sup>+0</sup>	-4.18717 • 10 <sup>+1</sup>
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

1. La perturbación por cinc y magnesio se elimina añadiendo 8-hidroxiquinolina.
2. El estroncio y el bario se encuentran en las aguas y en los suelos, en concentraciones no perturbadoras.



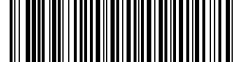
## Validación del método

<b>Límite de detección</b>	0.88 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	2.64 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	50 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	42.5 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	2.62 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	1.08 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	4.17 %

## Bibliografía

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989



**Dureza total HR T****M201****20 - 500 mg/L CaCO<sub>3</sub> <sup>1)</sup>****tH2****Ftaleina metal**

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	560 nm	20 - 500 mg/L CaCO <sub>3</sub> <sup>1)</sup>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	571 nm	20 - 500 mg/L CaCO <sub>3</sub> <sup>1)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Hardcheck P	Tabletas / 100	515660BT
Hardcheck P	Tabletas / 250	515661BT

## Lista de aplicaciones

- Agua de refrigeración
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

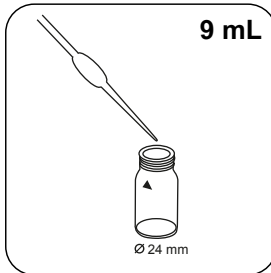
## Preparación

1. Las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 4 y 10 antes de realizar el análisis (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sodico).

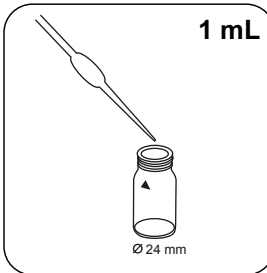
## Ejecución de la determinación Dureza, total HR con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

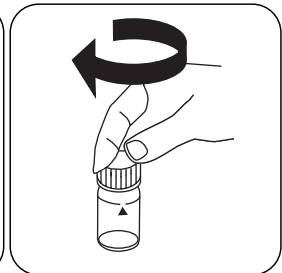
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



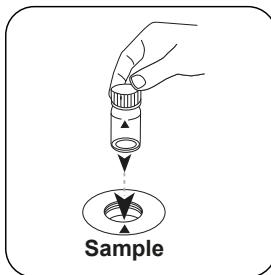
Llenar la cubeta de 24 mm con **9 mL de agua desionizada**.



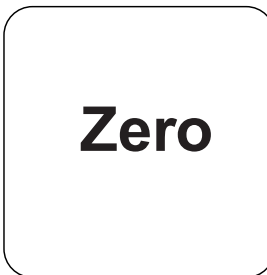
Añadir **1 mL de muestra** en la cubeta.



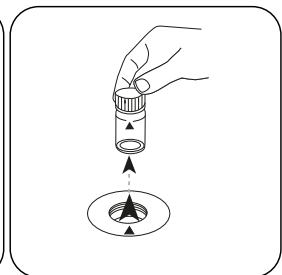
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

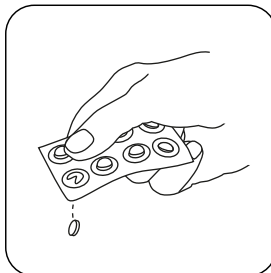


Pulsar la tecla **ZERO**.

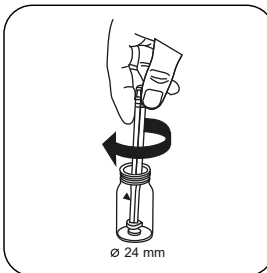


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

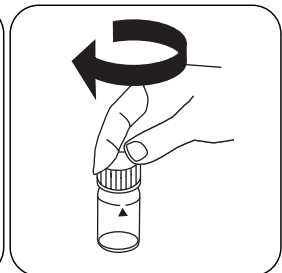
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



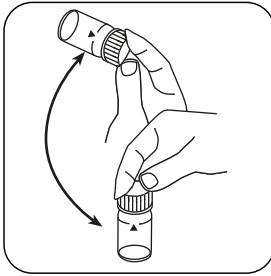
Añadir **tableta HARD-CHECK P**.



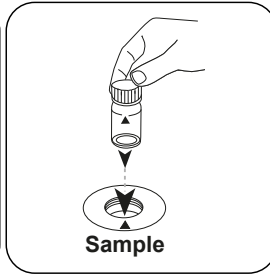
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



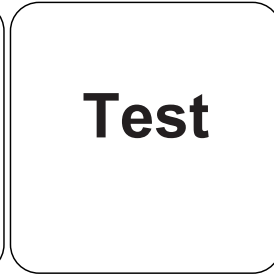
Cerrar la(s) cubeta(s).



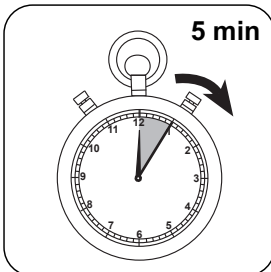
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como Dureza total.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	CaCO <sub>3</sub>	1
	°dH	0.056
	°eH	0.07
	°fH	0.1
	°aH	1
mg/l	Ca	0.40043

## Método químico

Ftaleina metal

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-3.06466 \cdot 10^{-1}$	$-3.06466 \cdot 10^{-1}$
b	$5.0694 \cdot 10^{-2}$	$1.08992 \cdot 10^{-3}$
c	$-6.33317 \cdot 10^{-1}$	$-2.92751 \cdot 10^{-2}$
d		
e		
f		

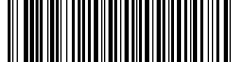
## Interferencia

### Interferencias extraíbles

1. La perturbación por cinc y magnesio se elimina añadiendo 8-hidroxiquinolina.
2. El estroncio y el bario se encuentran en las aguas y en los suelos, en concentraciones no perturbadoras.

### Bibliografía

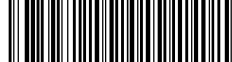
Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989



<sup>1)</sup> Campo de medición elevado con dilución







Hazen 50

M203

10 - 500 mg/L Pt

(APHA) método platino cobalto

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	455 nm	10 - 500 mg/L Pt

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
sin necesidad de reactivo		

## Lista de aplicaciones

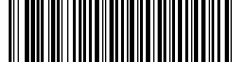
- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

1. Toma de muestras, conservación y almacenamiento:  
Añadir la muestra acuosa directamente a un recipiente limpio de vidrio o plástico, analizándola, si fuera posible, inmediatamente después de la toma. De no ser posible el análisis inmediato, llenar el recipiente hasta el borde, cerrándolo fuertemente con su tapa. No agitar la muestra y evitar un contacto prolongado con el aire. La muestra se puede almacenar en lugar oscuro, a 4 °C durante 24 horas; antes de realizar la determinación deberá restablecerse la temperatura ambiental de la muestra acuosa.

## Notas

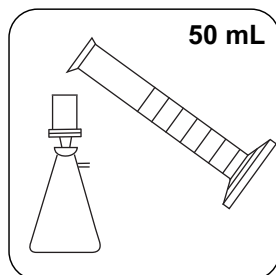
1. Originalmente, la escala colorimétrica de A. Hazen fue desarrollada como escala de comparación visual. Por ello, es necesario comprobar que el máximo de extinción de la muestra acuosa se encuentre en el campo de medición entre 420 nm hasta 470 nm, puesto que este método solo es apto para muestras acuosas coloreas de color amarillo o amarillo-marrón. Si fuese necesario, decidir mediante observación visual.
2. El método está calibrado básicamente con los estándares expuestos en "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" (véase también EN ISO 7887:1994). 1 unidad coloreas Pt-Co  $\pm$  1 mg/L de platino como ion cloroplatinado.
3. La palabra color puede ser expresada como color "auténtico" y "aparente". Como color aparente se entiende el color de una solución, que no ha sido originado solamente por sustancias disueltas en la muestra, sino también por materias suspendidas. Las instrucciones describen la definición del color auténtico por filtración de la muestra de agua. Para la definición del color aparente se utilizará tanto agua desionizada sin filtrar, como también una muestra de agua sin filtrar.
4. El límite de determinación calculado para este método es de aprox. 10 mg/L Pt.



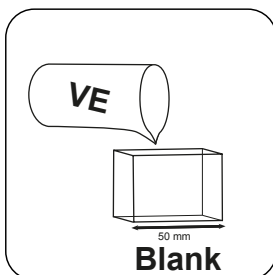
## Ejecución de la determinación Color, auténtico y aparente

Seleccionar el método en el aparato.

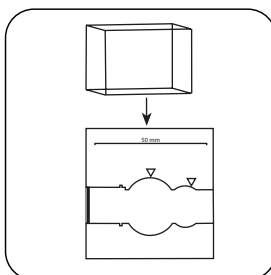
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



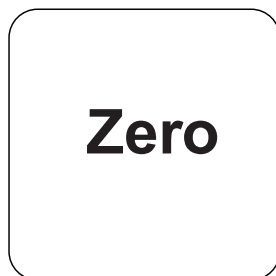
Filtrar unos 50 mL de muestra con un filtro prelavado (porosidad 0,45  $\mu\text{m}$ ).



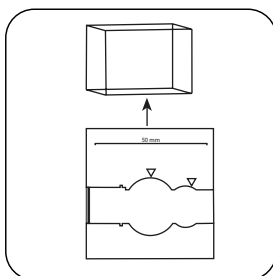
Llenar la **cubeta de 50 mm** con **agua desionizada**.



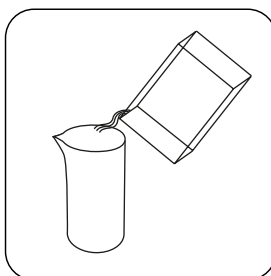
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

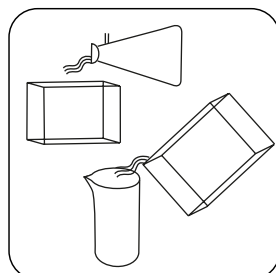


Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

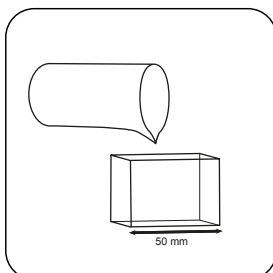


Vaciar la cubeta.

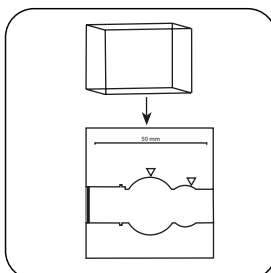
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



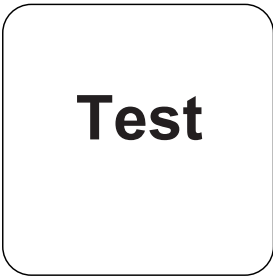
Prelavar la cubeta con la muestra acuosa.



Llenar la cubeta de 50 mm con la muestra preparada.

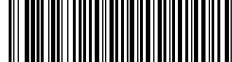


Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD:  
**START**).

A continuación se visualizará el resultado como unidades Pt-Co.



## Método químico

(APHA) método platino cobalto

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

□ 50 mm

a	$-3.54386 \cdot 10^{+0}$
b	$7.57544 \cdot 10^{+2}$
c	
d	
e	
f	

#### De acuerdo a

DIN 7887-C1  
(WL 430, 455 nm;  
Norma: 410 nm)



**Hazen 24****M204****10 - 500 mg/L Pt****PtCo****(APHA) método platino cobalto**

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	10 - 500 mg/L Pt
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	455 nm	10 - 500 mg/L Pt
MD50	ø 24 mm	445 nm	10 - 500 mg/L Pt

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
sin necesidad de reactivo		

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

1. Toma de muestras, conservación y almacenamiento:  
Añadir la muestra acuosa directamente a un recipiente limpio de vidrio o plástico, analizándola, si fuera posible, inmediatamente después de la toma. De no ser posible el análisis inmediato, llenar el recipiente hasta el borde, cerrándolo fuertemente con su tapa. No agitar la muestra y evitar un contacto prolongado con el aire. La muestra se puede almacenar en lugar oscuro, a 4 °C durante 24 horas; antes de realizar la determinación deberá restablecerse la temperatura ambiental de la muestra acuosa.



## Notas

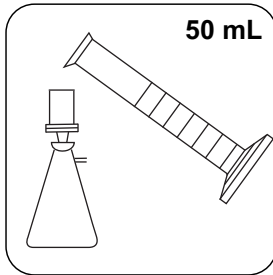
1. Originalmente, la escala colorimétrica de A. Hazen fue desarrollada como escala de comparación visual. Por ello, es necesario comprobar que el máximo de extinción de la muestra acuosa se encuentre en el campo de medición entre 420 nm hasta 470 nm, puesto que este método solo es apto para muestras acuosas coloreas de color amarillo o amarillo-marrón. Si fuese necesario, decidir mediante observación visual.
2. El método está calibrado básicamente con los estándares expuestos en "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" (véase también EN ISO 7887:1994).  
1 unidad coloreas Pt-Co  $\pm$  1 mg/L de platino como ion cloroplatinado.
3. La palabra color puede ser expresada como color "auténtico" y "aparente". Como color aparente se entiende el color de una solución, que no ha sido originado solamente por sustancias disueltas en la muestra, sino también por materias suspendidas.  
Las instrucciones describen la definición del color auténtico por filtración de la muestra de agua. Para la definición del color aparente se utilizará tanto agua desionizada sin filtrar, como también una muestra de agua sin filtrar.
4. El límite de determinación calculado para este método es de aprox. 15 mg/L Pt.



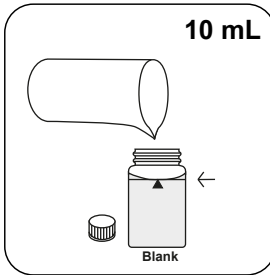
## Ejecución de la determinación Color, auténtico y aparente

Seleccionar el método en el aparato.

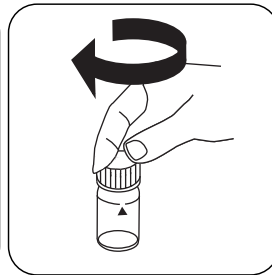
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



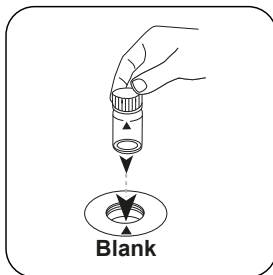
Filtrar unos 50 mL de muestra con un filtro prelavado (porosidad 0,45  $\mu\text{m}$ ).



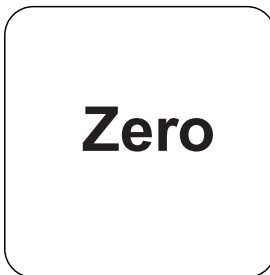
Añadir **10 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



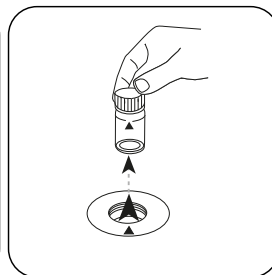
Cerrar la(s) cubeta(s).



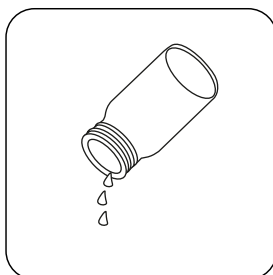
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

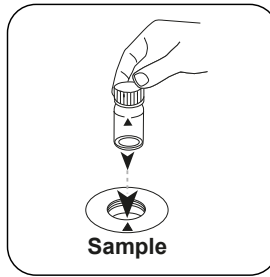


Vaciar la cubeta.

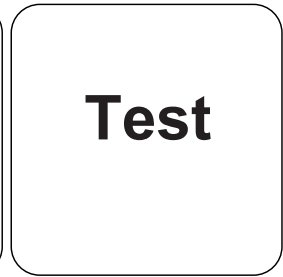
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de la muestra preparada** .

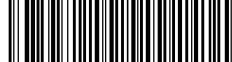


Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado como unidades Pt-Co.



## Método químico

(APHA) método platino cobalto

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$0.0000 \cdot 10^0$	$0.0000 \cdot 10^0$
b	$1.71832 \cdot 10^{+3}$	$3.6463 \cdot 10^{+3}$
c		
d		
e		
f		

#### De acuerdo a

DIN 7887-C1  
(WL 430, 455 nm;  
Norma: 410 nm)





Hidracina P

M205

0.05 - 0.5 mg/L N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>

Hydr

Dimetilaminobenzaldehido

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	0.05 - 0.5 mg/L N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	455 nm	0.05 - 0.5 mg/L N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Análisis de hidrazina con polvo	Polvos / 30 g	462910

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cucharilla dosificadora, 1 g	1 Cantidad	384930

## Lista de aplicaciones

- Agua de caldera
- Agua de refrigeración

## Preparación

1. Si la muestra acuosa estuviese turbia, filtrarla antes de realizar la calibración a cero.
2. La temperatura de la muestra acuosa no deberá sobrepasar los 21 °C.

## Notas

1. Cuando se usa la cuchara de medición de hidracina, 1 g corresponde a una cuchara graduada.
2. Para la eliminación del enturbiamiento producido por los reactivos han demostrado ser eficaces los filtros de papel cualitativos para precipitados de finura media.
3. Para determinar la maduración del reactivo, por ejemplo, por un largo periodo de no uso, se realizará el test descrito anteriormente con agua corriente. Si el resultado se encontrase por encima del límite de detección de 0,05 mg/L, utilizar el reactivo solamente con restricciones (resultados con desviaciones mayores).



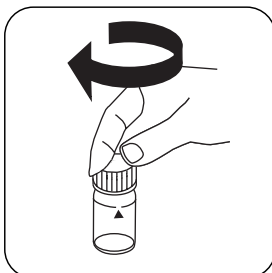
## Ejecución de la determinación Hidrazina con reactivo en polvo

Seleccionar el método en el aparato.

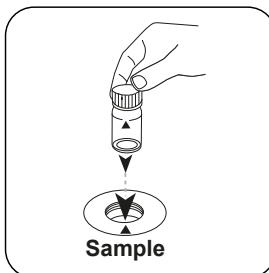
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



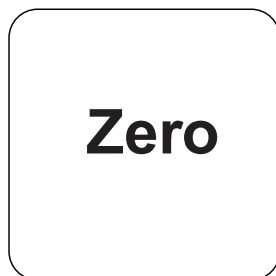
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



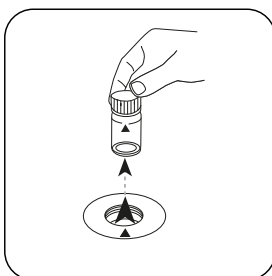
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

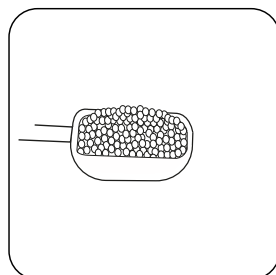


Pulsar la tecla **ZERO**.

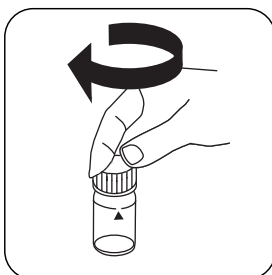


Extraer la cubeta del compartimento de medición.

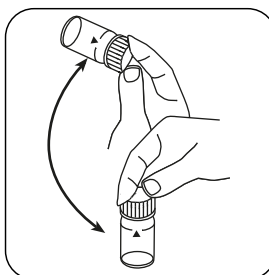
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



Añadir **1 g de polvos HYDRAZIN Test**.

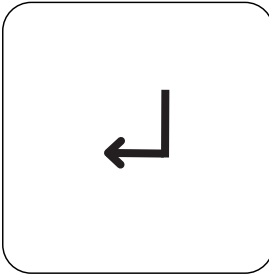


Cerrar la(s) cubeta(s).

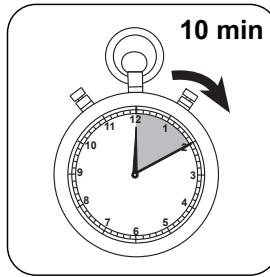


Mezclar el contenido girando.

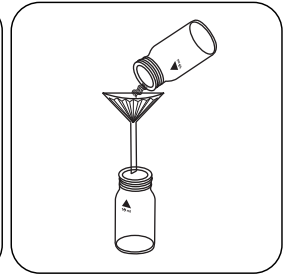




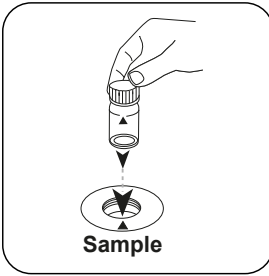
Pulsar la tecla **ENTER**.



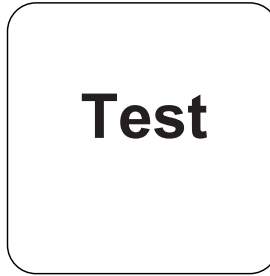
Esperar **10 minutos como periodo de reacción**.



Eliminar el ligero enturbiamiento producido mediante filtrado.

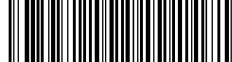


Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.

A continuación se visualizará el resultado como Hidracina.



## Método químico

Dimetilaminobenzaldehido

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-6.53427 \cdot 10^0$	$-3.53427 \cdot 10^0$
b	$3.34209 \cdot 10^{+2}$	$7.12489 \cdot 10^{+2}$
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

1. Solucionar las perturbaciones debido a muestras muy coloreadas o turbias: Mezclar 1 parte de agua desionizada y 1 parte de blanqueante doméstico. Añadir 1 gota de esta solución en 25 ml de muestra y mezclar. Utilizar 10 ml de esta muestra en lugar de agua desionizada para el ensayo en blanco. Atención: Para la medición de la muestra de agua debe utilizarse la muestra sin tratar.  
Principio: la hidracina se oxida por la solución desactivando la interferencia coloreada durante la calibración a cero.

Interferencia	de / [mg/L]
$\text{NH}_4^+$	10
$\text{C}_2\text{H}_9\text{NO}$	10
$\text{VO}_4^{3-}$	1

### Derivado de

DIN 38413-P1





Hidracina L

M206

0.01 - 0.6 mg/L N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>

Dimetilaminobenzaldehido

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	0.01 - 0.6 mg/L N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	455 nm	5 - 600 µg/L N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Reactivo Hydra2 VARIO	100 mL	531200

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Pipette, 1000 µl	1 Cantidad	365045
Puntas de pipetas, 0,1-1 ml (azules) 1.000 unidades	1 Cantidad	419073

## Lista de aplicaciones

- Agua de caldera
- Agua de refrigeración

## Preparación

1. Las muestras no pueden conservarse y, por ello, deben analizarse inmediatamente.
2. La temperatura de la muestra deberá encontrarse a 21 °C ± 4 °C.



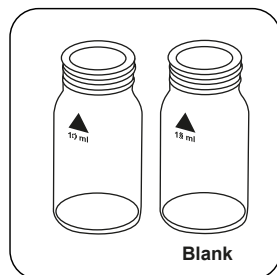
## Notas

1. El reactivo produce una ligera coloración amarilla en el ensayo en blanco.
2. La visualización la unidad de mg/L se redondeará. Rango de medición 0,01-0,6 mg/L.

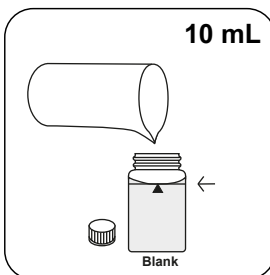


## Ejecución de la determinación Hidrazina con reactivo líquido Vario

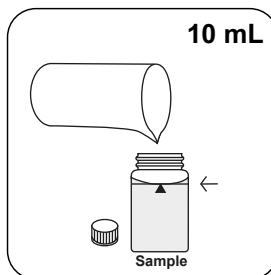
Seleccionar el método en el aparato.



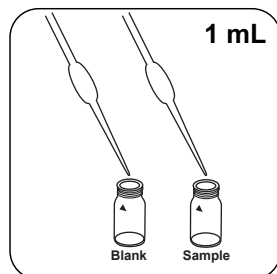
Preparar dos cubetas limpias de 24 mm. Identificar una como cubeta en blanco.



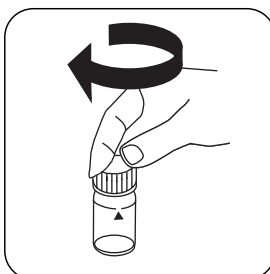
Añadir **10 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



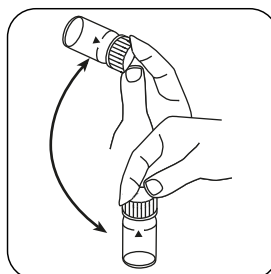
Añadir **10 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



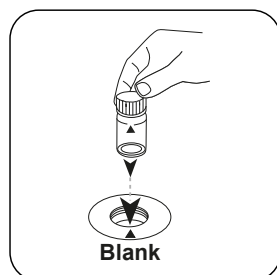
Añadir en cada cubeta **1 mL de solución Vario Hydra 2 Rgt**.



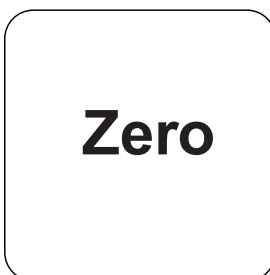
Cerrar la(s) cubeta(s).



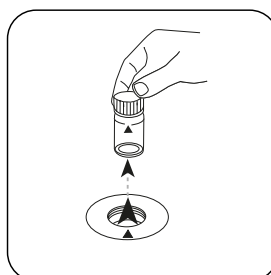
Mezclar el contenido girando.



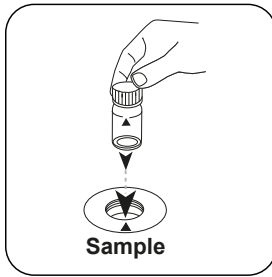
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



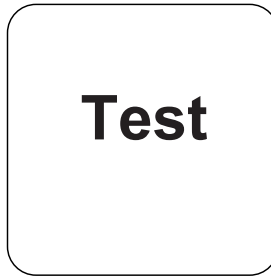
Pulsar la tecla **ZERO**.



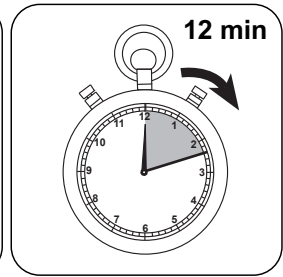
Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



Poner la  **cubeta de muestra**  en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar  **12 minutos como periodo de reacción** .

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como Hidracina.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	1
µg/l	N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	1000

## Método químico

Dimetilaminobenzaldehido

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$


	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-2.02787 • 10 <sup>+1</sup>	-2.02787 • 10 <sup>+1</sup>
b	3.38179 • 10 <sup>+2</sup>	7.27086 • 10 <sup>+2</sup>
c	-2.0392 • 10 <sup>+1</sup>	-9.42622 • 10 <sup>+1</sup>
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

1. Solucionar las perturbaciones debido a muestras muy coloreadas o turbias: Mezclar 1 parte de agua desionizada y 1 parte de blanqueante doméstico. Añadir 1 gota de esta solución en 25 ml de muestra y mezclar. Utilizar 10 ml de esta muestra en lugar de agua desionizada para el ensayo en blanco. Atención: Para la medición de la muestra de agua debe utilizarse la muestra sin tratar.  
Principio: la hidracina se oxida por la solución desactivando la interferencia coloreada durante la calibración a cero.





<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	10
Morpholin	10
VO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	1

**Derivado de**

DIN 38413-P1

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 50 T

M209

0.01 - 0.5 mg/L H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

DPD / Catalizador

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	510 nm	0.01 - 0.5 mg/L H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Peróxido de hidrógeno LR	Tabletas / 100	512380BT
Peróxido de hidrógeno LR	Tabletas / 250	512381BT

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de desinfección

## Muestreo

1. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación de peróxido de hidrógeno, p. ej., al pipetar o agitar.
2. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.

## Preparación

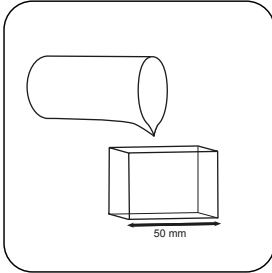
1. Limpieza de las cubetas:  
Dado que muchos limpiadores domésticos (por ejemplo, el detergente para lavavajillas) contienen sustancias reductoras, los resultados pueden ser inferiores. Para evitar errores de medición, la cristalería utilizada debe pretratarse en consecuencia. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 - 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH. Sin embargo, las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).



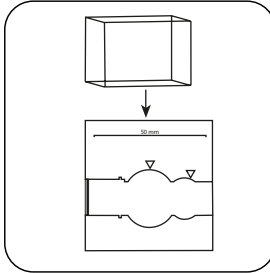
## Ejecución de la determinación Peróxido de hidrógeno con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

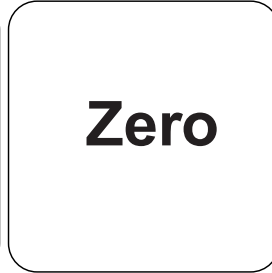
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



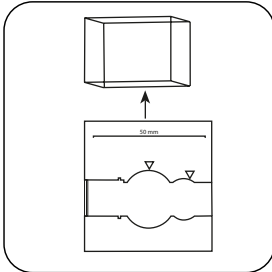
Llenar la **cubeta de 50 mm** con **muestra**.



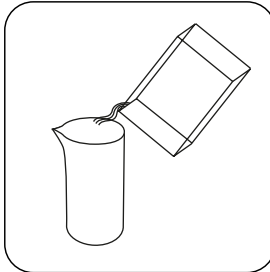
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



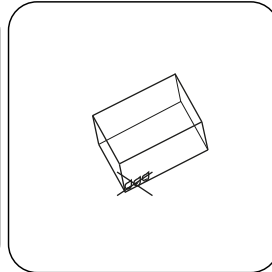
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

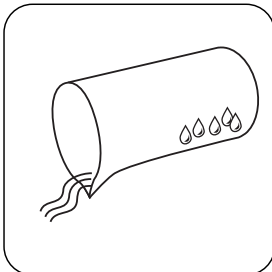


Vaciar la cubeta.

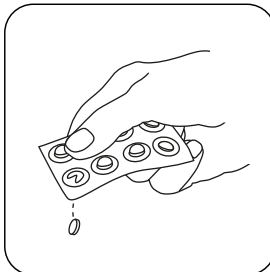


Secar bien la cubeta.

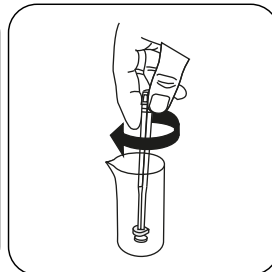
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



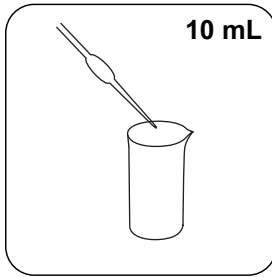
Lavar un recipiente de muestra apropiado **con algo de muestra y vaciar excepto algunas gotas**.



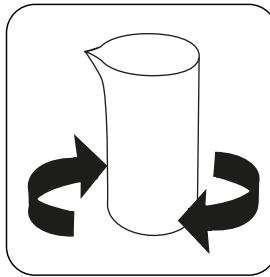
Añadir **tableta HYDRO-GENPEROXIDE LR**.



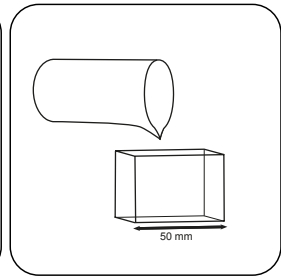
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



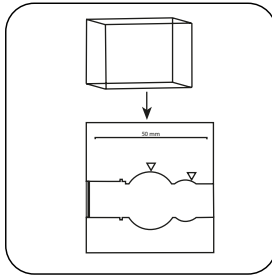
Añadir **10 mL de muestra** en el recipiente de muestra.



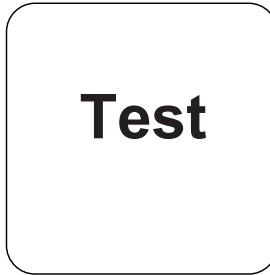
Disolver la(s) tableta(s) girando.



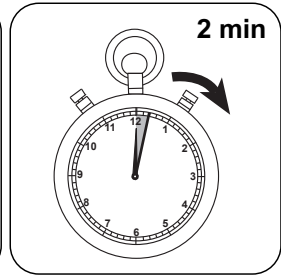
Llenar la  **cubeta de 50 mm** con muestra.



Poner la  **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



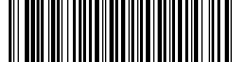
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Peróxido de hidrógeno.



## Método químico

DPD / Catalizador

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	□ 50 mm
a	$-4.28181 \cdot 10^{-3}$
b	$3.62669 \cdot 10^{-1}$
c	$-3.70491 \cdot 10^{-2}$
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el peróxido de hidrógeno, lo que produce un resultado más elevado.

### Interferencias extraíbles

1. Las concentraciones de peróxido de hidrógeno mayores a 5 mg/L pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. En este caso, se deberá diluir la muestra acuosa con agua libre de peróxido de hidrógeno. Se mezclan 10 ml de muestra diluida con reactivo y se repite la medición (prueba de plausibilidad).

## Bibliografía

Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, Lovibond

## Derivado de

US EPA 330.5

APHA 4500 Cl-G



H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> T

M210

0.03 - 3 mg/L H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

DPD / Catalizador

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0.03 - 3 mg/L H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0.03 - 3 mg/L H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
SpectroDirect	ø 24 mm	510 nm	0.03 - 1.5 mg/L H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Peróxido de hidrógeno LR	Tabletas / 100	512380BT
Peróxido de hidrógeno LR	Tabletas / 250	512381BT

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de desinfección

## Muestreo

1. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación de peróxido de hidrógeno, p. ej., al pipetar o agitar.
2. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.



## Preparación

1. Limpieza de las cubetas:  
Dado que muchos limpiadores domésticos (por ejemplo, el detergente para lavavajillas) contienen sustancias reductoras, los resultados pueden ser inferiores. Para evitar errores de medición, la cristalería utilizada debe pretratarse en consecuencia. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 - 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH. Sin embargo, las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).



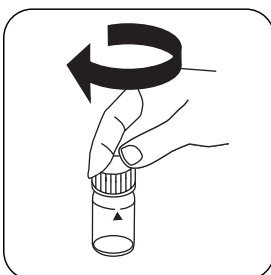
## Ejecución de la determinación Peróxido de hidrógeno con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

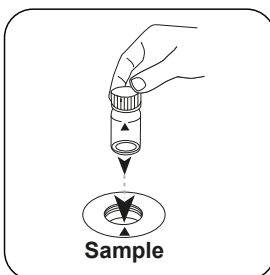
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



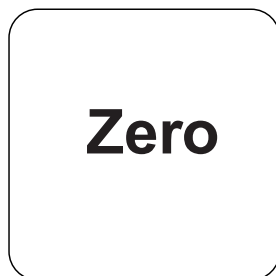
10 mL  
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



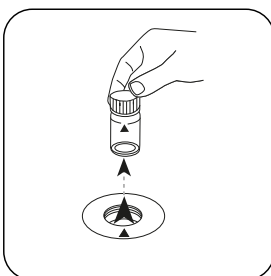
Cerrar la(s) cubeta(s).



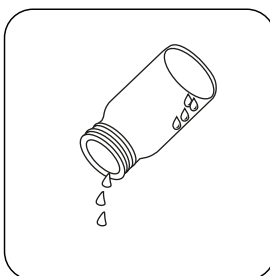
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

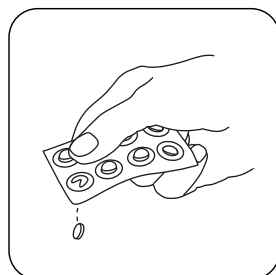


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

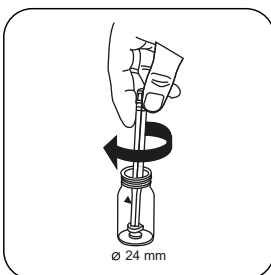


Vaciar la cubeta excepto algunas gotas.

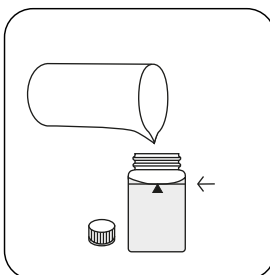
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



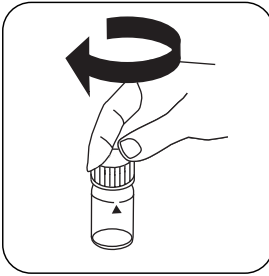
Añadir **tableta HYDRO-GENPEROXIDE LR**.



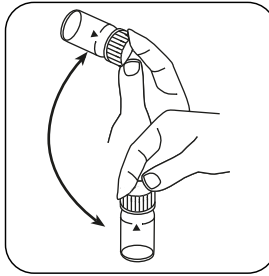
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



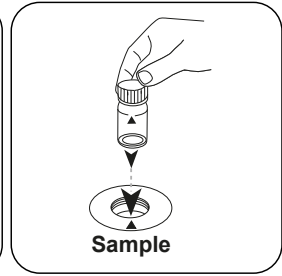
Llenar la cubeta con la **muestra hasta la marca de 10 mL**.



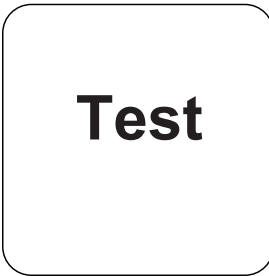
Cerrar la(s) cubeta(s).



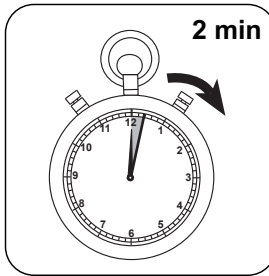
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.



## Método químico

DPD / Catalizador

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-2.45214 • 10 <sup>-2</sup>	-2.45214 • 10 <sup>-2</sup>
b	8.8458 • 10 <sup>-1</sup>	1.90185 • 10 <sup>+0</sup>
c	-3.75083 • 10 <sup>-2</sup>	-1.73382 • 10 <sup>-1</sup>
d	5.27986 • 10 <sup>-2</sup>	5.24732 • 10 <sup>-1</sup>
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el peróxido de hidrógeno, lo que produce un resultado más elevado.

### Interferencias extraíbles

1. Las concentraciones de peróxido de hidrógeno mayores a 5 mg/L pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. En este caso, se deberá diluir la muestra acuosa con agua libre de peróxido de hidrógeno. Se mezclan 10 ml de muestra diluida con reactivo y se repite la medición (prueba de plausibilidad).

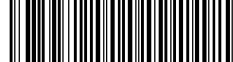
## Bibliografía

Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, Lovibond

## Derivado de

US EPA 330.5  
 APHA 4500 Cl-G





## Hipoclorito sódico T

M212

0.2 - 16 % NaOCI

Yoduro de potasio

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD50, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0.2 - 16 % NaOCI
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	470 nm	0.2 - 17 % NaOCI

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Acidificante GP	Tabletas / 100	515480BT
Acidificante GP	Tabletas / 250	515481BT
Cloro HR (KI)	Tabletas / 100	513000BT
Cloro HR (KI)	Tabletas / 250	513001BT
Cloro HR (KI)	Tabletas / 100	501210
Cloro HR (KI)	Tabletas / 250	501211
Juego cloro HR (KI)/acidificante GP <sup>#</sup>	100 cada	517721BT
Juego cloro HR (KI)/acidificante GP <sup>#</sup>	250 cada	517722BT
Juego de dilución hipoclorito sódico	1 Cantidad	414470

### Lista de aplicaciones

- Control de desinfección

### Notas

1. Este método permite realizar una muestra rápida simple, que puede realizarse in situ y, por lo tanto, no es tan precisa como un método de laboratorio comparable.
2. Cumpliendo estrictamente el procedimiento descrito puede alcanzarse una exactitud de  $\pm 1$  peso %.

## Ejecución de la determinación Hipoclorito sódico con tableta

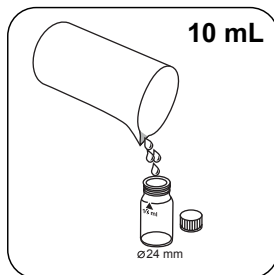
Seleccionar el método en el aparato.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

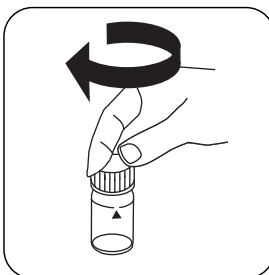
La muestra se diluye 1/2000:

1. Primero, lavar una jeringuilla de 5 mL con la solución a investigar y después llenar hasta la marca de 5 mL.
2. Vaciar la jeringuilla en un vaso graduado de 100 mL.
3. Llenar con agua sin cloro el vaso graduado hasta la marca de 100 mL.
4. Mezclar el contenido agitando.
5. Llenar una jeringuilla de 5 mL limpia con solución diluida hasta la marca de 1 mL.
6. Vaciar la jeringuilla en un vaso graduado limpio de 100 mL.
7. Llenar con agua sin cloro el vaso graduado hasta la marca de 100 mL.
8. Mezclar el contenido agitando.

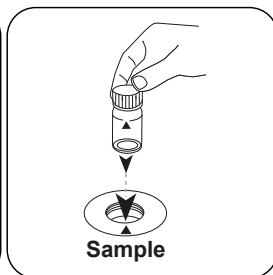
El test se realiza con esta solución.



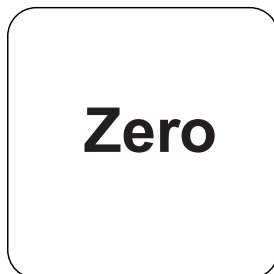
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de la muestra preparada**.



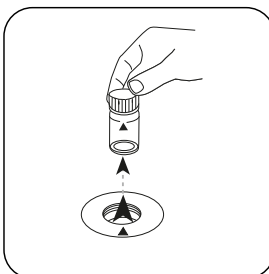
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

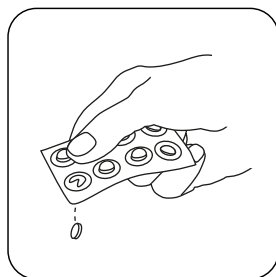
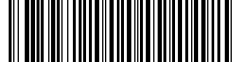


Pulsar la tecla **ZERO**.

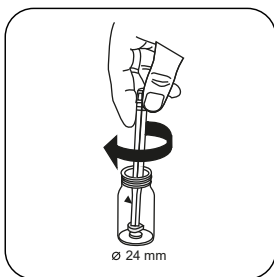


Extraer la cubeta del compartimento de medición.

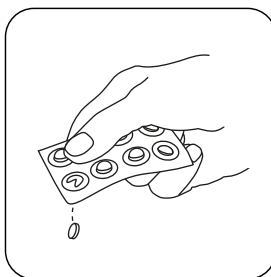
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



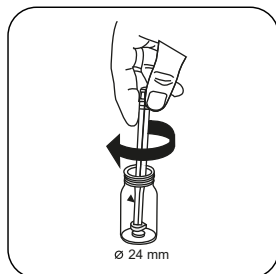
Añadir **tableta CHLORINE HR (KI)**.



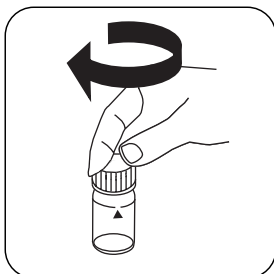
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



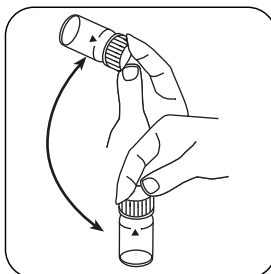
Añadir **tableta ACIDIFYING GP**.



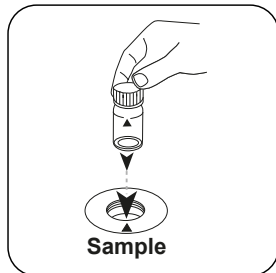
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



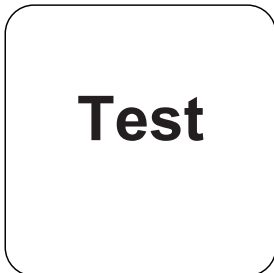
Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.

A continuación se visualiza el contenido en cloro efectivo en porcentaje del peso (w/w %) respecto a la solución de hipoclorito sódico **sin diluir**.



## Método químico

Yoduro de potasio

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

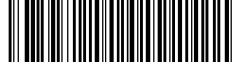
	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$2.01562 \cdot 10^{-1}$	$2.01562 \cdot 10^{-1}$
b	$9.7265 \cdot 10^{+0}$	$2.0912 \cdot 10^{+1}$
c	$-7.90521 \cdot 10^{-1}$	$-3.65418 \cdot 10^{+0}$
d		
e		
f		

### Validación del método

Límite de detección	0.03 %
Límite de determinación	0.1 %
Límite del rango de medición	16.8 %
Sensibilidad	9.21 % / Abs
Intervalo de confianza	0.12 %
Desviación estándar	0.05 %
Coefficiente de variación	0.55 %

Derivado de

EN ISO 7393-3

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> LR L

M213

1 - 50 mg/L H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

HP1

Tetracloruro de titanio / ácido

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, XD 7000, XD 7500	Ø 16 mm	430 nm	1 - 50 mg/L H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Reactivo para peróxido de hidrógeno	15 mL	424991

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cubeta redonda con tapa Ø 16 mm, altura 90 mm, 10 ml, juego de 10	1 Set	197665

## Hazard Notes

1. El reactivo de determinación contiene ácido sulfúrico al 25%. Se recomienda usar ropa protectora apropiada (gafas/guantes protectores).

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de desinfección



## Preparación

1. La determinación se realiza en un medio muy ácido. Si hay muestras muy alcalinas ( $\text{pH} > 10$ ), antes de la determinación tienen que acidificarse (con ácido sulfúrico al 5% en una proporción 1:1).

## Notas

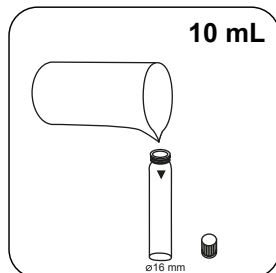
1. La muestra puede medirse también todavía 24 horas después de la reacción colorea.



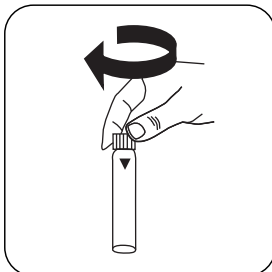
## Ejecución de la determinación Peróxido de hidrógeno LR con reactivo líquido

Seleccionar el método en el aparato.

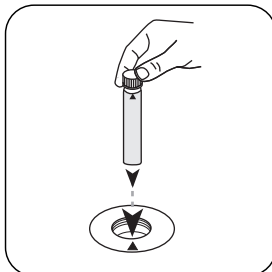
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



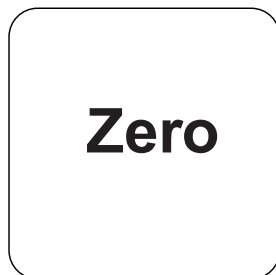
Llenar la cubeta de 16 mm con **10 mL de muestra**.



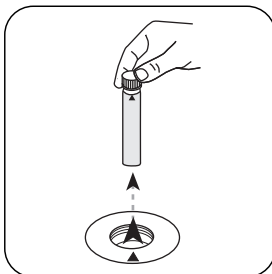
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

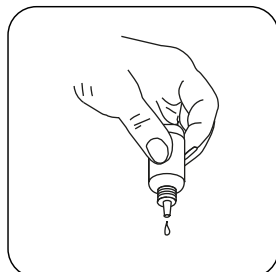


Pulsar la tecla **ZERO**.

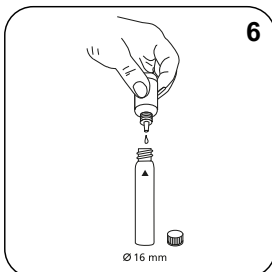


Extraer la **cubeta** del compartimento de medición.

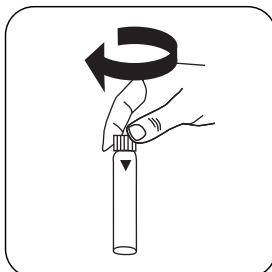
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



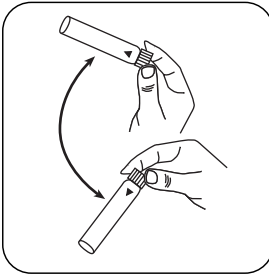
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



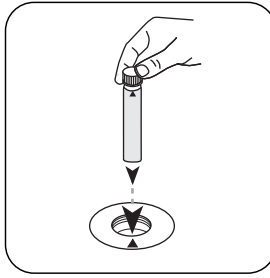
Añadir **6 gotas de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Reagent Solution**.



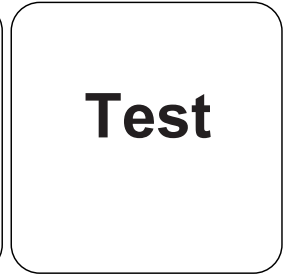
Cerrar la(s) cubeta(s).



Mezclar el contenido girando.

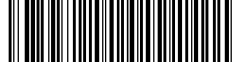


Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.



## Método químico

Tetracloruro de titanio / ácido

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

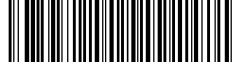
	∅ 16 mm
a	$-3.16583 \cdot 10^{-1}$
b	$3.74037 \cdot 10^{-1}$
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

- La perturbación debido a la coloración se soluciona del modo siguiente.
  - Se llena una cubeta limpia con 10 ml de muestra acuosa. Con ella se realiza una medición a cero.
  - La muestra se mide sin añadir reactivos. (Resultado B)
  - La misma muestra se mide añadiendo reactivos (resultado A)  
Cálculo de la concentración de  $\text{H}_2\text{O}_2$  = resultado A - resultado B.
- Las partículas de la muestra o los enturbiamientos alteran la determinación y deben eliminarse previamente. Esto puede hacerse mediante centrifugado o, más fácilmente, mediante filtrado de la solución de muestra. Las soluciones coloreadas también producen una alteración del resultado de medición.



H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> HR L

M214

40 - 500 mg/L H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

HP2

Tetracloruro de titanio / ácido

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	530 nm	40 - 500 mg/L H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Reactivo para peróxido de hidrógeno	15 mL	424991

## Hazard Notes

1. El reactivo de determinación contiene ácido sulfúrico al 25%. Se recomienda usar ropa protectora apropiada (gafas/guantes protectores).

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de desinfección

## Preparación

1. La determinación se realiza en un medio muy ácido. Si hay muestras muy alcalinas (pH > 10), antes de la determinación tienen que acidificarse (con ácido sulfúrico al 5% en una proporción 1:1).





## Notas

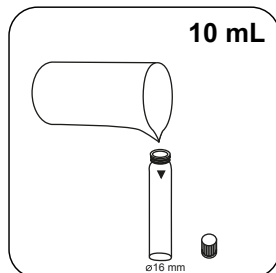
1. La muestra puede medirse también todavía 24 horas después de la reacción coloreada.



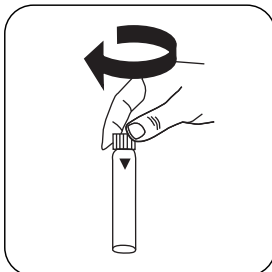
## Ejecución de la determinación Peróxido de hidrógeno HR con reactivo líquido

Seleccionar el método en el aparato.

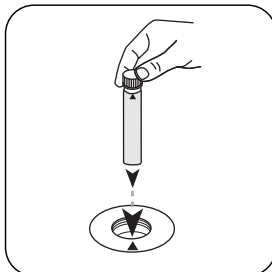
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



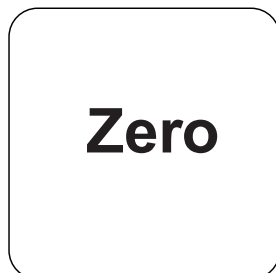
Llenar la cubeta de 16 mm con **10 mL de muestra**.



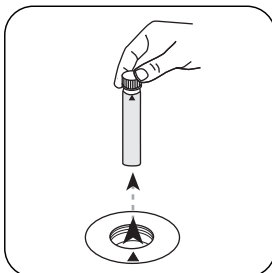
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

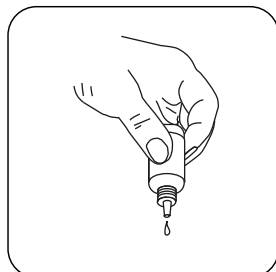


Pulsar la tecla **ZERO**.

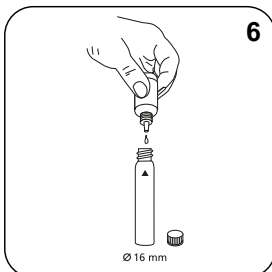


Extraer la **cubeta** del compartimento de medición.

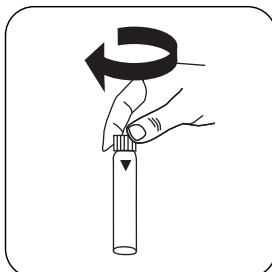
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



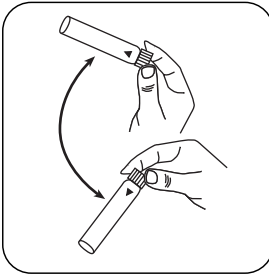
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



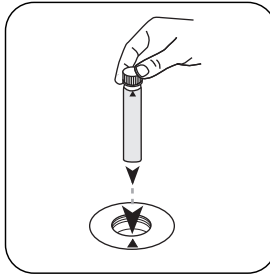
Añadir **6 gotas de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Reagent Solution**.



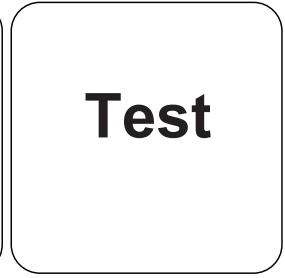
Cerrar la(s) cubeta(s).



Mezclar el contenido girando.

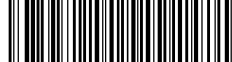


Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.



## Método químico

Tetracloruro de titanio / ácido

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 16 mm
a	$7.35421 \cdot 10^{-0}$
b	$3.21189 \cdot 10^{-2}$
c	$3.50603 \cdot 10^{-1}$
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

- La perturbación debido a la coloración se soluciona del modo siguiente.
  - Se llena una cubeta limpia con 10 ml de muestra acuosa. Con ella se realiza una medición a cero.
  - La muestra se mide sin añadir reactivos. (Resultado B)
  - La misma muestra se mide añadiendo reactivos (resultado A)  
Cálculo de la concentración de  $\text{H}_2\text{O}_2$  = resultado A - resultado B.
- Las partículas de la muestra o los enturbiamientos alteran la determinación y deben eliminarse previamente. Esto puede hacerse mediante centrifugado o, más fácilmente, mediante filtrado de la solución de muestra. Las soluciones coloreadas también producen una alteración del resultado de medición.





Yodo T

M215

0.05 - 3.6 mg/L I

DPD

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0.05 - 3.6 mg/L I
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0.05 - 3.6 mg/L I

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
DPD n°1	Tabletas / 100	511050BT
DPD n° 1	Tabletas / 250	511051BT
DPD n° 1	Tabletas / 500	511052BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 100	515740BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 250	515741BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 500	515742BT

## Lista de aplicaciones

- Control de aguas de piscina
- Control de desinfección

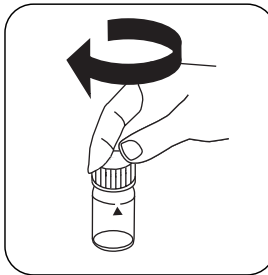
## Ejecución de la determinación Yodo con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

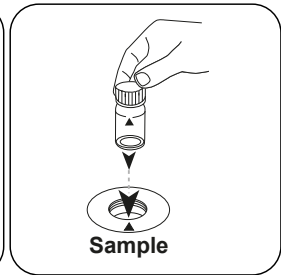
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



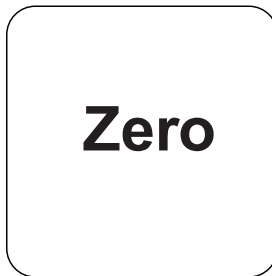
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



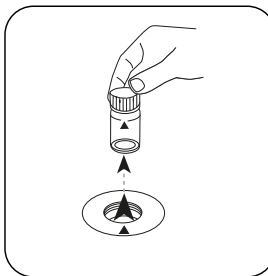
Cerrar la(s) cubeta(s).



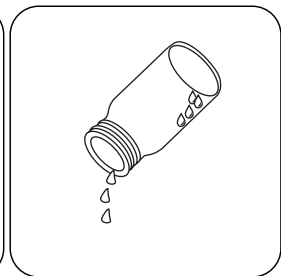
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

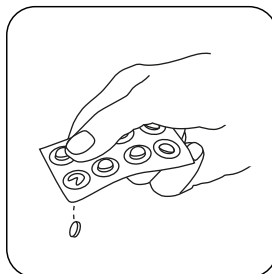


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

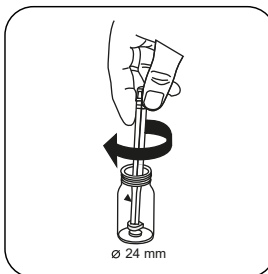


Vaciar la cubeta excepto algunas gotas.

Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



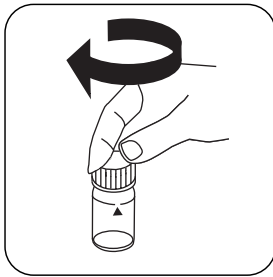
Añadir **tableta DPD No. 1**.



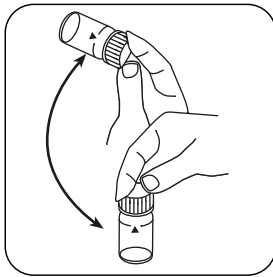
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



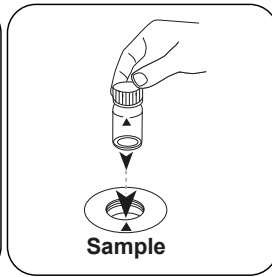
Llenar la cubeta con la **muestra hasta la marca de 10 mL** .



Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Yodo.



## Método químico

DPD

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-5.02604 • 10 <sup>-2</sup>	-5.02604 • 10 <sup>-2</sup>
b	5.98475 • 10 <sup>+0</sup>	1.28672 • 10 <sup>+1</sup>
c	1.56046 • 10 <sup>-1</sup>	7.21323 • 10 <sup>-1</sup>
d		
e		
f		

## Interferencia

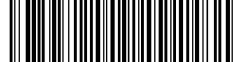
### Interferencias persistentes

1. Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el yodo, lo que produce un resultado más elevado.

### Derivado de

EN ISO 7393-2

<sup>\*)</sup> Reactivo auxiliar, alternativo a DPD No. 1/3 en enturbiamientos de la prueba debido a concentraciones elevadas de calcio y/o elevada conductividad



Hierro 10 T

M218

0.05 - 1 mg/L Fe

Ferrocina / Tioglicolato

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 10 mm	562 nm	0.05 - 1 mg/L Fe

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Hierro II LR ( $\text{Fe}^{2+}$ )	Tabletas / 100	515420BT
Hierro II LR ( $\text{Fe}^{2+}$ )	Tabletas / 250	515421BT
Hierro LR ( $\text{Fe}^{2+}$ und $\text{Fe}^{3+}$ )	Tabletas / 100	515370BT
Hierro LR ( $\text{Fe}^{2+}$ und $\text{Fe}^{3+}$ )	Tabletas / 250	515371BT

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de refrigeración
- Agua de caldera
- Galvanizado
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

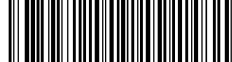
1. Las aguas que han sido tratadas con compuestos orgánicos como protección contra la corrosión, etc., pueden oxidarse para destruir los complejos de hierro. Para ello se disuelve una muestra de 100 ml con 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y 1 ml de ácido nítrico concentrado y se evapora a la mitad. Después de enfriarse se realiza la disgregación.

## Notas

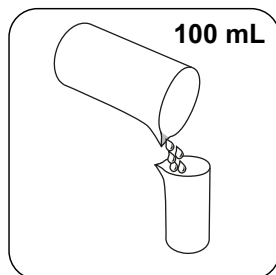
1. Con este método se realiza la determinación del  $\text{Fe}^{2+}$  y  $\text{Fe}^{3+}$  total disuelto.
2. Para determinar  $\text{Fe}^{2+}$  se utiliza la tableta IRON (II) LR, en lugar de la tableta IRON LR.

Mediante la variación de la longitud de la cubeta puede ampliarse el rango de medición:

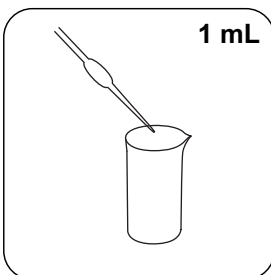
- Cubeta de 10 mm: 0,05 mg/L - 1 mg/L, graduación: 0,01
- Cubeta de 20 mm: 0,025 mg/L - 0,5 mg/L, graduación: 0,01
- Cubeta de 50 mm: 0,01 mg/L - 0,2 mg/L, graduación: 0,001



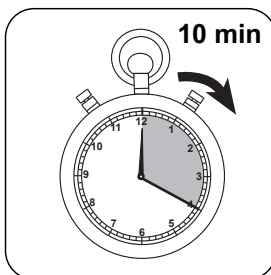
## Disgregación



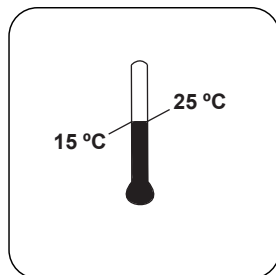
Llenar un recipiente de muestra apropiado con **100 mL de muestra**.



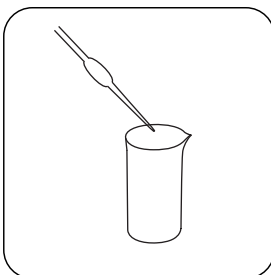
Añadir **1 mL de ácido sulfúrico concentrado**.



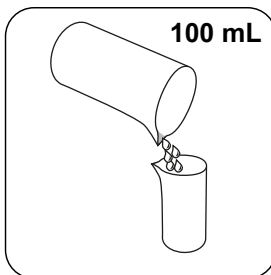
**Calentar la muestra durante 10 minutos**, o hasta que se haya disuelto totalmente.



Dejar enfriar la muestra a **temperatura ambiente**.



Ajustar el **valor de pH** de la muestra con **solución amoniacal a 3-5**.



Rellenar la muestra con **agua desionizada hasta 100 mL**.

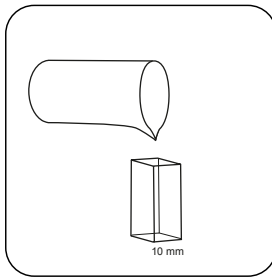
Utilizar esta muestra para el análisis de total de hierro disuelto y no disuelto.

### Ejecución de la determinación Hierro (II,III), disuelto con tableta

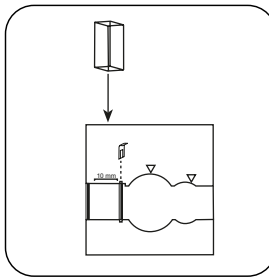
Seleccionar el método en el aparato.

Para la determinación de **total de hierro disuelto y no disuelto** realizar la **disgregación** descrita.

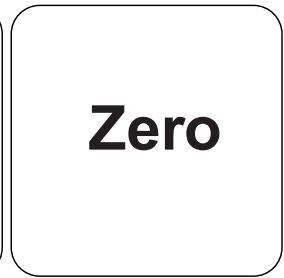
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



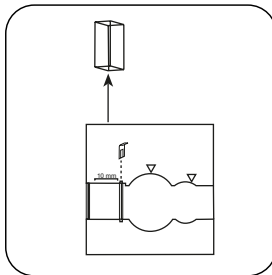
Llenar la **cupeta de 10 mm** con **muestra**.



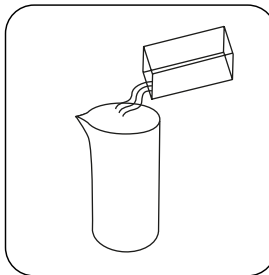
Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



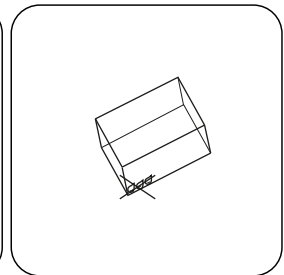
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.

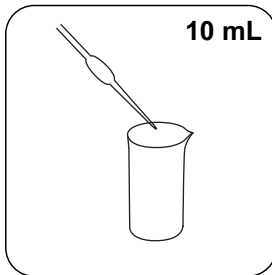


Vaciar la **cupeta**.

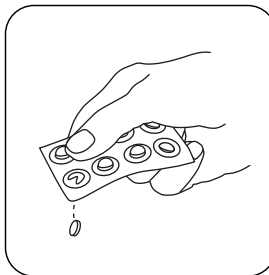


Secar bien la **cupeta**.

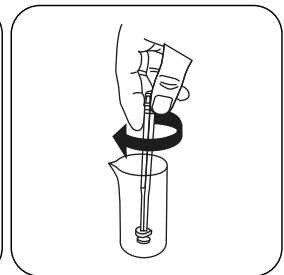
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, **empezar aquí**.



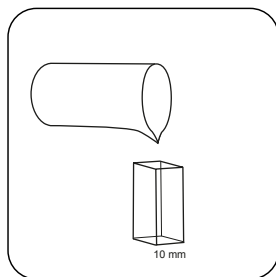
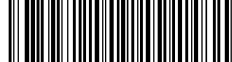
Llenar un recipiente de muestra apropiado con **10 mL de muestra**.



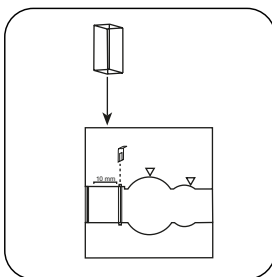
Añadir **tableta IRON LR**.



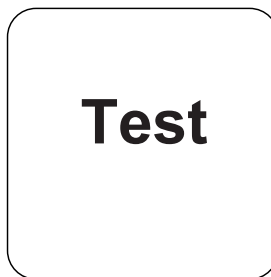
Triturar la(s) **tableta(s)** girando ligeramente y disolver.



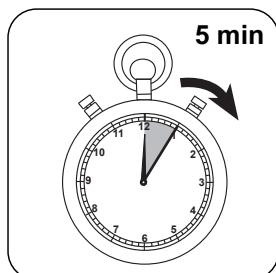
Llenar la **cubeta de 10 mm** con muestra.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos** como **periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Hierro.

## Método químico

Ferrocina / Tioglicolato

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. =  $a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$

	□ 10 mm
a	$-3.64722 \cdot 10^{-2}$
b	$1.98546 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

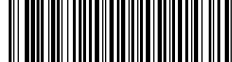
## Interferencia

### Interferencias extraíbles

1. La presencia de cobre aumenta el resultado de medición un 10%. Con una concentración de 10 mg/L de cobre en la muestra, el resultado de la medición se aumenta en 1 mg/L de hierro.  
La perturbación puede eliminarse añadiendo tiourea.

### Bibliografía

Photometrische Analyse, Lange/ Vjedelek, Verlag Chemie 1980, S. 102


**Hierro 50 T**
**M219**
**0.01 - 0.5 mg/L Fe**
**Ferrocina / Tioglicolato**

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	562 nm	0.01 - 0.5 mg/L Fe

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Hierro II LR ( $\text{Fe}^{2+}$ )	Tabletas / 100	515420BT
Hierro II LR ( $\text{Fe}^{2+}$ )	Tabletas / 250	515421BT
Hierro LR ( $\text{Fe}^{2+}$ und $\text{Fe}^{3+}$ )	Tabletas / 100	515370BT
Hierro LR ( $\text{Fe}^{2+}$ und $\text{Fe}^{3+}$ )	Tabletas / 250	515371BT

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de refrigeración
- Agua de caldera
- Galvanizado
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

### Preparación

1. Las aguas que han sido tratadas con compuestos orgánicos como protección contra la corrosión, etc., pueden oxidarse para destruir los complejos de hierro. Para ello se disuelve una muestra de 100 ml con 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y 1 ml de ácido nítrico concentrado y se evapora a la mitad. Después de enfriarse se realiza la disgregación.



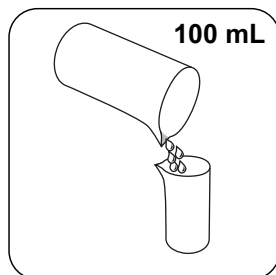


## Notas

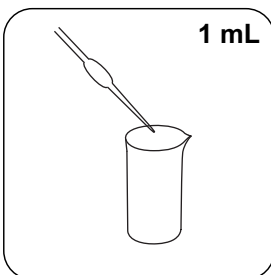
1. Para determinar  $\text{Fe}^{2+}$  se utiliza la tableta IRON (II) LR, como se describe, en lugar de la tableta Iron LR.



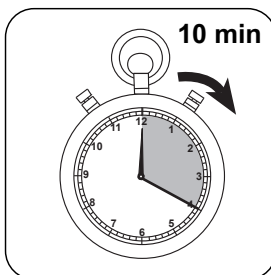
## Disgregación



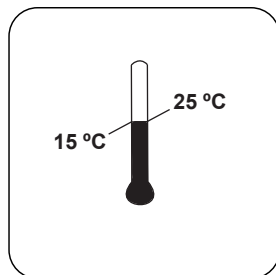
Llenar un recipiente de muestra apropiado con **100 mL de muestra**.



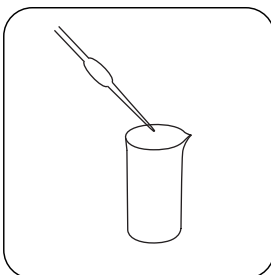
Añadir **1 mL de ácido sulfúrico concentrado**.



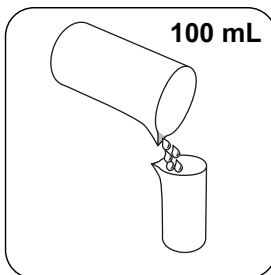
**Calentar la muestra durante 10 minutos**, o hasta que se haya disuelto totalmente.



Dejar enfriar la muestra a **temperatura ambiente**.



Ajustar el **valor de pH** de la muestra con **solución amoniacal a 3-5**.



Rellenar la muestra con **agua desionizada hasta 100 mL**.

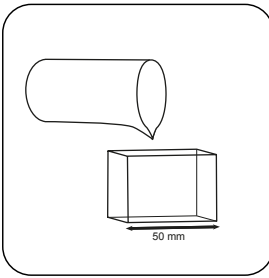
Utilizar esta muestra para el análisis de total de hierro disuelto y no disuelto.

### Ejecución de la determinación Hierro (II,III), disuelto con tableta

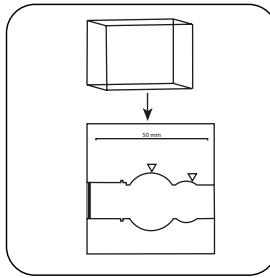
Seleccionar el método en el aparato.

Para la determinación de **Hierro disuelto y sin disolver** realizar la **disgregación** descrita.

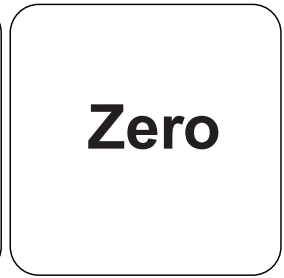
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



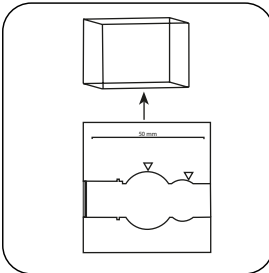
Llenar la **cupeta de 50 mm** con **muestra**.



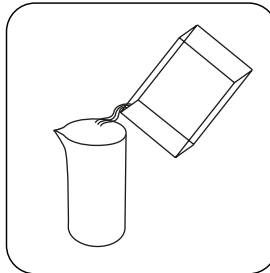
Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



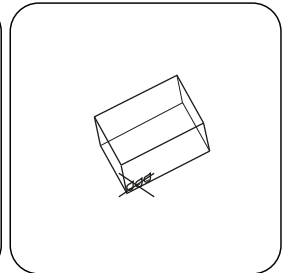
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.

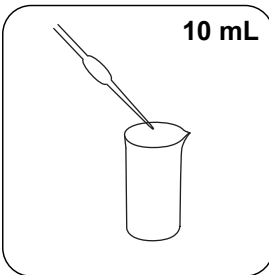


Vaciar la cupeta.

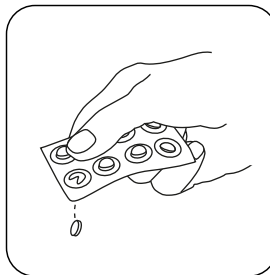


Secar bien la cupeta.

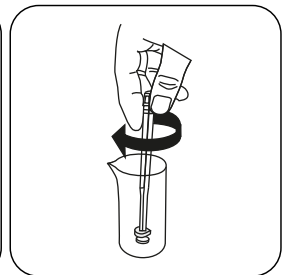
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



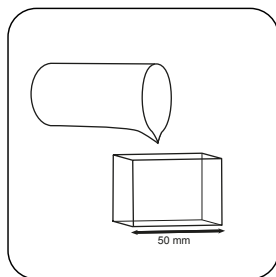
Llenar un recipiente de muestra apropiado con **10 mL de muestra**.



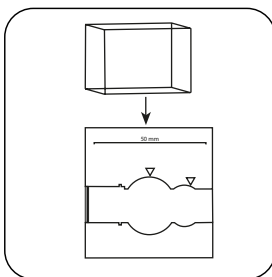
Añadir **tableta IRON LR**.



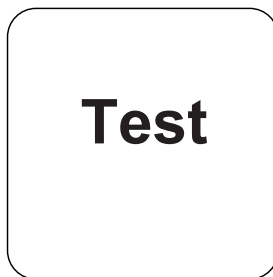
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente y disolver.



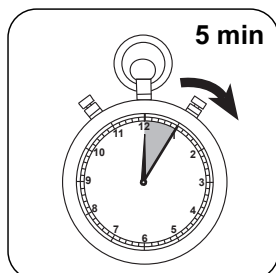
Llenar la **cubeta de 50 mm** con muestra.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos** como **periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Hierro.

## Método químico

Ferrocina / Tioglicolato

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. =  $a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$

	□ 50 mm
a	$-6.71105 \cdot 10^{-3}$
b	$4.0101 \cdot 10^{-1}$
c	
d	
e	
f	

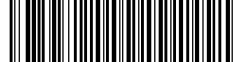
## Interferencia

### Interferencias extraíbles

1. La presencia de cobre aumenta el resultado de medición un 10%. Con una concentración de 10 mg/L de cobre en la muestra, el resultado de la medición se aumenta en 1 mg/L de hierro.  
La perturbación puede eliminarse añadiendo tiourea.

### Bibliografía

Photometrische Analyse, Lange/ Vjedelek, Verlag Chemie 1980, S. 102



Hierro T

M220

0.02 - 1 mg/L Fe

FE

Ferrocina / Tioglicolato

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	560 nm	0.02 - 1 mg/L Fe
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	562 nm	0.02 - 1 mg/L Fe
SpectroDirect	ø 24 mm	562 nm	0.1 - 1 mg/L Fe

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Hierro II LR (Fe <sup>2+</sup> )	Tabletas / 100	515420BT
Hierro II LR (Fe <sup>2+</sup> )	Tabletas / 250	515421BT
Hierro LR (Fe <sup>2+</sup> und Fe <sup>3+</sup> )	Tabletas / 100	515370BT
Hierro LR (Fe <sup>2+</sup> und Fe <sup>3+</sup> )	Tabletas / 250	515371BT

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de refrigeración
- Agua de caldera
- Galvanizado
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

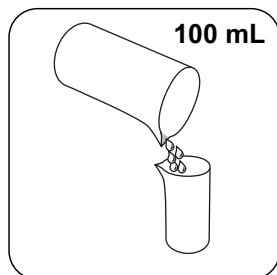
1. Las aguas que han sido tratadas con compuestos orgánicos como protección contra la corrosión, etc., pueden oxidarse para destruir los complejos de hierro. Para ello se disuelve una muestra de 100 ml con 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y 1 ml de ácido nítrico concentrado y se evapora a la mitad. Después de enfriarse se realiza la disgregación.

## Notas

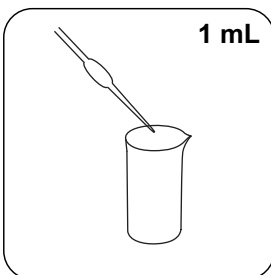
1. Con este método se realiza la determinación del  $\text{Fe}^{2+}$  y  $\text{Fe}^{3+}$  total disuelto.
2. Para determinar  $\text{Fe}^{2+}$  se utiliza la tableta IRON (II) LR, en lugar de la tableta IRON LR.



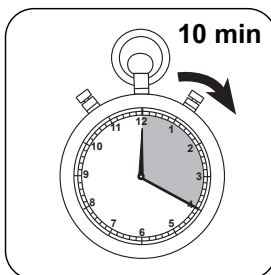
## Disgregación



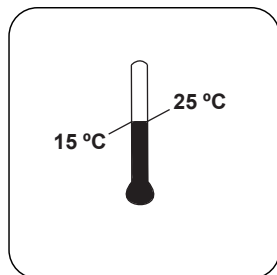
Llenar un recipiente de muestra apropiado con **100 mL de muestra**.



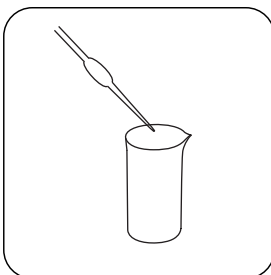
Añadir **1 mL de ácido sulfúrico concentrado**.



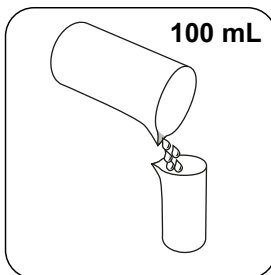
**Calentar la muestra durante 10 minutos**, o hasta que se haya disuelto totalmente.



Dejar enfriar la muestra a **temperatura ambiente**.



Ajustar el **valor de pH** de la muestra con **solución amoniacal a 3-5**.



Rellenar la muestra con **agua desionizada hasta 100 mL**.

Utilizar esta muestra para el análisis de total de hierro disuelto y no disuelto.

### Ejecución de la determinación Hierro (II,III), disuelto con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

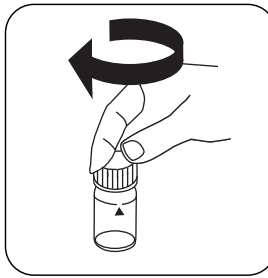
Para la determinación de **Hierro disuelto y sin disolver** realizar la **disgregación** descrita.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

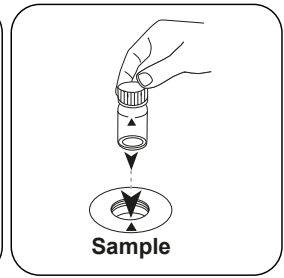




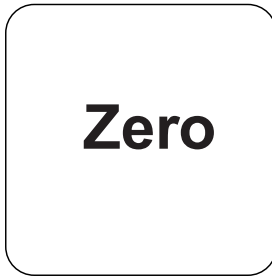
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



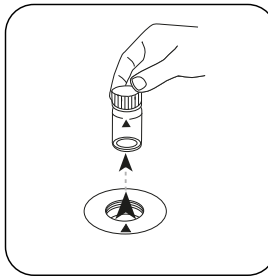
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

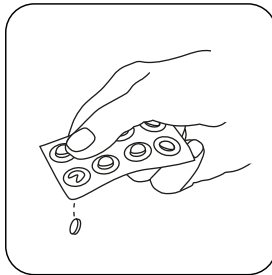


Pulsar la tecla **ZERO**.

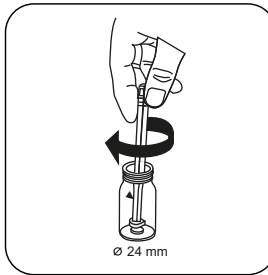


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

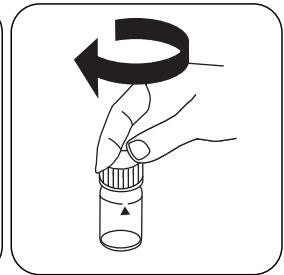
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



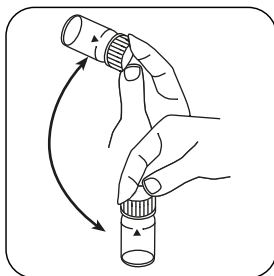
Añadir **tableta IRON LR**.



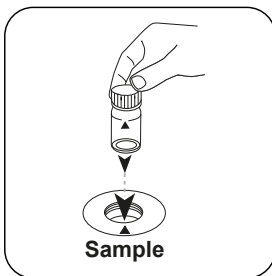
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



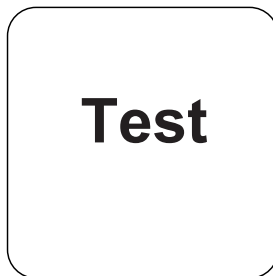
Cerrar la(s) cubeta(s).



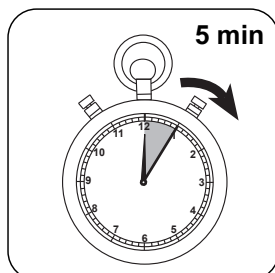
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Hierro.

## Método químico

Ferrocina / Tioglicolato

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-8.94304 • 10 <sup>-3</sup>	-8.94304 • 10 <sup>-3</sup>
b	9.35824 • 10 <sup>-1</sup>	2.01202 • 10 <sup>+0</sup>
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

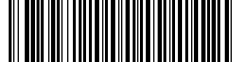
1. La presencia de cobre aumenta el resultado de medición un 10 %. Con una concentración de 10 mg/L de cobre en la muestra, el resultado de la medición se aumenta en 1 mg/L de hierro.  
La perturbación puede eliminarse añadiendo tiourea.

## Validación del método

Límite de detección	0.01 mg/L
Límite de determinación	0.016 mg/L
Límite del rango de medición	1 mg/L
Sensibilidad	0.92 mg/L / Abs
Intervalo de confianza	0.013 mg/L
Desviación estándar	0.005 mg/L
Coefficiente de variación	1.23 %

## Bibliografía

Photometrische Analyse, Lange/ Vjedelek, Verlag Chemie 1980, S. 102


**Hierro PP**
**M221**
**0.01 - 1.5 mg/L Fe<sup>9)</sup>**
**1,10-Fenantrolina**

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	510 nm	0.01 - 1.5 mg/L Fe <sup>9)</sup>

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Hierro F10 VARIO	Polvos / 100 Cantidad	530560
Hierro F10 VARIO	Polvos / 1000 Cantidad	530563

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de refrigeración
- Agua de caldera
- Galvanizado
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

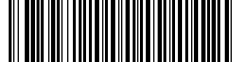


## Preparación

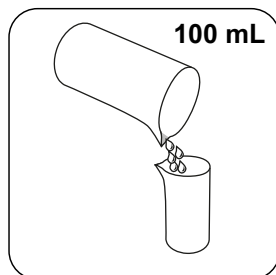
1. El óxido de hierro necesita antes de la determinación una disgregación leve, fuerte o según Digesdahl (véase disgregación ácida).
2. Las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se han de diluir a un pH entre 3 y 5.
3. Las muestras que contengan óxidos visibles deberán mantener un periodo de reacción mínimo de 5 minutos.
4. Las aguas que han sido tratadas con compuestos orgánicos como protección contra la corrosión, etc., pueden oxidarse para destruir los complejos de hierro. Para ello se disuelve una muestra de 100 ml con 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y 1 ml de ácido nítrico concentrado y se evapora a la mitad. Después de enfriarse se realiza la disgregación.

## Notas

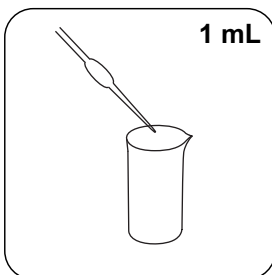
1. Con este método se realiza la determinación de todas las formas de hierro disuelto y la mayoría de hierro no disuelto.
2. Los polvos no disueltos no influyen en la exactitud del método.



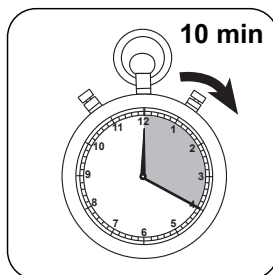
## Disgregación



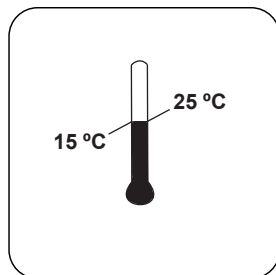
Llenar un recipiente de muestra apropiado con **100 mL de muestra**.



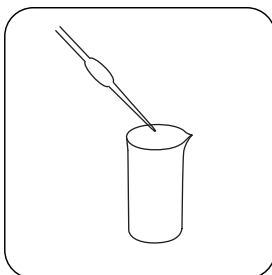
Añadir **1 mL de ácido sulfúrico concentrado**.



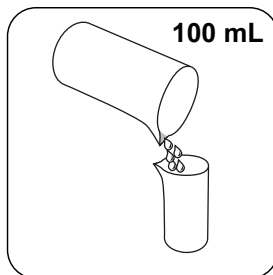
**Calentar la muestra durante 10 minutos**, o hasta que se haya disuelto totalmente.



Dejar enfriar la muestra a **temperatura ambiente**.



Ajustar el **valor de pH** de la muestra con **solución amoniacal a 3-5**.



Rellenar la muestra con **agua desionizada hasta 100 mL**.

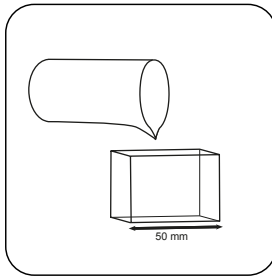
Utilizar esta muestra para el análisis de total de hierro disuelto y no disuelto.

### Ejecución de la determinación Hierro (II,III), disuelto con sobres de polvos Vario

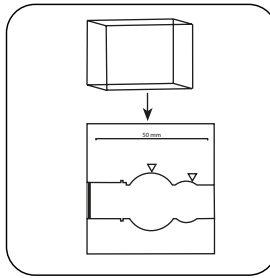
Seleccionar el método en el aparato.

Para la determinación de **Hierro con tableta** realizar la **disgregación** descrita.

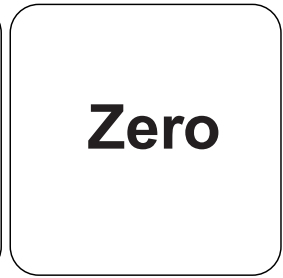
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



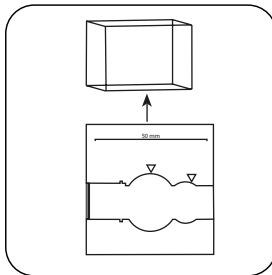
Llenar la **cubeta de 50 mm** con **muestra**.



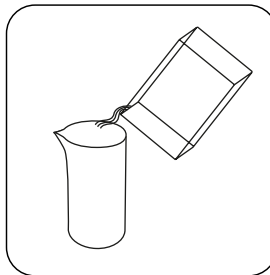
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



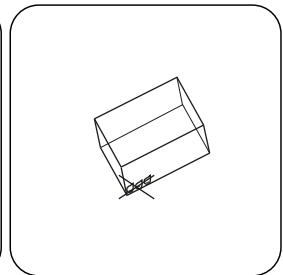
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

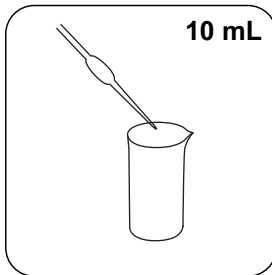


Vaciar la cubeta.

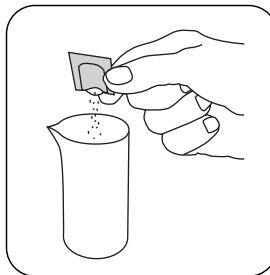


Secar bien la cubeta.

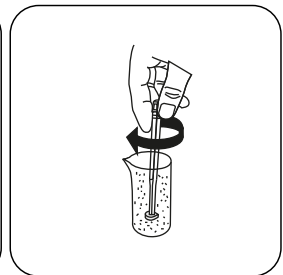
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



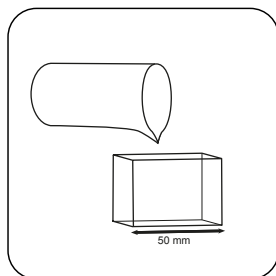
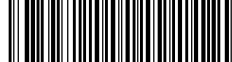
Llenar un recipiente de muestra apropiado con **10 mL de muestra**.



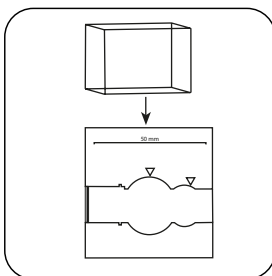
Añadir un **sobre de polvos Vario FERRO F10** .



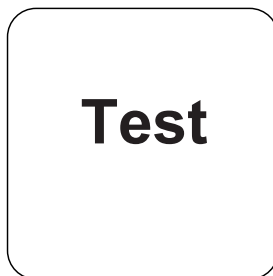
Disolver los polvos agitando.



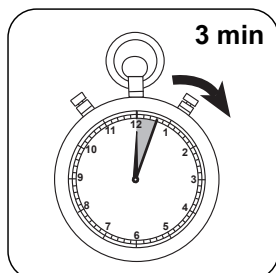
Llenar la **cubeta de 50 mm** con muestra.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **3 minutos** como **periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Hierro.



## Método químico

1,10-Fenantrolina

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

□ 50 mm

a	0.00000 • 10 <sup>+0</sup>
b	9.85512 • 10 <sup>-1</sup>
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

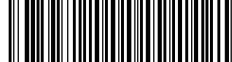
### Interferencias persistentes

1. El iridio perturba la determinación.

## Validación del método

Límite de detección	0.01 mg/L
Límite de determinación	0.03 mg/L
Límite del rango de medición	1.5 mg/L
Sensibilidad	0.96 mg/L / Abs
Intervalo de confianza	0.13 mg/L
Desviación estándar	0.05 mg/L
Coefficiente de variación	7.05 %

<sup>9)</sup> Reagente prende la mayor parte de los óxidos de hierro



Hierro PP

M222

0.02 - 3 mg/L Fe<sup>9)</sup>

FE1

1,10-Fenantrolina

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	530 nm	0.02 - 3 mg/L Fe <sup>9)</sup>
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0.02 - 3 mg/L Fe <sup>9)</sup>
SpectroDirect	□ 50 mm	510 nm	0.01 - 1.5 mg/L Fe <sup>9)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Hierro F10 VARIO	Polvos / 100 Cantidad	530560
Hierro F10 VARIO	Polvos / 1000 Cantidad	530563

## Lista de aplicaciones

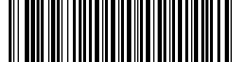
- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de refrigeración
- Agua de caldera
- Galvanizado
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

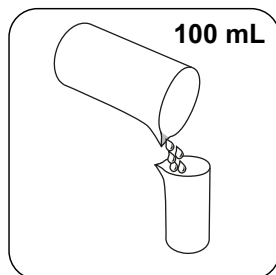
1. El óxido de hierro necesita antes de la determinación una disgregación leve, fuerte o según Digesdahl (véase disgregación ácida).
2. Las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se han de diluir a un pH entre 3 y 5.
3. Las muestras que contengan óxidos visibles deberán mantener un periodo de reacción mínimo de 5 minutos.
4. Las aguas que han sido tratadas con compuestos orgánicos como protección contra la corrosión, etc., pueden oxidarse para destruir los complejos de hierro. Para ello se disuelve una muestra de 100 ml con 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y 1 ml de ácido nítrico concentrado y se evapora a la mitad. Después de enfriarse se realiza la disgregación.

## Notas

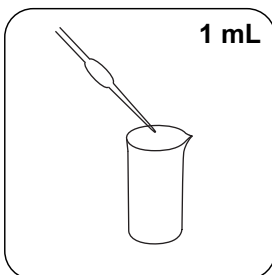
1. Con este método se realiza la determinación de todas las formas de hierro disuelto y la mayoría de hierro no disuelto.
2. Los polvos no disueltos no influyen en la exactitud del método.



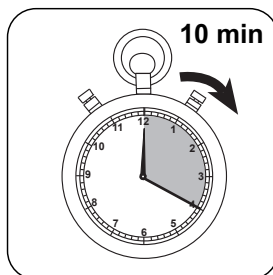
## Disgregación



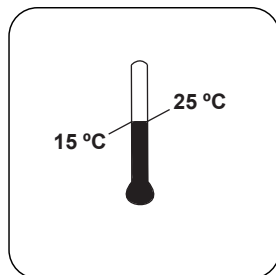
Llenar un recipiente de muestra apropiado con **100 mL de muestra**.



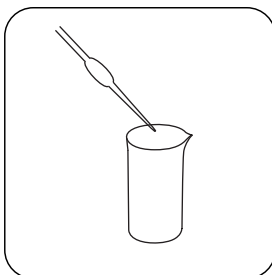
Añadir **1 mL de ácido sulfúrico concentrado**.



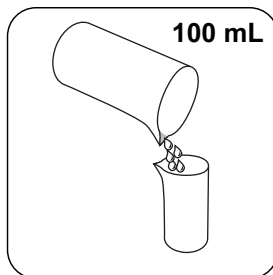
**Calentar la muestra durante 10 minutos**, o hasta que se haya disuelto totalmente.



Dejar enfriar la muestra a **temperatura ambiente**.



Ajustar el **valor de pH** de la muestra con **solución amoniacal a 3-5**.



Rellenar la muestra con **agua desionizada hasta 100 mL**.

Utilizar esta muestra para el análisis de total de hierro disuelto y no disuelto.

### Ejecución de la determinación Hierro (II,III), disuelto con sobres de polvos Vario

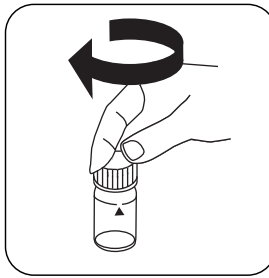
Seleccionar el método en el aparato.

Para la determinación de **Hierro con tableta** realizar la **disgregación** descrita.

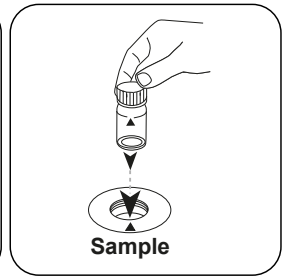
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



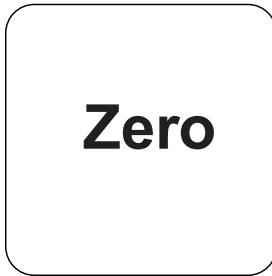
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



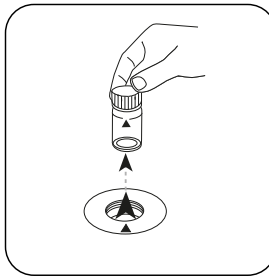
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

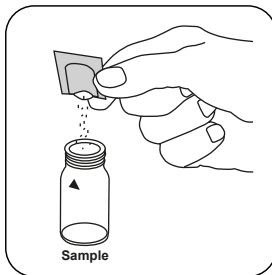


Pulsar la tecla **ZERO**.

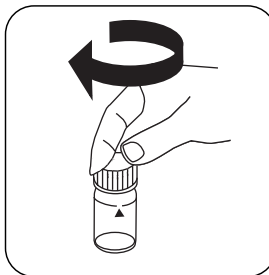


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

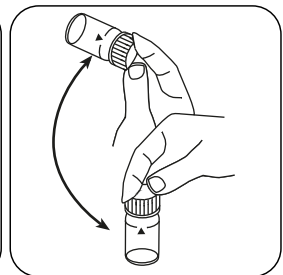
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



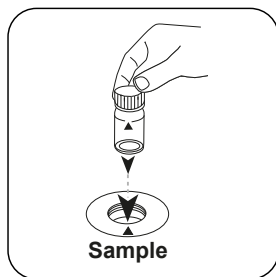
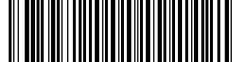
Añadir un **sobre de polvos Vario FERRO F10** .



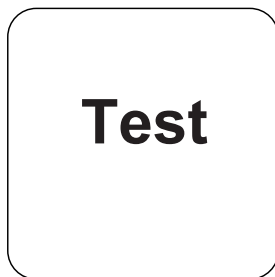
Cerrar la(s) cubeta(s).



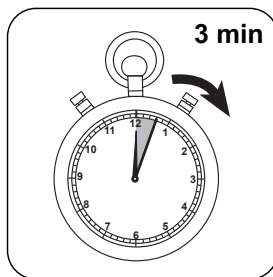
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **3 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Hierro.

## Método químico

1,10-Fenantrolina

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-6.44557 • 10 <sup>-2</sup>	-6.44557 • 10 <sup>-2</sup>
b	2.39506 • 10 <sup>+0</sup>	5.14938 • 10 <sup>+0</sup>
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. El iridio perturba la determinación.

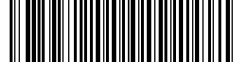
### De acuerdo a

DIN 38406-E1

Método estándar 3500-Fe-1997

US EPA 40 CFR 136

<sup>9)</sup> Reagente prende la mayor parte de los óxidos de hierro



Hierro (TPTZ) PP

M223

0.02 - 1.8 mg/L Fe

FE2

TPTZ

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	580 nm	0.02 - 1.8 mg/L Fe
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	590 nm	0.02 - 1.8 mg/L Fe
SpectroDirect	ø 24 mm	590 nm	0.1 - 1.8 mg/L Fe

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Hierro TPTZ F10 VARIO	Polvos / 100 Cantidad	530550

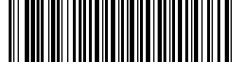
## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de refrigeración
- Agua de caldera
- Galvanizado
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

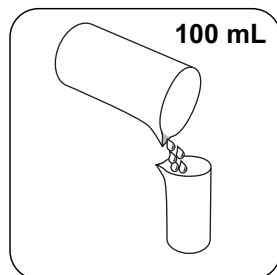


## Preparación

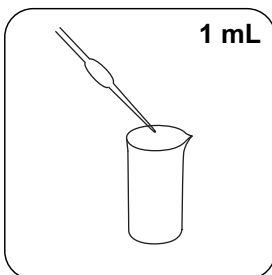
1. Para la determinación del hierro total es necesaria una disgregación. El reactivo TPTZ registra la mayoría de los óxidos de hierro sin disgregación.
2. Para eliminar residuos férricos que pueden producir resultados más elevados, lavar todos los aparatos antes de su uso con una solución de ácido clorhídrico (1:1) enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
3. Las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 3 y 8 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
4. Las aguas que han sido tratadas con compuestos orgánicos como protección contra la corrosión, etc., pueden oxidarse para destruir los complejos de hierro. Para ello se disuelve una muestra de 100 ml con 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y 1 ml de ácido nítrico concentrado y se evapora a la mitad. Después de enfriarse se realiza la disgregación.



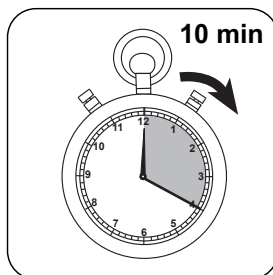
## Disgregación



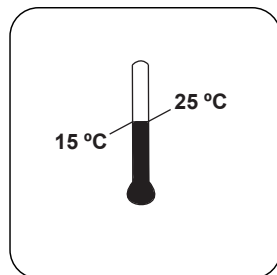
Llenar un recipiente de muestra apropiado con **100 mL de muestra**.



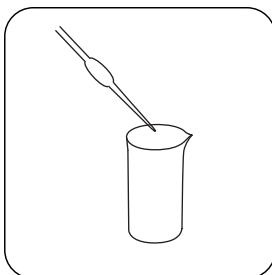
Añadir **1 mL de ácido sulfúrico concentrado**.



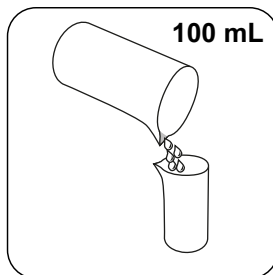
**Calentar la muestra durante 10 minutos**, o hasta que se haya disuelto totalmente.



Dejar enfriar la muestra a **temperatura ambiente**.



Ajustar el **valor de pH** de la muestra con **solución amoniacal a 3-5**.



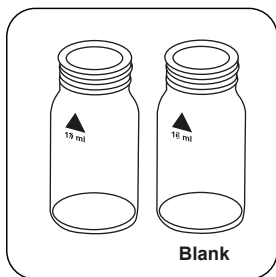
Rellenar la muestra con **agua desionizada hasta 100 mL**.

Utilizar esta muestra para el análisis de total de hierro disuelto y no disuelto.

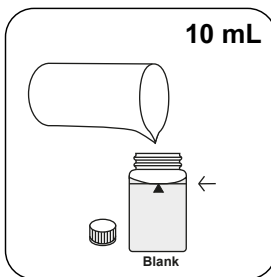
## Ejecución de la determinación Hierro, total con sobres de polvos Vario

Seleccionar el método en el aparato.

Para la determinación de **Hierro total** realizar la **disgregación** descrita.



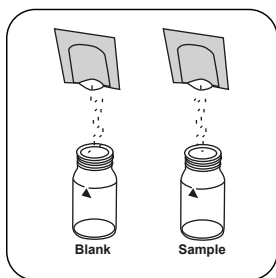
Preparar dos cubetas limpias de 24 mm. Identificar una como cubeta en blanco.



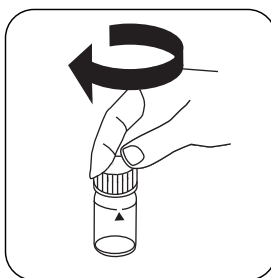
Añadir **10 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



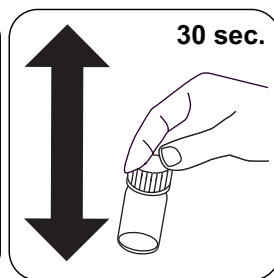
Añadir **10 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



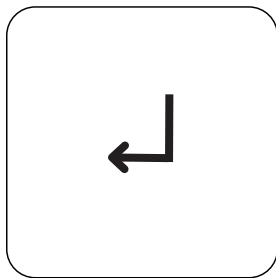
Añadir **un sobre de polvos de Vario IRON TPTZ F10** en cada cubeta.



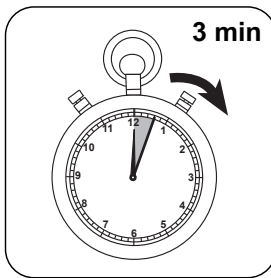
Cerrar la(s) cubeta(s).



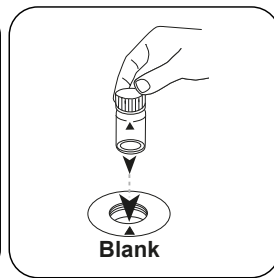
Mezclar el contenido agitando (30 sec.).



Pulsar la tecla **ENTER**.



Esperar **3 minutos como periodo de reacción**.

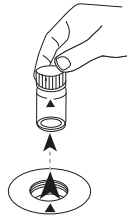


Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

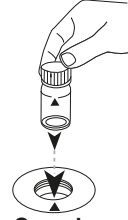


# Zero

Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Hierro.

## Método químico

TPTZ

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-2.07334 \cdot 10^{-2}$	$-2.07334 \cdot 10^{-2}$
b	$1.26944 \cdot 10^{+0}$	$2.7293 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

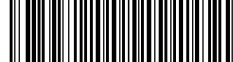
### Interferencias persistentes

Si se producen perturbaciones se inhibe la coloración o se forma precipitación. Los datos se refieren a un estándar con una concentración de hierro de 0,5 mg/L.

Interferencia	de / [mg/L]
Cd	4
Cr <sup>3+</sup>	0.25
Cr <sup>6+</sup>	1.2
Co	0.05
Cu	0.6
CN <sup>-</sup>	2.8
Mn	50
Hg	0.4
Mo	4
Ni	1
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.8

### Bibliografía

G. Frederic Smith Chemical Co., The Iron Reagents, 3rd ed. (1980)



Hierro en Mo PP

M224

0.01 - 1.8 mg/L Fe

FEM

TPTZ

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	580 nm	0.01 - 1.8 mg/L Fe

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Juego de reactivo para Fe en MO VARIO	1 Set	536010

## Lista de aplicaciones

- Agua de refrigeración
- Agua de caldera

## Muestreo

1. Realizar la toma de muestras en botellas de vidrio o plástico limpias. Éstas deben haberse limpiado con 6 N (1:1) de ácido clorhídrico y a continuación con agua desionizada.
2. Para que la muestra se conserve para un análisis posterior, el valor de pH debe reducirse por debajo de 2. Para ello, añadir 2 ml aprox. de ácido clorhídrico concentrado por litro de muestra. Si la muestra se analiza directamente, no es necesaria la adición.
3. Para determinar el hierro disuelto, la muestra debe filtrarse con un filtro de 0,45µm o comparable, inmediatamente después de la toma de la muestra y antes de la acidificación.
4. Las muestras conservadas no deben almacenarse más de 6 meses a temperatura ambiente.
5. Antes del análisis debe ajustarse el valor de pH añadiendo 5 N de hidróxido sódico, a un valor entre 3 – 5. No debe superarse un valor de pH de 5, ya que puede causar precipitaciones de hierro.
6. El resultado debe corregirse debido a las adiciones de volumen.

## Preparación

1. Limpiar todos los aparatos con producto limpiador y a continuación enjuagar con agua corriente. Después limpiar de nuevo con ácido clorhídrico (1:1) y con agua desionizada. Siguiendo estos pasos se eliminan los sedimentos que pueden producir muy fácilmente resultados superiores.
2. Si la muestra contiene 100 mg/L o más de molibdato ( $\text{MoO}_4^{2-}$ ), la medición de la muestra debe realizarse inmediatamente después de la medición cero.
3. Para obtener unos resultados más exactos, puede determinarse un ensayo en blanco reactivo para cada nuevo lote de reactivos. Para ello, proceder según se describe, pero usando agua desionizada en lugar de la muestra. El valor de medición obtenido se resta de los valores de medición calculados con este lote.

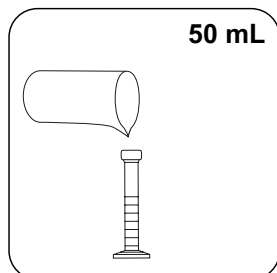
## Notas

1. En presencia de hierro se forma un color azul. Una cantidad pequeña de polvo sin disolver no influye sobre el resultado.



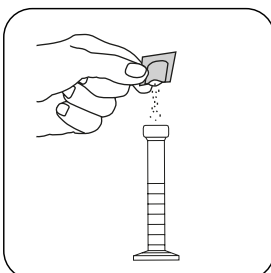
## Ejecución de la determinación Hierro, total (Fe en Mo) en presencia de molibdato con sobres de polvos Vario

Seleccionar el método en el aparato.

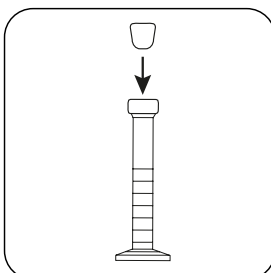


**50 mL**

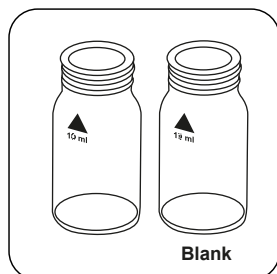
Añadir **50 mL de muestra** en un cilindro de mezcla de 50 mL.



Añadir un **sobre de polvos Vario (Fe in Mo) Rgt 1**.

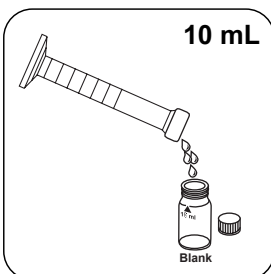


Cerrar el cilindro de mezcla con un tapón. Disolver los polvos girando.



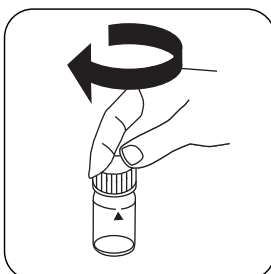
**Blank**

Preparar dos cubetas limpias de 24 mm. Identificar una como cubeta en blanco.

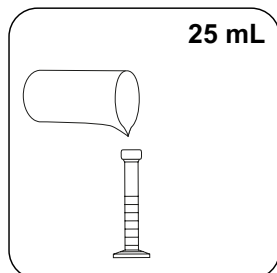


**10 mL**

Llenar **10 mL de la muestra preparada** en la cubeta en blanco.

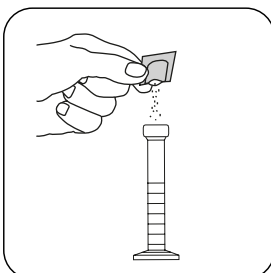


Cerrar la(s) cubeta(s).

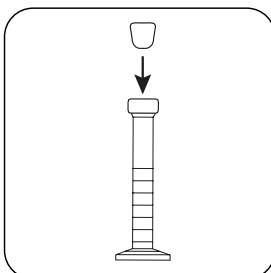


**25 mL**

Añadir **25 mL de muestra preparada** en un cilindro de mezcla de 25 mL.

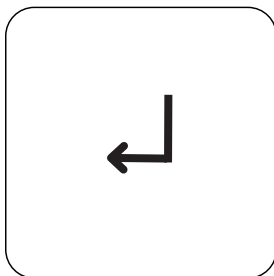


Añadir un **sobre de polvos Vario (Fe in Mo) Rgt 2**.

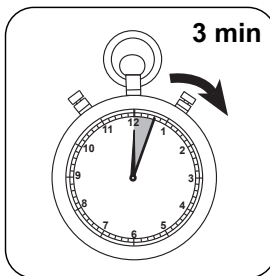


Cerrar el cilindro de mezcla con un tapón. Disolver los polvos girando.

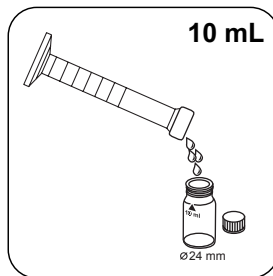




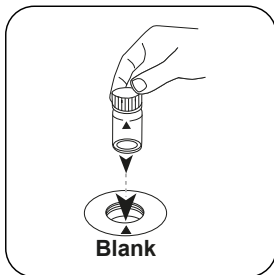
Pulsar la tecla **ENTER**.



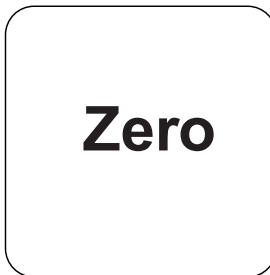
Esperar **3 minutos como periodo de reacción**.



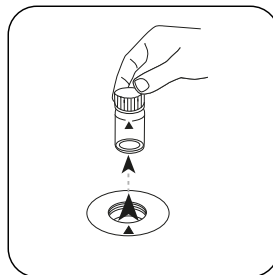
Añadir **10 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



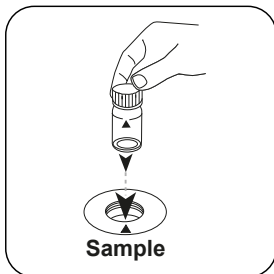
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



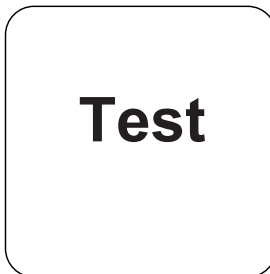
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

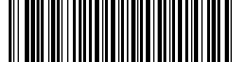


Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Fe.



## Método químico

TPTZ

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-3.53705 \cdot 10^{-2}$	$-3.53705 \cdot 10^{-2}$
b	$1.45425 \cdot 10^{+0}$	$3.12664 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

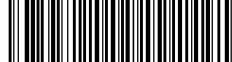
### Interferencias extraíbles

1. Perturbación del valor de pH: Un pH de la muestra menor de 3 o mayor de 4 después de añadir el reactivo puede perturbar la formación del color, ya que el obtenido desaparece demasiado rápidamente o puede producirse un enturbiamiento. Por ello, el valor de pH debe ajustarse entre 3 y 5 en el cilindro de medición antes de añadir el reactivo:  
Añadir gota a gota una cantidad apropiada de un ácido o base sin hierro como 1 N ácido sulfúrico o 1 N hidróxido sódico.  
Debe realizarse una corrección del volumen si se añadió una cantidad importante de ácido o base.

### Bibliografía

G. Frederic Smith Chemical Co., The Iron Reagents, 3rd ed. (1980)




**Hierro LR L (A)**
**M225**
**0.03 - 2 mg/L Fe**
**FE**
**Ferrocina / Tioglicolato**

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
Kit de pruebas, MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	0.03 - 2 mg/L Fe

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

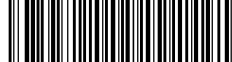
Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Acidez / Alcalinidad P Indicador PA1	65 mL	56L013565
Tampón de dureza cálcica CH2	65 mL	56L014465
KP962-Polvo de persulfato amónico	Polvos / 40 g	56P096240
KS63-FE6-Tioglicolato/molibdato HR RGT	30 mL	56L006330
KS63-FE6-Tioglicolato/molibdato HR RGT	65 mL	56L006365
KS61-FE5-Ferrocina/tioglicolato	65 mL	56L006165

## Lista de aplicaciones

- Agua de refrigeración
- Agua de caldera
- Galvanizado
- Tratamiento de aguas de aporte

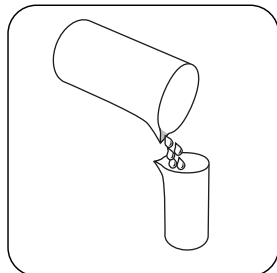
## Preparación

1. Si existen en la muestra formadores de complejos fuertes, debe prolongarse el periodo de reacción hasta que no pueda apreciarse ninguna coloración. Los complejos de hierro muy fuertes no se registran en la medición. En este caso deben destruirse los formadores de complejos mediante oxidación con ácido/persulfato y neutralizarse a continuación la muestra con pH 6 – 9.
2. Para la determinación de todo el hierro disuelto y en suspensión, la muestra debe hervirse con ácido/persulfato. Neutralice a continuación con pH 6 – 9 y rellene con agua desionizada de nuevo hasta el volumen original.

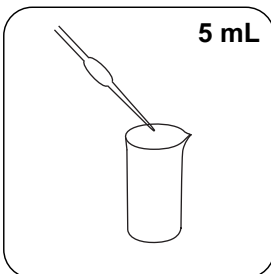


## Disgregación

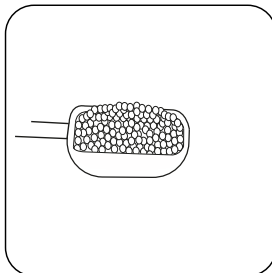
El hierro total se compone de hierro soluble, complejo y suspendido. La muestra no debe filtrarse antes de la medición. Para garantizar una homogeneización de la muestra, las partículas sedimentadas deben distribuirse uniformemente agitando enérgicamente, inmediatamente antes de tomar la muestra. Para la determinación del hierro soluble total (incluidos los compuestos de hierro complejos) es necesario el filtrado de la muestra. Los aparatos y reactivos necesarios para determinar el hierro total no se incluyen en el volumen de suministro estándar.



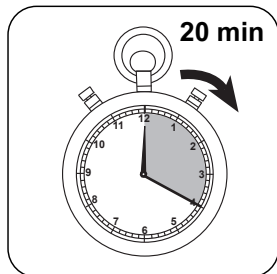
Llenar un recipiente de disgregación apropiado con **50 mL de muestra homogeneizada**.



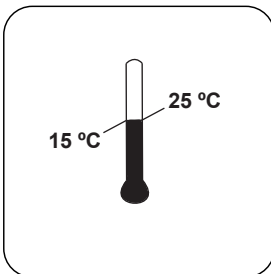
Añadir **5 mL de 1:1 ácido clorhídrico**.



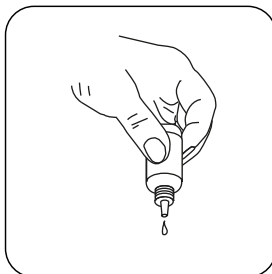
Añadir **una cuchara de KP 962 (Ammonium Persulfat Powder)**.



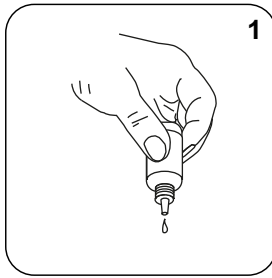
Hervir la muestra durante **20 minutos**. Debe mantenerse un volumen de muestra de 25 mL, si conviene rellenar con agua desionizada.



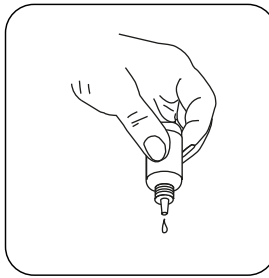
Dejar enfriar la muestra a **temperatura ambiente**.



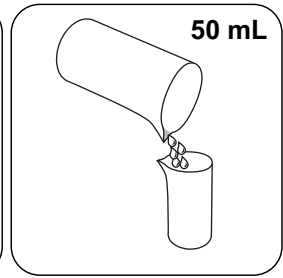
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



Añadir **1 gota de Acidity / Alkalinity P Indicator PA1**.



Añadir gota a gota **Hardness Calcium Buffer CH2** en la misma muestra hasta que adquiera una coloración de rosa pálido a roja. **(¡Atención: después de añadir cada gota debe agitarse la muestra!)**



Rellenar la muestra con **agua desionizada hasta 50 mL**.

## Ejecución de la determinación Hierro, total LR (A) con reactivo líquido

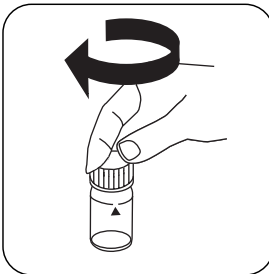
Seleccionar el método en el aparato.

Para la determinación de **Hierro, total LR** realizar la **disgregación** descrita.

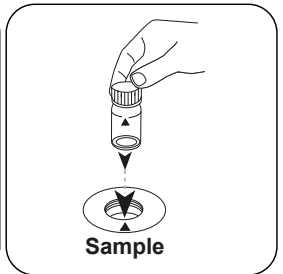
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de agua desionizada**.



Cerrar la(s) cubeta(s).

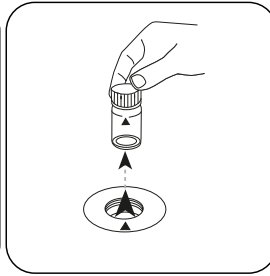


Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

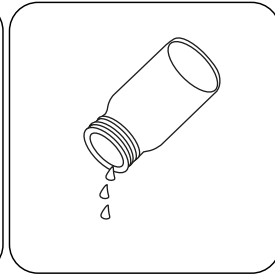


**Zero**

Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



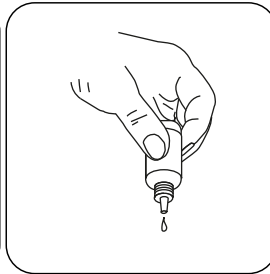
Vaciar la cubeta.

Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.

**10 mL**

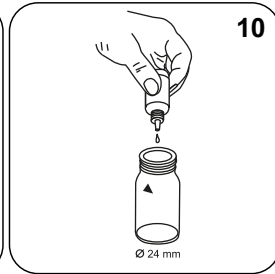


Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de la muestra preparada** .

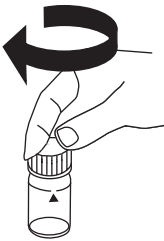


Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.

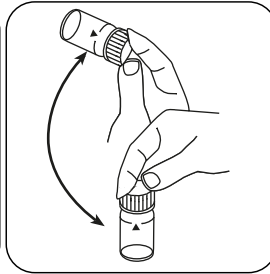
**10**



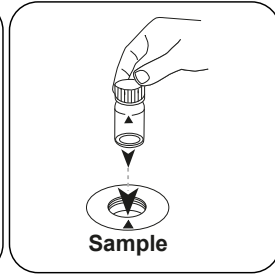
Añadir **10 gotas de Iron Reagent FE5**.



Cerrar la(s) cubeta(s).

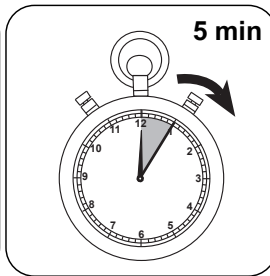
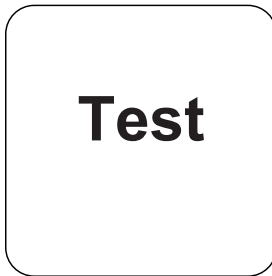


Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!





Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**). Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Hierro total o, en caso de utilizar una muestra filtrada, mg/l de Hierro soluble.

### **Ejecución de la determinación Hierro, LR (A) con reactivo líquido**

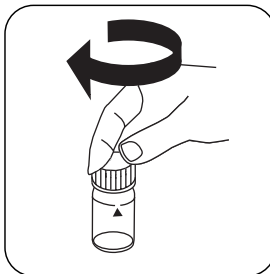
Seleccionar el método en el aparato.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

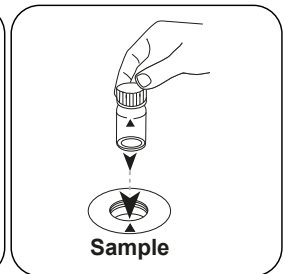
Para una determinación del hierro disuelto total, debe filtrarse la muestra antes de la determinación (porosidad 0,45  $\mu\text{m}$ ). De lo contrario, se determinan conjuntamente las partículas de hierro y el hierro en suspensión.



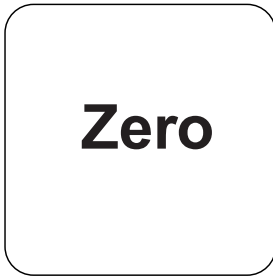
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de la muestra preparada**.



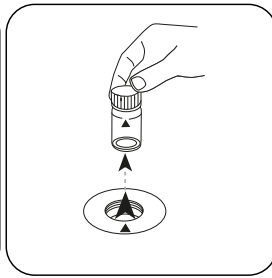
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

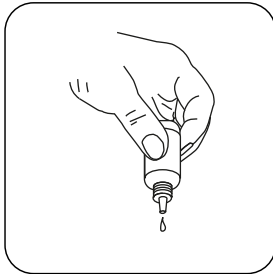


Pulsar la tecla **ZERO**.

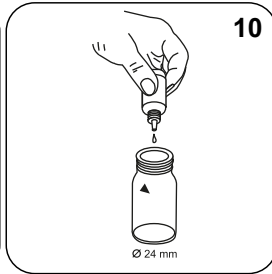


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

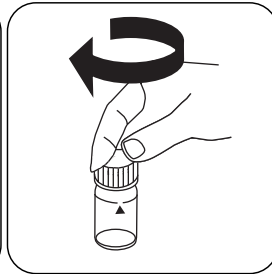
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



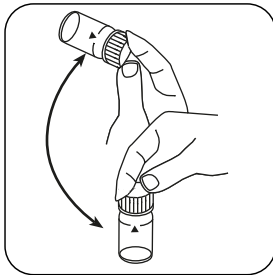
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



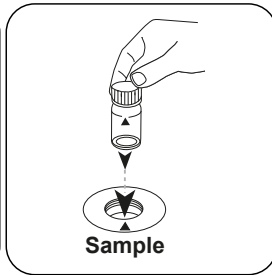
Añadir **10 gotas de Iron Reagent FE5**.



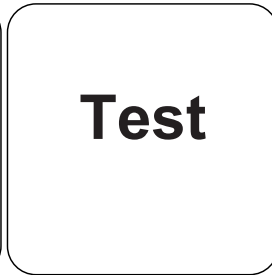
Cerrar la(s) cubeta(s).



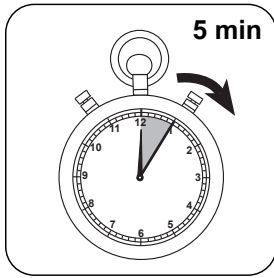
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



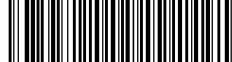
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos** como **periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Hierro.



## Método químico

Ferrocina / Tioglicolato

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros


$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-2.05635 \cdot 10^{-2}$	$-2.05635 \cdot 10^{-2}$
b	$9.74475 \cdot 10^{-1}$	$2.09512 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

- Una alta concentración de molibdato produce un color amarillo intenso cuando se usa KS61 (ferrocina/tioglicolato). En este caso, es necesario un ensayo en blanco químico:
  - Preparar dos **cubetas limpias de 24 mm**.
  - Marcar una cubeta como cubeta en blanco.
  - Añadir **10 ml de muestra** en una cubeta limpia de 24 mm (cubeta en blanco).
  - Añadir en la cubeta **10 gotas de KS63 (tioglicolato)**.
  - Cerrar la cubeta con la tapa y mezclar el contenido girando.
  - Colocar la cubeta en blanco en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!
  - Pulsar la tecla **ZERO**.
  - Extraer la cubeta del compartimiento de medición.
  - Añadir **10 ml de muestra** en una segunda cubeta limpia de 24 mm (cubeta de muestra).
  - Añadir **10 gotas de KS61 (ferrocina/tioglicolato)** y proceder como se describe en la ejecución.



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Co	8
Cu	2
Oxalat	500
CN <sup>-</sup>	10
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	

**Bibliografía**

D. F. Boltz and J. A. Howell, eds., *Colorimetric Determination of Nonmetals*, 2nd ed., Vol. 8, p. 304 (1978). Carpenter, J.F. "A New Field Method for Determining the Levels of Iron Contamination in Oilfield Completion Brine", SPE International Symposium (2004)


**Hierro LR L (B)**
**M226**
**0.03 - 2 mg/L Fe**
**Ferrocina / Tioglicolato**

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	0.03 - 2 mg/L Fe

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Acidez / Alcalinidad P Indicador PA1	30 mL	56L013530
Acidez / Alcalinidad P Indicador PA1	65 mL	56L013565
Tampón de dureza cálcica CH2	65 mL	56L014465
Tampón de dureza cálcica CH2	5 x 65 mL mL	56L014472
KP962-Polvo de persulfato amónico	Polvos / 40 g	56P096240
Iron LR 2 Reagent Set	1 Cantidad	56R023490

### Lista de aplicaciones

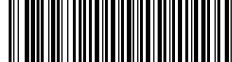
- Agua de refrigeración
- Agua de caldera
- Galvanizado
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

1. Si existen en la muestra formadores de complejos fuertes, debe prolongarse el periodo de reacción hasta que no pueda apreciarse ninguna coloración. Los complejos de hierro muy fuertes no se registran en la medición. En este caso deben destruirse los formadores de complejos mediante oxidación con ácido/persulfato y neutralizarse a continuación la muestra con pH 6 – 9.
2. Para la determinación de todo el hierro disuelto y en suspensión, la muestra debe hervirse con ácido/persulfato. Neutralice a continuación con pH 6 – 9 y rellene con agua desionizada de nuevo hasta el volumen original.

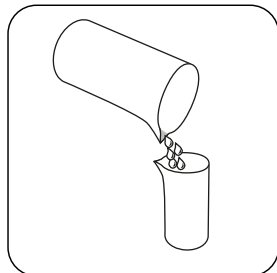
## Notas

1. Para determinar  $\text{Fe}^{2+}$  no añadir el reactivo KS63 (tioglicolato).

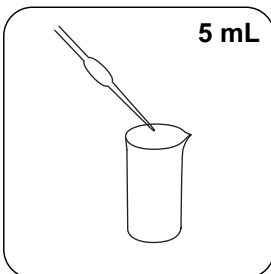


## Disgregación

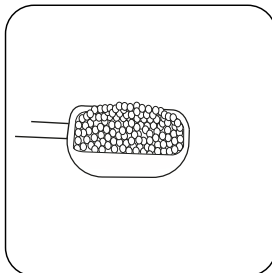
El hierro total se compone de hierro soluble, complejo y suspendido. La muestra no debe filtrarse antes de la medición. Para garantizar una homogeneización de la muestra, las partículas sedimentadas deben distribuirse uniformemente agitando enérgicamente, inmediatamente antes de tomar la muestra. Para la determinación del hierro soluble total (incluidos los compuestos de hierro complejos) es necesario el filtrado de la muestra. Los aparatos y reactivos necesarios para determinar el hierro total no se incluyen en el volumen de suministro estándar.



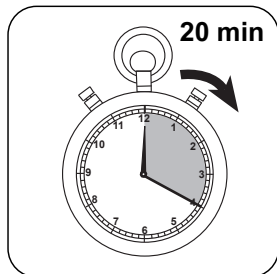
Llenar un recipiente de disgregación apropiado con **50 mL de muestra homogeneizada**.



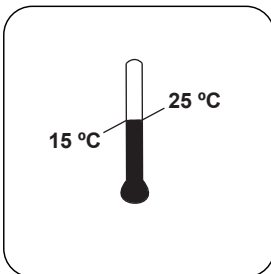
Añadir **5 mL de 1:1 ácido clorhídrico**.



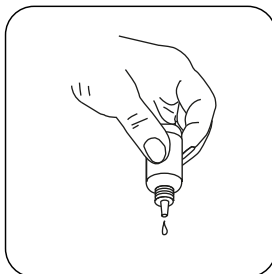
Añadir **una cuchara de KP 962 (Ammonium Persulfat Powder)**.



Hervir la muestra durante **20 minutos**. Debe mantenerse un volumen de muestra de 25 mL, si conviene rellenar con agua desionizada.

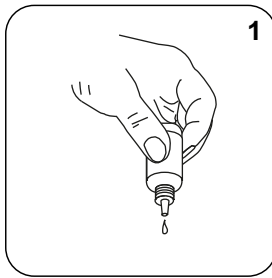


Dejar enfriar la muestra a **temperatura ambiente**.

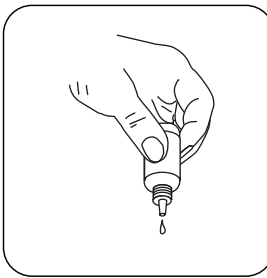


Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.

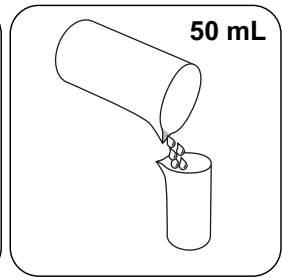




Añadir **1 gota** de **Acidity / Alkalinity P Indicator PA1**.



Añadir gota a gota **Hardness Calcium Buffer CH2** en la misma muestra hasta que adquiera una coloración de rosa pálido a roja. **(¡Atención: después de añadir cada gota debe agitarse la muestra!)**



Rellenar la muestra con **agua desionizada hasta 50 mL**.

## Ejecución de la determinación Hierro LR (B) con reactivo líquido

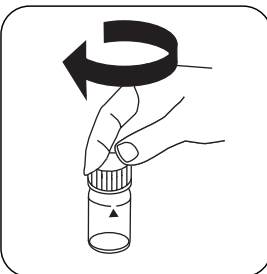
Seleccionar el método en el aparato.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

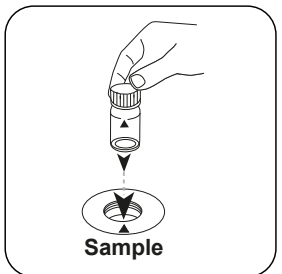
Para una determinación del hierro disuelto total con diferenciación entre  $\text{Fe}^{2+}$  y  $\text{Fe}^{3+}$ , debe filtrarse la muestra antes de la determinación (porosidad 0,45  $\mu\text{m}$ ). De lo contrario, se determinan conjuntamente las partículas de hierro y el hierro en suspensión.



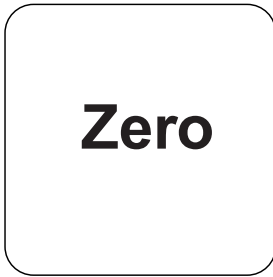
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



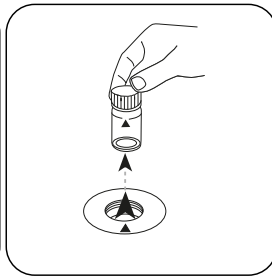
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

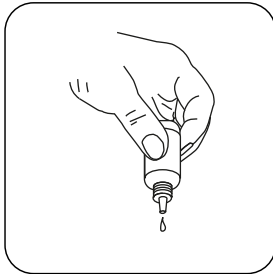


Pulsar la tecla **ZERO**.

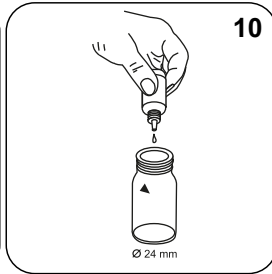


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

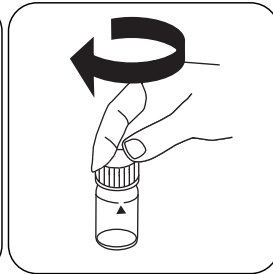
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



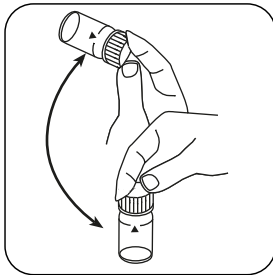
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



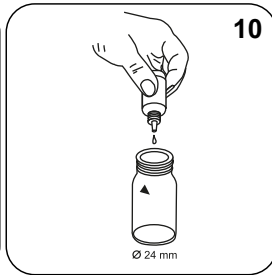
Añadir **10 gotas de KS60 (Acetate Buffer)**.



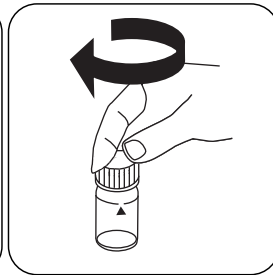
Cerrar la(s) cubeta(s).



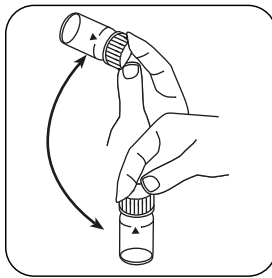
Mezclar el contenido girando.



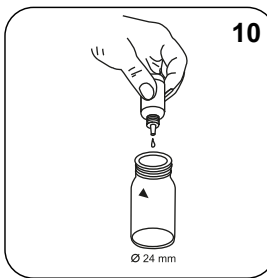
Añadir **10 gotas de Iron Reagent FE6**.



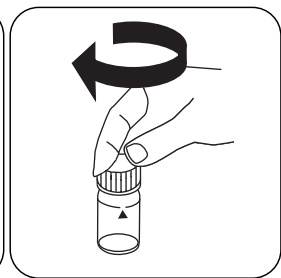
Cerrar la(s) cubeta(s).



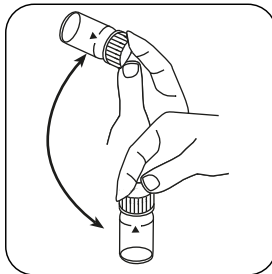
Mezclar el contenido girando.



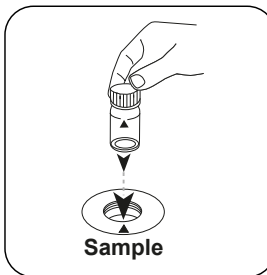
Añadir **10 gotas de KS65 (Ferrozine)**.



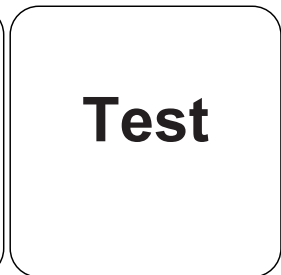
Cerrar la(s) cubeta(s).



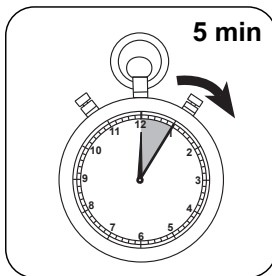
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

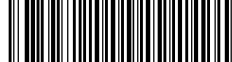
Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ .  $\text{Fe}^{3+} = \text{Fe}_{2+/3+} - \text{Fe}^{2+}$ .

### Ejecución de la determinación Hierro, total LR 2 con reactivo líquido

Seleccionar el método en el aparato.

Para la determinación de **Hierro, total LR con reactivo líquido** realizar la **disgregación** descrita.

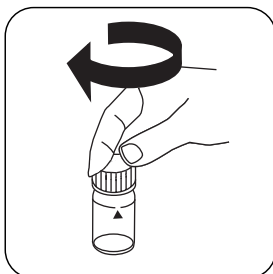


Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

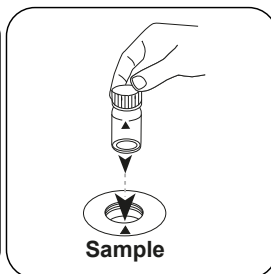
El hierro total se compone de hierro soluble, complejo y suspendido. La muestra no debe filtrarse antes de la medición. Para garantizar una homogeneización de la muestra, las partículas sedimentadas deben distribuirse uniformemente agitando enérgicamente, inmediatamente antes de tomar la muestra. Para la determinación del hierro soluble total (incluidos los compuestos de hierro complejos) es necesario el filtrado de la muestra. Los aparatos y reactivos necesarios para determinar el hierro total no se incluyen en el volumen de suministro estándar.



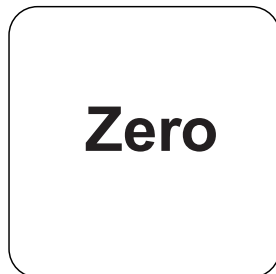
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de agua desionizada**.



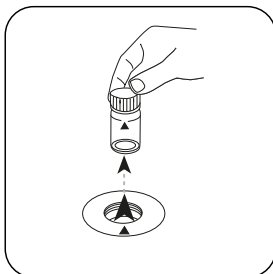
Cerrar la(s) cubeta(s).



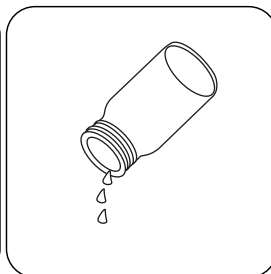
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

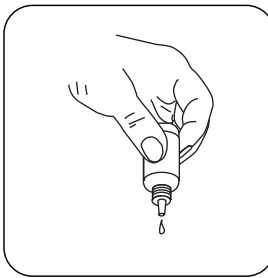


Vaciar la cubeta.

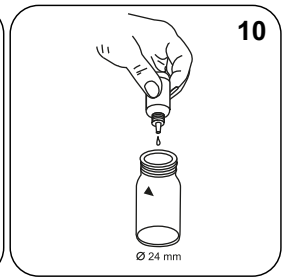
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



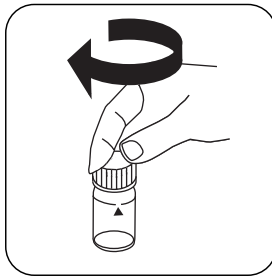
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de la muestra preparada** .



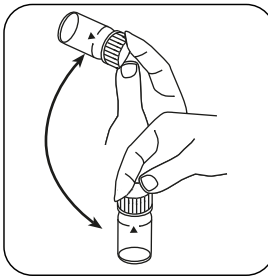
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



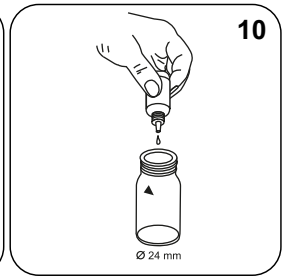
Añadir **10 gotas de KS60 (Acetate Buffer)**.



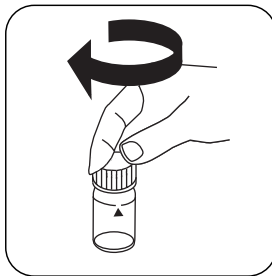
Cerrar la(s) cubeta(s).



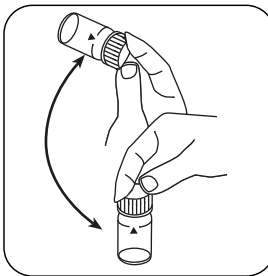
Mezclar el contenido girando.



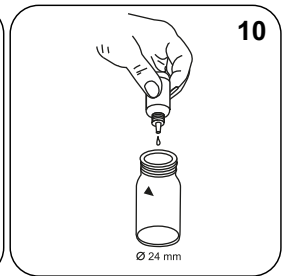
Añadir **10 gotas de Iron Reagent FE6**.



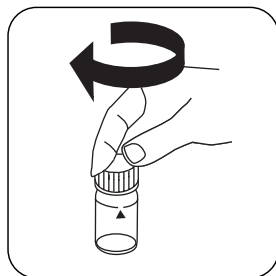
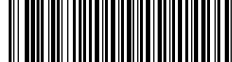
Cerrar la(s) cubeta(s).



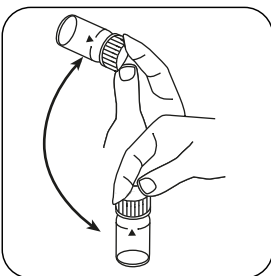
Mezclar el contenido girando.



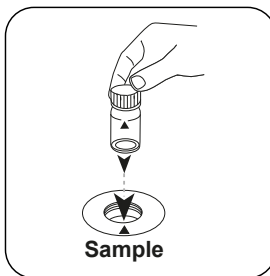
Añadir **10 gotas de KS65 (Ferrozine)** .



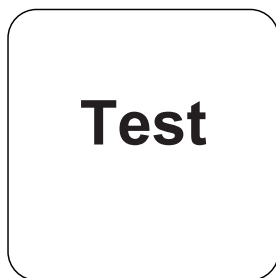
Cerrar la(s) cubeta(s).



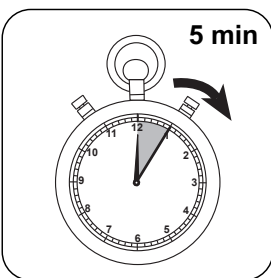
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Hierro total o, en caso de utilizar una muestra filtrada, mg/l de Hierro soluble.

## Método químico

Ferrocina / Tioglicolato

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

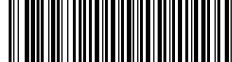
Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-2.46542 • 10 <sup>-2</sup>	-2.46542 • 10 <sup>-2</sup>
b	1.04803 • 10 <sup>+0</sup>	2.25326 • 10 <sup>+0</sup>
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

- Una alta concentración de molibdato produce un color amarillo intenso cuando se usa KS63 (ferrocina/tioglicolato). En este caso, es necesario un ensayo en blanco químico:
  - Preparar dos cubetas limpias de 24 mm.
  - Marcar una cubeta como cubeta en blanco.
  - Añadir **10 ml de muestra** en una cubeta limpia de 24 mm (cubeta en blanco).
  - Añadir en la cubeta **10 gotas de KS63 (tioglicolato)**.
  - Cerrar la cubeta con la tapa y mezclar el contenido girando.
  - Colocar la cubeta en blanco en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!
  - Pulsar la tecla **ZERO**.
  - Extraer la cubeta del compartimiento de medición.
  - Añadir **10 ml de muestra** en una segunda cubeta limpia de 24 mm (cubeta de muestra).
  - Añadir **10 gotas de KS60 (tampón de acetato)** y proceder como se describe en la ejecución.



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Co	8
Cu	2
Oxalat	500
CN <sup>-</sup>	10
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	

### **Bibliografía**

D. F. Boltz and J. A. Howell, eds., Colorimetric Determination of Nonmetals, 2nd ed., Vol. 8, p. 304 (1978). Carpenter, J.F. "A New Field Method for Determining the Levels of Iron Contamination in Oilfield Completion Brine", SPE International Symposium (2004)







Hierro HR L

M227

0.1 - 10 mg/L Fe

Tioglicolato

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
Kit de pruebas, MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	0.1 - 10 mg/L Fe

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
KP962-Polvo de persulfato amónico	Polvos / 40 g	56P096240
Acidez / Alcalinidad P Indicador PA1	30 mL	56L013530
Acidez / Alcalinidad P Indicador PA1	65 mL	56L013565
Tampón de dureza cálcica CH2	65 mL	56L014465
Tampón de dureza cálcica CH2	5 x 65 mL mL	56L014472
Iron HR Reagent Set	1 Cantidad	56R023590

## Lista de aplicaciones

- Agua de refrigeración
- Agua de caldera
- Galvanizado
- Tratamiento de aguas de aporte

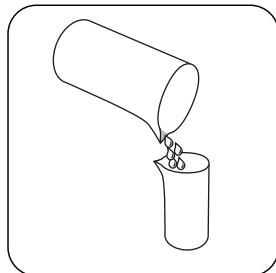
## Preparación

1. Si existen en la muestra formadores de complejos fuertes, debe prolongarse el periodo de reacción hasta que no pueda apreciarse ninguna coloración. Los complejos de hierro muy fuertes no se registran en la medición. En este caso deben destruirse los formadores de complejos mediante oxidación con ácido/persulfato y neutralizarse a continuación la muestra con pH 6 – 9.
2. Para la determinación de todo el hierro disuelto y en suspensión, la muestra debe hervirse con ácido/persulfato. Neutralice a continuación con pH 6 – 9 y rellene con agua desionizada de nuevo hasta el volumen original.

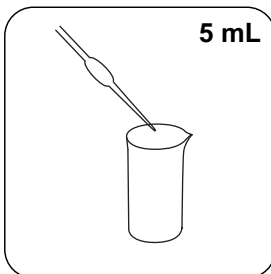


## Disgregación

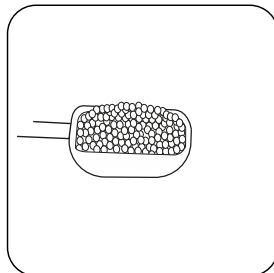
El hierro total se compone de hierro soluble, complejo y suspendido. La muestra no debe filtrarse antes de la medición. Para garantizar una homogeneización de la muestra, las partículas sedimentadas deben distribuirse uniformemente agitando enérgicamente, inmediatamente antes de tomar la muestra. Para la determinación del hierro soluble total (incluidos los compuestos de hierro complejos) es necesario el filtrado de la muestra. Los aparatos y reactivos necesarios para determinar el hierro total no se incluyen en el volumen de suministro estándar.



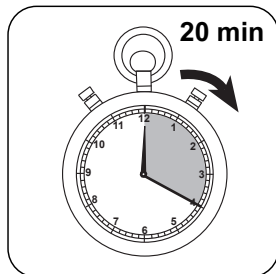
Llenar un recipiente de disgregación apropiado con **50 mL de muestra homogeneizada**.



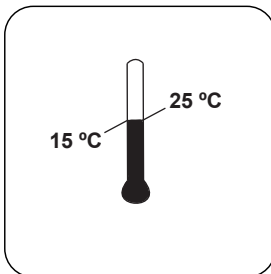
Añadir **5 mL de 1:1 ácido clorhídrico**.



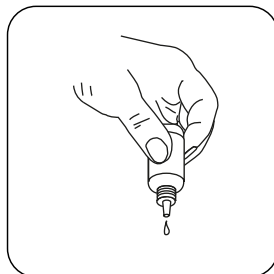
Añadir **una cucharada de KP 962 (Ammonium Persulphat Powder)**.



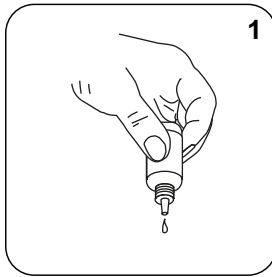
Hervir la muestra durante **20 minutos**. Debe mantenerse un volumen de muestra de 25 mL, si conviene rellenar con agua desionizada.



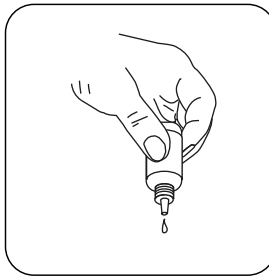
Dejar enfriar la muestra a **temperatura ambiente**.



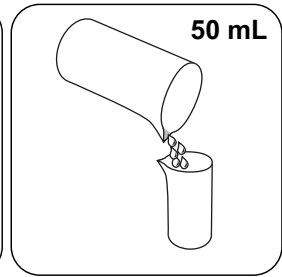
Mantener la botella cuenta-gotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



Añadir **1 gota de Acidity / Alkalinity P Indicator PA1**.



Añadir gota a gota **Hardness Calcium Buffer CH2** en la misma muestra hasta que adquiera una coloración de rosa pálido a roja. **(¡Atención: después de añadir cada gota debe agitarse la muestra!)**



Rellenar la muestra con **agua desionizada hasta 50 mL**.

## Ejecución de la determinación Hierro, total HR con reactivo líquido

Seleccionar el método en el aparato.

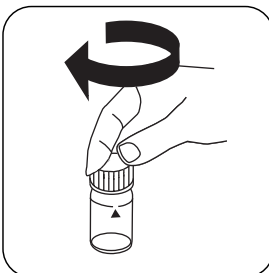
Para la determinación de **Hierro, total HR con reactivo líquido** realizar la **disgregación** descrita.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

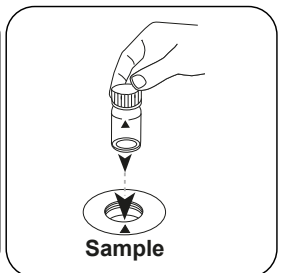
El hierro total se compone de hierro soluble, complejo y suspendido. La muestra no debe filtrarse antes de la medición. Para garantizar una homogeneización de la muestra, las partículas sedimentadas deben distribuirse uniformemente agitando energicamente, inmediatamente antes de tomar la muestra. Para la determinación del hierro soluble total (incluidos los compuestos de hierro complejos) es necesario el filtrado de la muestra. Los aparatos y reactivos necesarios para determinar el hierro total no se incluyen en el volumen de suministro estándar.



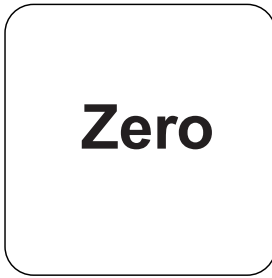
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de agua desionizada**.



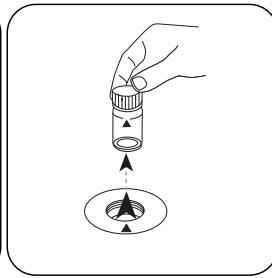
Cerrar la(s) cubeta(s).



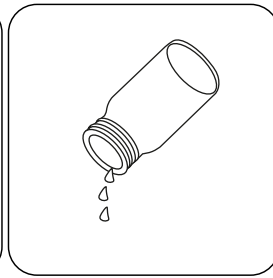
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

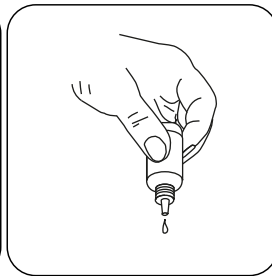


Vaciar la cubeta.

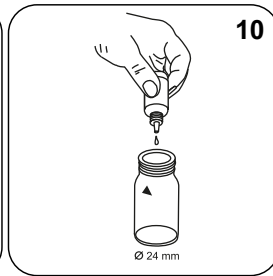
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



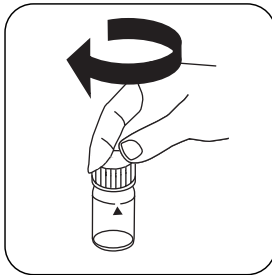
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de la muestra preparada** .



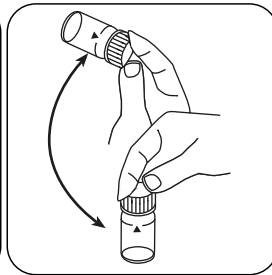
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



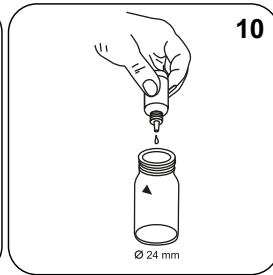
Añadir **10 gotas de Iron Reagent FE6**.



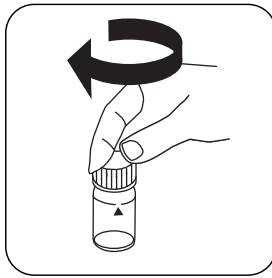
Cerrar la(s) cubeta(s).



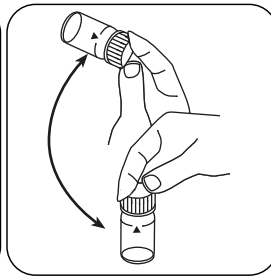
Mezclar el contenido girando.



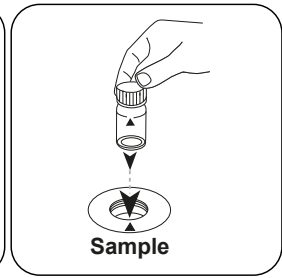
Añadir **10 gotas de Hardness Total Buffer TH2**.



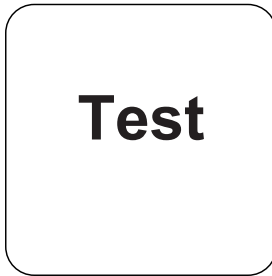
Cerrar la(s) cubeta(s).



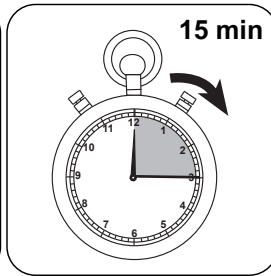
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **15 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Hierro total o, en caso de utilizar una muestra filtrada, mg/l de Hierro soluble.

## Ejecución de la determinación Hierro HR con reactivo líquido

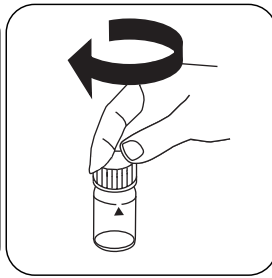
Seleccionar el método en el aparato.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

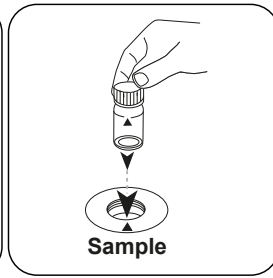
Para una determinación del hierro disuelto, debe filtrarse la muestra antes de la determinación (porosidad 0,45  $\mu\text{m}$ ). De lo contrario, se determinan conjuntamente las partículas de hierro y el hierro en suspensión.



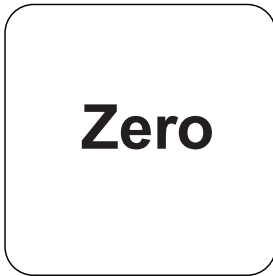
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



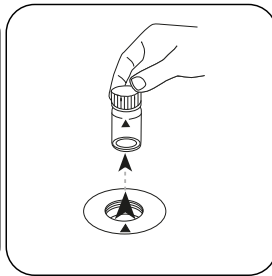
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

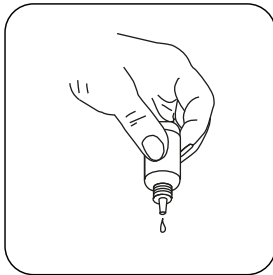


Pulsar la tecla **ZERO**.

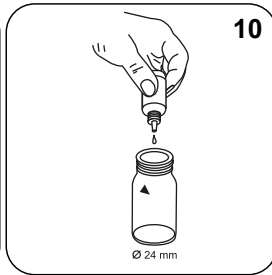


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

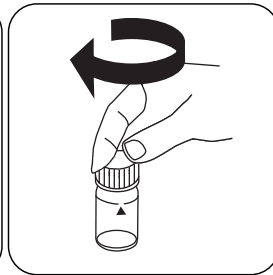
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.

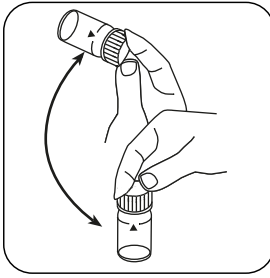


Añadir **10 gotas de Iron Reagent FE6**.

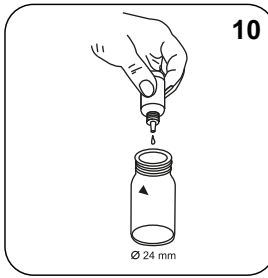


Cerrar la(s) cubeta(s).

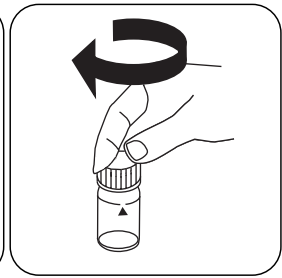




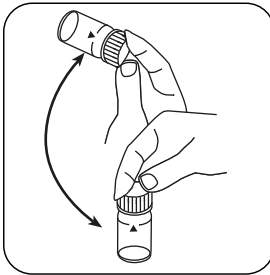
Mezclar el contenido girando.



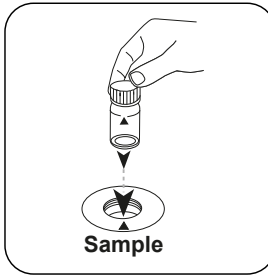
Añadir **10 gotas de Hardness Total Buffer TH2**.



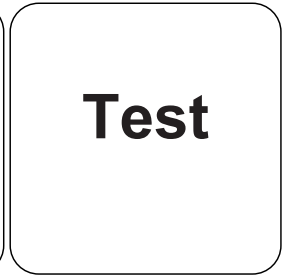
Cerrar la(s) cubeta(s).



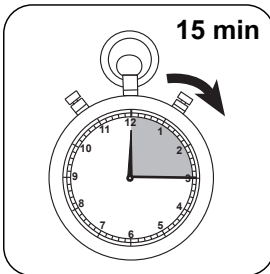
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



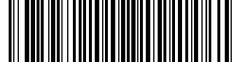
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **15 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Hierro.



## Método químico

Tioglicolato

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

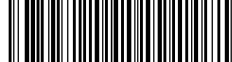
$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-1.53212 \cdot 10^{-1}$	$-1.53212 \cdot 10^{-1}$
b	$7.33471 \cdot 10^{+0}$	$1.57696 \cdot 10^{+1}$
c		
d		
e		
f		

### Bibliografía

E. Lyons (1927), Thioglycolic Acid As A Colour Test For Iron, J. Am. Chem. Soc., 49 (8), p.1916-1920





Plomo

M232

0.01 - 5 mg/L Pb

4-(2-Piridilazo-)-resorcina

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	520 nm	0.01 - 5 mg/L Pb

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Análisis con reactivos de plomo Spectroquant 1.09717.0001 <sup>d)</sup>	50 Cantidad	420753

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Galvanizado

### Preparación

1. Antes de comenzar la determinación, lea las instrucciones originales y los avisos de seguridad que forman parte del paquete de entrega (las MSDS se encuentran en la página web [www.merckmillipore.com](http://www.merckmillipore.com)).
2. El análisis descrito anteriormente solo determina iones  $Pb^{2+}$ . Para determinar plomo ligado en forma coloidal, insoluble y en complejo, debe disgregarse anteriormente.

## Notas

1. Este método es un producto de MERCK.
2. Spectroquant® es una marca registrada de la empresa MERCK KGaA.
3. Mantener las medidas de seguridad adecuadas y una buena técnica de laboratorio durante todo el proceso.
4. Dosificar el reactivo y la muestra con una pipeta volumétrica adecuada (clase A).
5. Para aumentar la precisión, se recomienda realizar un blanco de reactivos con agua desionizada.
6. Los datos indicados en la validación del método se aplican cuando se utiliza una cubeta de 50 mm.

Mediante la variación de la longitud de la cubeta puede ampliarse el rango de medición:

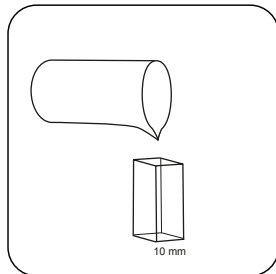
- Cubeta de 50 mm: 0,01 mg/L - 1 mg/L, graduación: 0,01
- Cubeta de 20 mm: 0,05 mg/L - 2,5 mg/L, graduación: 0,001
- Cubeta de 10 mm: 0,1 mg/L - 5 mg/L, graduación: 0,001



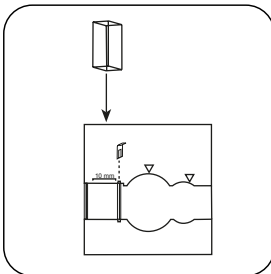
## Ejecución de la determinación Lead

Seleccionar el método en el aparato.

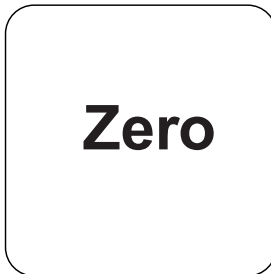
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



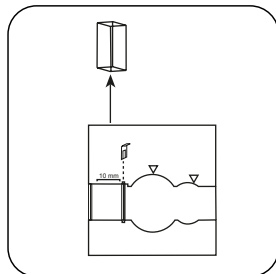
Llenar la **cupeta de 10, 20 o 50 mm** con **muestra**.



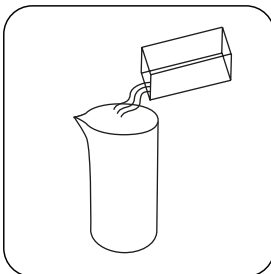
Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



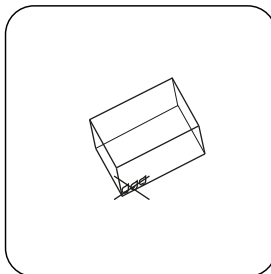
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.



Vaciar la cupeta.

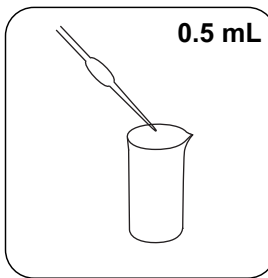


Secar bien la cupeta.

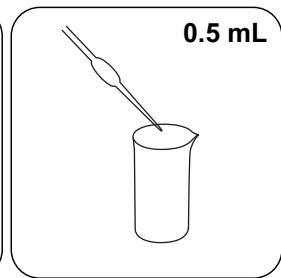
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



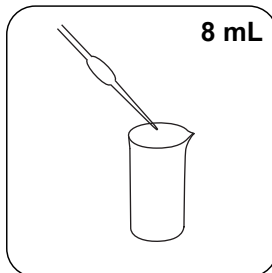
**¡Atención! ¡El reactivo Pb-1 contiene cianuro de potasio! ¡Debe seguirse estrictamente el orden de dosificación indicado!**



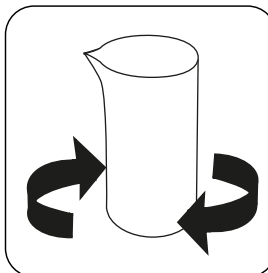
Añadir **0.5 mL de Reagenz Pb-1** en un recipiente apropiado con la muestra.



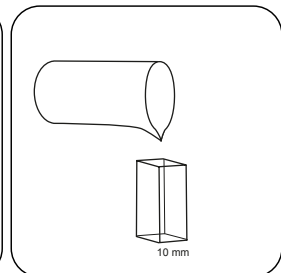
Añadir **0.5 mL de Reagenz Pb-2.**



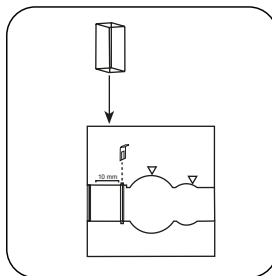
Añadir **8 mL de muestra.**



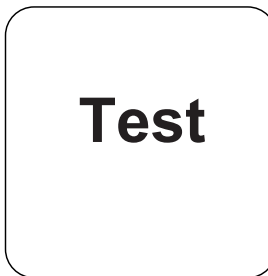
Mezclar el contenido girando.



Llenar la **cubeta de 10, 20 o 50 mm con muestra.**



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START).**

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Plomo.



## Método químico

4-(2-Piridilazo-)-resorcina

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

□ 50 mm

a	$0.0000 \cdot 10^0$
b	$1.3518 \cdot 10^0$
c	
d	
e	
f	

### Interferencia

Interferencia	de / [mg/L]
Ag	50
Al	500
Ca	250
Cd <sup>2+</sup>	25
Cr <sup>3+</sup>	25
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	10
Cu <sup>2+</sup>	100
Fe <sup>3+</sup>	2
Hg <sup>2+</sup>	50
Mg	250
Mn <sup>2+</sup>	0,1
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1000
Ni <sup>2+</sup>	100
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	1000
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	50
Zn	25



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
EDTA	0,25
Tensioactivos	500
Na-Ac	0,5
NaCl	0,5
NaNO <sub>3</sub>	0.125
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.375
Dureza total	30° dH

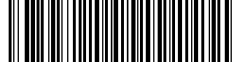
### Validación del método

<b>Límite de detección</b>	0.006 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	0.017 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	1.0 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	1.3742 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	0.044mg/L
<b>Desviación estándar</b>	0.018 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	3.62 %

### Bibliografía

Shvoeva, O.P., Dedkova, V.P. & Savvin, S.B. Journal of Analytical Chemistry (2001) 56: 1080

° Spectroquant® es una marca registrada de Merck KGaA



Plomo (A) TT

M234

0.1 - 5 mg/L Pb

4-(2-Piridilazo-)-resorcina

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	515 nm	0.1 - 5 mg/L Pb

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Prueba de cubetas de plomo Spectroquant 1.14833.0001 <sup>d)</sup>	25 Cantidad	420754

### Lista de aplicaciones

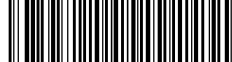
- Tratamiento de aguas residuales
- Galvanizado

### Preparación

1. Antes de comenzar la determinación, lea las instrucciones originales y los avisos de seguridad que forman parte del paquete de entrega (las MSDS se encuentran en la página web [www.merckmillipore.com](http://www.merckmillipore.com)).
2. El análisis descrito anteriormente solo determina iones Pb<sup>2+</sup>. Para determinar plomo ligado en forma coloidal, insoluble y en complejo, debe disgregarse anteriormente.
3. El valor de pH de la muestra debe estar entre 3 y 6.

## Notas

1. Este método es un producto de MERCK.
2. Spectroquant® es una marca registrada de la empresa MERCK KGaA.
3. Mantener las medidas de seguridad adecuadas y una buena técnica de laboratorio durante todo el proceso.
4. Dosificar el volumen de muestra con una pipeta volumétrica de 5 ml (clase A).
5. Como la reacción depende de la temperatura, la muestra debe mantenerse a una temperatura entre 10 °C - 40 °C.
6. Los reactivos deben conservarse cerrados entre +15 °C - +25 °C.



## Ejecución de la determinación Plomo (Pb<sup>2+</sup>) en agua desde blanda hasta dureza media

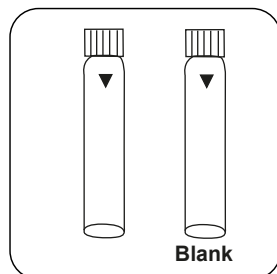
Seleccionar el método en el aparato.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

Para este método no es necesario realizar medición CERO en los aparatos siguientes:

### Procedimiento A

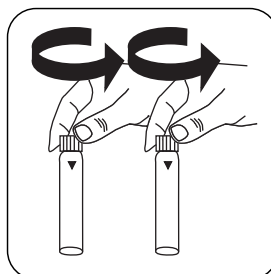
Utilizar el procedimiento A para la determinación de plomo en aguas blandas hasta medio duras con concentraciones de Ca<sup>2+</sup> menores de 70 mg/L (aprox. 10°dH).



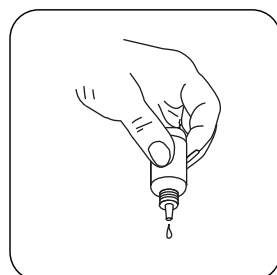
Preparar **dos cubetas reactivas**. Identificar una como cubeta en blanco.



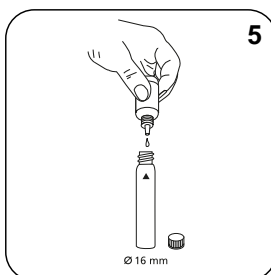
**¡Atención! ¡Las cubetas reactivas contienen cianuro de potasio! ¡Debe seguirse estrictamente el orden de dosificación indicado!**



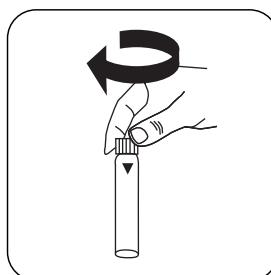
Abrir **dos cubetas reactivas**



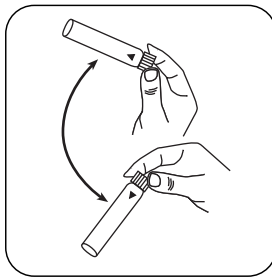
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



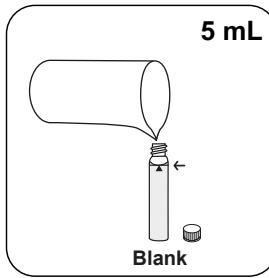
Añadir en cada cubeta **5 gotas de solución Reagenz Pb-1K**.



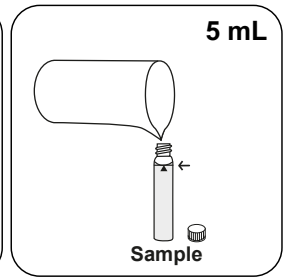
Cerrar la(s) cubeta(s).



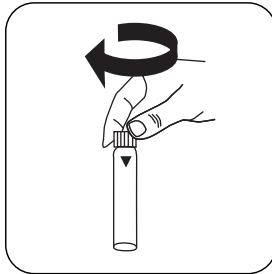
Mezclar el contenido girando.



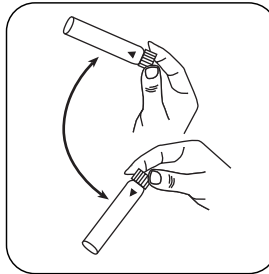
Añadir **5 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



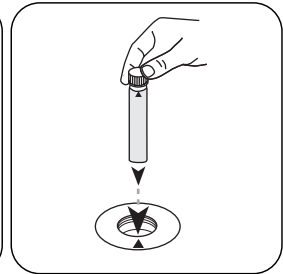
Añadir **5 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



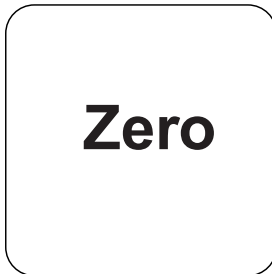
Cerrar la(s) cubeta(s).



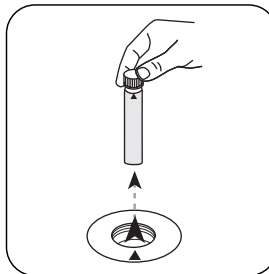
Mezclar el contenido girando.



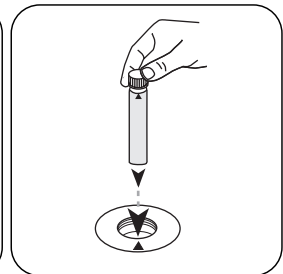
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



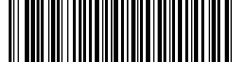
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD:  
**START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Plomo, en aguas de dureza baja a media, (procedimiento A).

## Método químico

4-(2-Piridilazo)-resorcina

## Apéndice

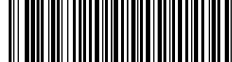
### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 16 mm
a	-3.23149 • 10 <sup>-2</sup>
b	4.63126 • 10 <sup>+0</sup>
c	
d	
e	
f	

### Interferencia

Interferencia	de / [mg/L]
Ag	100
Al	1000
Ca	70
Cd <sup>2+</sup>	100
Cr <sup>3+</sup>	10
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	50
Cu <sup>2+</sup>	100
F <sup>-</sup>	1000
Fe <sup>3+</sup>	2
Hg <sup>2+</sup>	50
Mg	100
Mn <sup>2+</sup>	0,1
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1000
Ni <sup>2+</sup>	100
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	100
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	1000



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Zn	100
EDTA	0,1
Tensioactivos	1000
Na-Ac	0,2
NaNO <sub>3</sub>	0.4
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.02

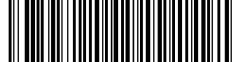
### **Bibliografía**

Shvoeva, O.P., Dedkova, V.P. & Savvin, S.B. Journal of Analytical Chemistry (2001) 56: 1080

<sup>d)</sup> Spectroquant® es una marca registrada de Merck KGaA







Plomo (B) TT

M235

0.1 - 5 mg/L Pb

4-(2-Piridilazo-)-resorcina

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	515 nm	0.1 - 5 mg/L Pb

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Prueba de cubetas de plomo Spectroquant 1.14833.0001 <sup>d)</sup>	25 Cantidad	420754

### Lista de aplicaciones

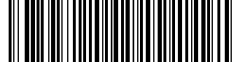
- Tratamiento de aguas residuales
- Galvanizado

### Preparación

1. Antes de comenzar la determinación, lea las instrucciones originales y los avisos de seguridad que forman parte del paquete de entrega (las MSDS se encuentran en la página web [www.merckmillipore.com](http://www.merckmillipore.com)).
2. El análisis descrito anteriormente solo determina iones  $Pb^{2+}$ . Para determinar plomo ligado en forma coloidal, insoluble y en complejo, debe disgregarse anteriormente.
3. El valor de pH de la muestra debe estar entre 3 y 6.

## Notas

1. Este método es un producto de MERCK.
2. Spectroquant® es una marca registrada de la empresa MERCK KGaA.
3. Mantener las medidas de seguridad adecuadas y una buena técnica de laboratorio durante todo el proceso.
4. Dosificar el volumen de muestra con una pipeta volumétrica de 5 ml (clase A).
5. Como la reacción depende de la temperatura, la muestra debe mantenerse a una temperatura entre 10 °C - 40 °C.
6. Los reactivos deben conservarse cerrados entre +15 °C - +25 °C.



## Ejecución de la determinación Plomo (Pb<sup>2+</sup>) en agua de dura a muy dura

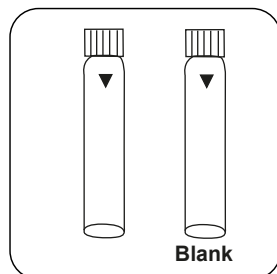
Seleccionar el método en el aparato.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

Para este método no es necesario realizar medición CERO en los aparatos siguientes:

### Procedimiento B

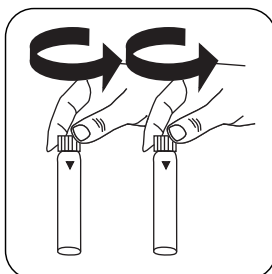
Utilizar el procedimiento B para la determinación de plomo en aguas duras a muy duras con concentraciones de Ca<sup>2+</sup> de 70 mg/L hasta 500 mg/L (aprox. 10°dH a 70°dH).



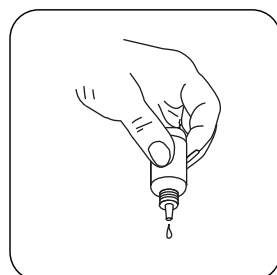
Preparar **dos cubetas reactivas**. Identificar una como cubeta en blanco.



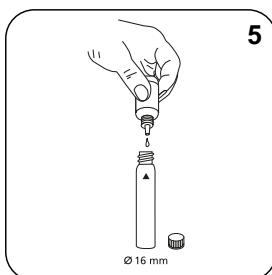
**¡Atención! ¡Las cubetas reactivas contienen cianuro de potasio! ¡Debe seguirse estrictamente el orden de dosificación indicado!**



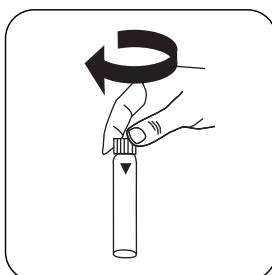
Abrir **dos cubetas reactivas**



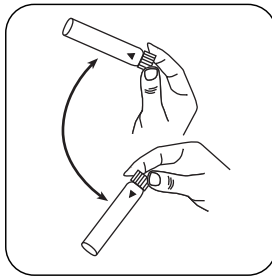
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



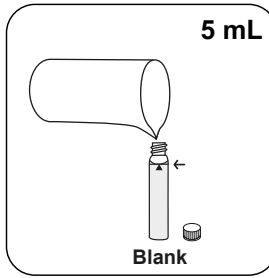
Añadir en cada cubeta **5 gotas de solución Reagenz Pb-1K**.



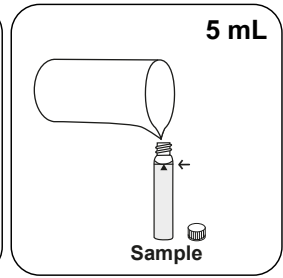
Cerrar la(s) cubeta(s).



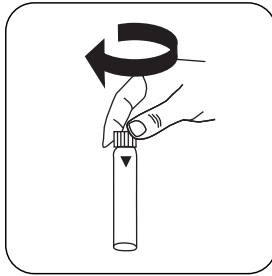
Mezclar el contenido girando.



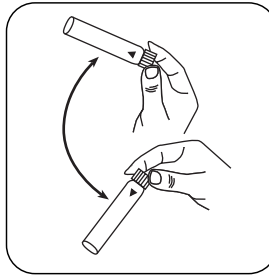
Añadir **5 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



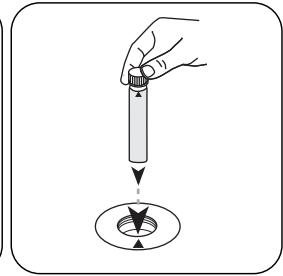
Añadir **5 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



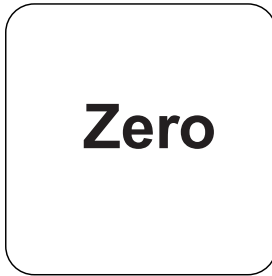
Cerrar la(s) cubeta(s).



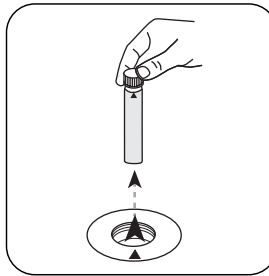
Mezclar el contenido girando.



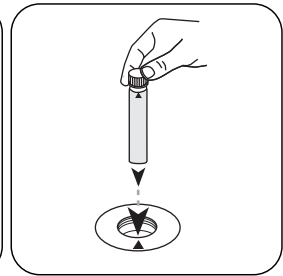
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

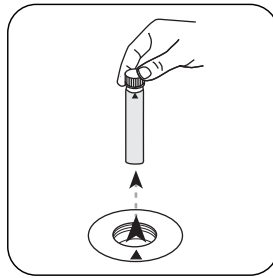


Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

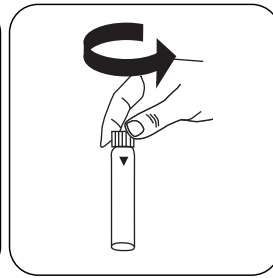


# Test

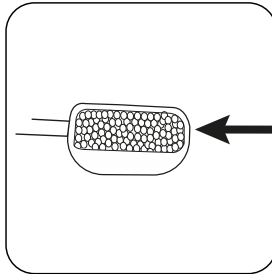
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



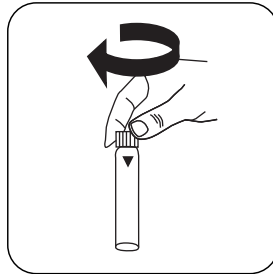
Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.



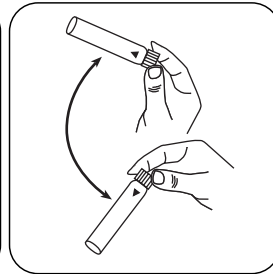
Abrir la **cupeta** con la muestra.



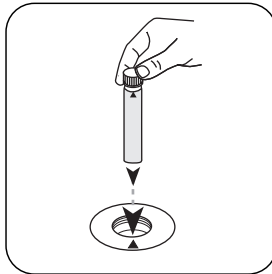
Añadir una **micro-cuchara graduada de Reagent Pb-2K**.



Cerrar la(s) **cupeta(s)**.



Disolver los polvos girando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Plomo, en aguas de elevada a muy elevada dureza (procedimiento B).

**Contenido de plomo en mg/L = valor de medición A - valor de medición B**

## Método químico

4-(2-Piridilazo)-resorcina

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	Ø 16 mm
a	-3.23149 • 10 <sup>-2</sup>
b	4.63126 • 10 <sup>0</sup>
c	
d	
e	
f	

### Interferencia

Interferencia	de / [mg/L]
Ag	100
Al	1000
Ca	500
Cd <sup>2+</sup>	100
Cr <sup>3+</sup>	10
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	50
Cu <sup>2+</sup>	100
F <sup>-</sup>	1000
Fe <sup>3+</sup>	2
Hg <sup>2+</sup>	50
Mg	250
Mn <sup>2+</sup>	0,1
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1000
Ni <sup>2+</sup>	100
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	100
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	1000



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Zn	100
EDTA	0,1
Tensioactivos	1000
Na-Ac	0,2
NaNO <sub>3</sub>	0.4
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.02

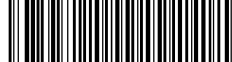
### **Bibliografía**

Shvoeva, O.P., Dedkova, V.P. & Savvin, S.B. Journal of Analytical Chemistry (2001) 56: 1080

<sup>d)</sup> Spectroquant® es una marca registrada de Merck KGaA







Manganeso T

M240

0.2 - 4 mg/L Mn

Mn

Formaldoxim

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	530 nm	0.2 - 4 mg/L Mn
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	450 nm	0.2 - 4 mg/L Mn

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Manganeso LR 1	Tabletas / 100	516080BT
Manganeso LR 1	Tabletas / 250	516081BT
Manganeso LR 2	Tabletas / 100	516090BT
Manganeso LR 2	Tabletas / 250	516091BT
Juego manganeso LR 1/LR 2 <sup>#</sup>	100 cada	517621BT
Juego manganeso LR 1/LR 2 <sup>#</sup>	250 cada	517622BT

## Lista de aplicaciones

- Galvanizado
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

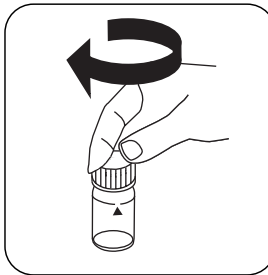
## Ejecución de la determinación Manganeso con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

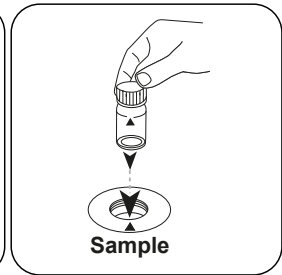
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



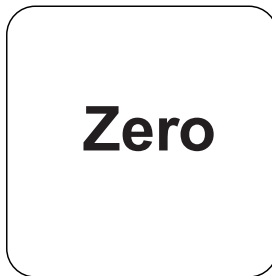
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



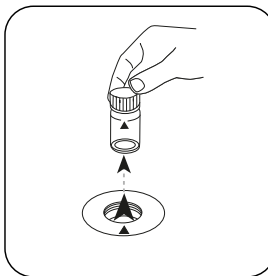
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

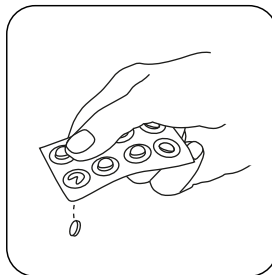


Pulsar la tecla **ZERO**.

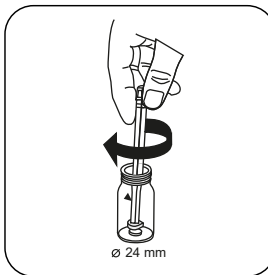


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

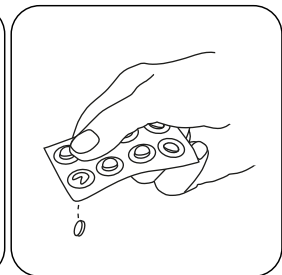
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



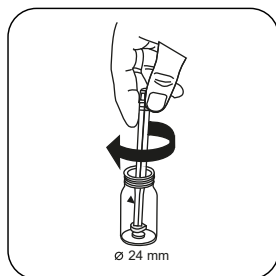
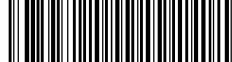
Añadir **tableta MANGANESE LR 1**.



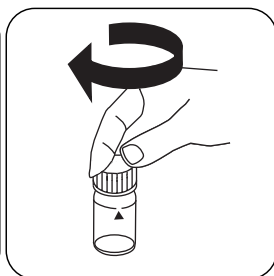
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente y disolver.



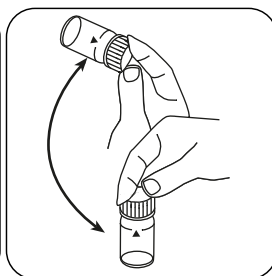
Añadir **tableta MANGANESE LR 2**.



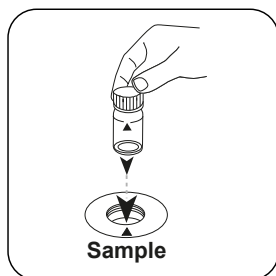
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



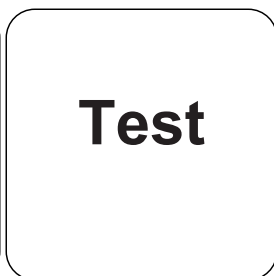
Cerrar la(s) cubeta(s).



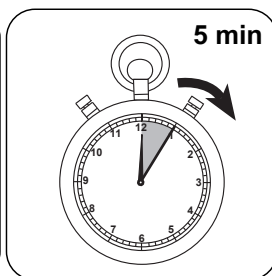
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Manganeso.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	Mn	1
mg/l	MnO <sub>4</sub>	2.17
mg/l	KMnO <sub>4</sub>	2.88

## Método químico

Formalдохим

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-1.42044 • 10 <sup>-1</sup>	-1.42044 • 10 <sup>-1</sup>
b	2.41852 • 10 <sup>+0</sup>	5.19982 • 10 <sup>+0</sup>
c		
d		
e		
f		

### Bibliografía

Gottlieb, A. & Hecht, F. Mikrochim Acta (1950) 35: 337

### De acuerdo a

DIN 38406-E2



Manganeso LR PP

M242

0.01 - 0.7 mg/L Mn

Mn1

PAN

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	560 nm	0.01 - 0.7 mg/L Mn
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	558 nm	0.01 - 0.7 mg/L Mn

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Juego de reactivos para Manganeso LR 10 ml VARIO	1 Cantidad	535090
Solución salina Rochelle VARIO, 30 ml <sup>b)</sup>	30 mL	530640

## Lista de aplicaciones

- Galvanizado
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

1. Antes de cada determinación, limpiar minuciosamente los aparatos de vidrio con ácido nítrico diluido, enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
2. Las muestras acuosas altamente tamponadas o con valores de pH extremos pueden sobrepasar la capacidad tampón de los reactivos, por lo que será necesario un ajuste del valor de pH.  
Para conservar las muestras acidificadas, antes de realizar la determinación deben ajustarse a un valor de pH entre 4 y 5 usando 5 mol/l (5N) de hidróxido sódico. No debe superarse un valor de pH de 5, ya que puede causar precipitaciones de manganeso.



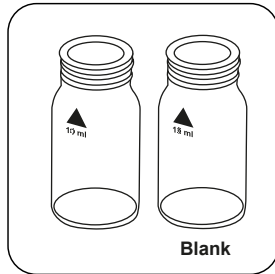
## Notas

1. Si una muestra contiene más de 300 mg/L de dureza de  $\text{CaCO}_3$ , después de añadir el polvo Vario Ascorbic Acid, se ponen además 10 gotas de solución de Rochelle.
2. En algunas muestras puede aparecer un enturbiamiento después de añadir la solución reactiva "Alkaline-Cyanide". Dicho enturbiamiento deberá desaparecer después de añadir la solución de indicador PAN.
3. Prolongar el periodo de reacción a 10 minutos cuando la muestra contenga gran concentración de hierro (mayor de 5 mg/L).



## Ejecución de la determinación Manganeso LR con sobres de polvos Vario

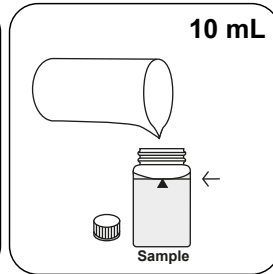
Seleccionar el método en el aparato.



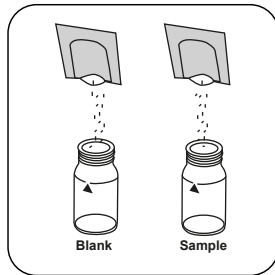
Preparar dos cubetas limpias de 24 mm. Identificar una como cubeta en blanco.



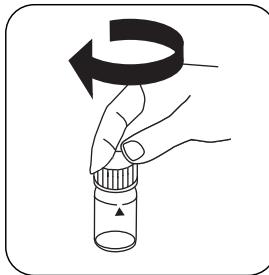
Añadir **10 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



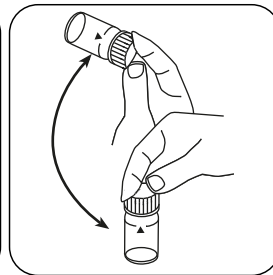
Añadir **10 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



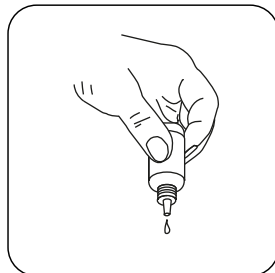
Añadir **un sobre de polvos de Vario Ascorbic Acid** en cada cubeta.



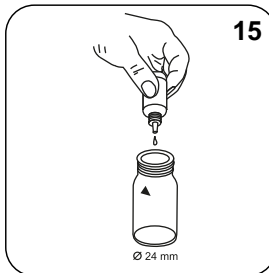
Cerrar la(s) cubeta(s).



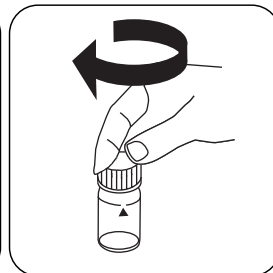
Mezclar el contenido girando.



Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.

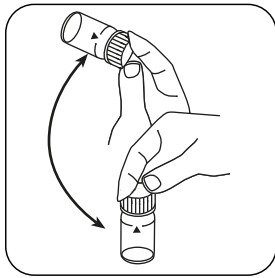


Añadir **15 gotas de Alkaline-Cyanide Reagenz**.

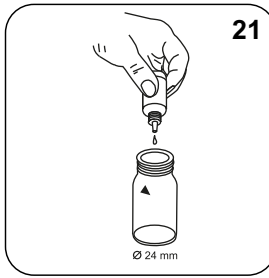


Cerrar la(s) cubeta(s).

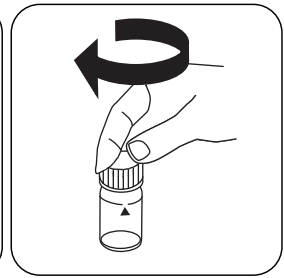




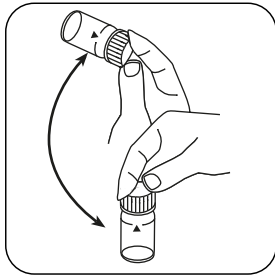
Mezclar el contenido girando.



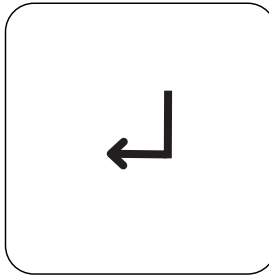
Añadir **21 gotas de PAN Indikator.**



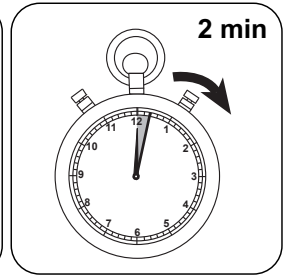
Cerrar la(s) cubeta(s).



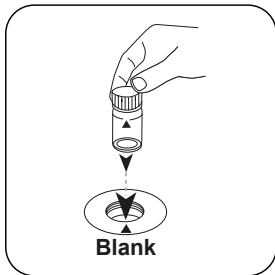
Mezclar el contenido girando.



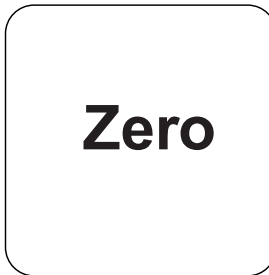
Pulsar la tecla **ENTER.**



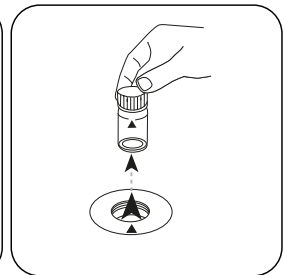
Esperar **2 minutos como periodo de reacción.**



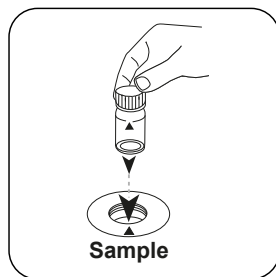
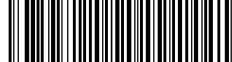
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



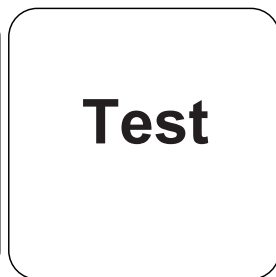
Pulsar la tecla **ZERO.**



Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Manganeso.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	Mn	1
mg/l	MnO <sub>4</sub>	2.17
mg/l	KMnO <sub>4</sub>	2.88

## Método químico

PAN

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

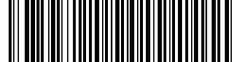
Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-3.05268 • 10 <sup>-2</sup>	-3.05268 • 10 <sup>-2</sup>
b	7.28484 • 10 <sup>-1</sup>	1.56624 • 10 <sup>+0</sup>
c		
d		
e		
f		

### Bibliografía

Goto, K., et al., Talanta, 24, 652-3 (1977)

<sup>h)</sup> Utilización para análisis con dureza mayor a 300 mg/l CaCO<sub>3</sub>



Manganeso HR PP

M243

0.1 - 18 mg/L Mn

Mn2

Oxidación peryodato

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	530 nm	0.1 - 18 mg/L Mn
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	525 nm	0.1 - 18 mg/L Mn

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Manganeso HR VARIO, juego campo de medición alto F10	1 Set	535100

## Lista de aplicaciones

- Galvanizado
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

1. Las muestras acuosas altamente tamponadas o con valores de pH extremos pueden sobrepasar la capacidad tampón de los reactivos, por lo que será necesario un ajuste del valor de pH.  
Para conservar las muestras acidificadas, antes de realizar la determinación deben ajustarse a un valor de pH entre 4 y 5 usando 5 mol/l (5N) de hidróxido sódico. No debe superarse un valor de pH de 5, ya que puede causar precipitaciones de manganeso.

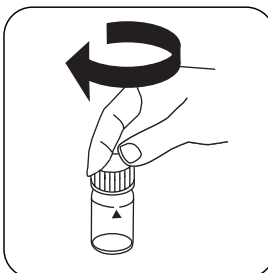
## Ejecución de la determinación Manganeso HR, con sobres de polvos Vario

Seleccionar el método en el aparato.

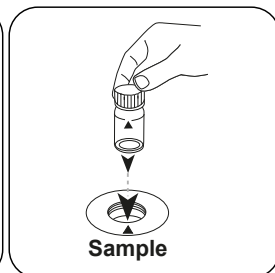
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



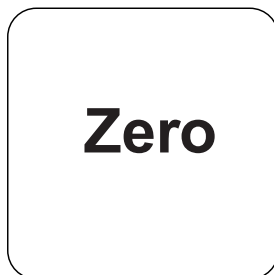
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



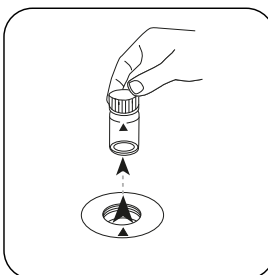
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

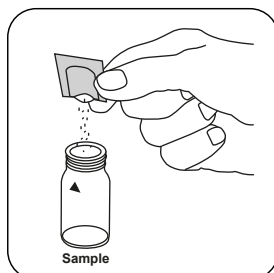


Pulsar la tecla **ZERO**.

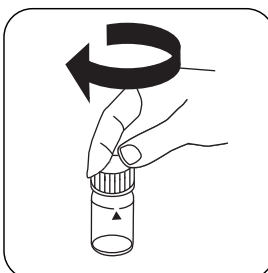


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

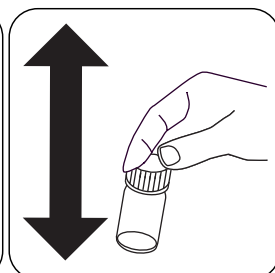
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



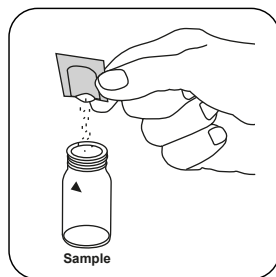
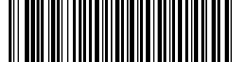
Añadir un **sobre de polvos Vario Manganeso Citrate Buffer F10** .



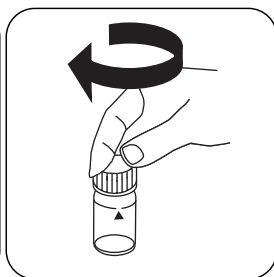
Cerrar la(s) cubeta(s).



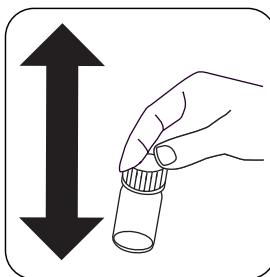
Mezclar el contenido agitando.



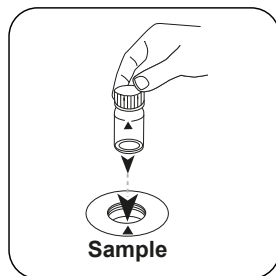
Añadir un **sobre de polvos Vario Sodium Periodate F10**.



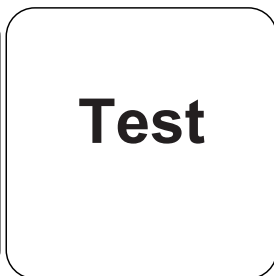
Cerrar la(s) cubeta(s).



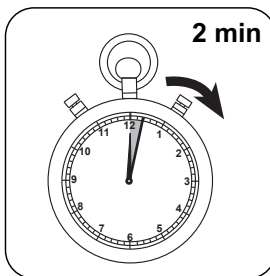
Mezclar el contenido agitando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Manganeso.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	Mn	1
mg/l	MnO <sub>4</sub>	2.17
mg/l	KMnO <sub>4</sub>	2.88

## Método químico

Oxidación peryodato

## Apéndice

### Interferencia

Interferencia	de / [mg/L]
Ca	700
Cl <sup>-</sup>	70000
Fe	5
Mg	100000

### Validación del método

Límite de detección	0.16 mg/L
Límite de determinación	0.49 mg/L
Límite del rango de medición	18 mg/L
Sensibilidad	13.02 mg/L / Abs
Intervalo de confianza	0.28 mg/L
Desviación estándar	0.12 mg/L
Coficiente de variación	1.29 %

### De acuerdo a

40 CFR 136 (US EPA approved HACH)


**Manganeso L**
**M245**
**0.05 - 5 mg/L Mn**
**Formalдохим**

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640	ø 24 mm	430 nm	0.05 - 5 mg/L Mn
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	450 nm	0.05 - 5 mg/L Mn

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Manganeso L, Reagent Pack	1 Cantidad	56R024055

### Lista de aplicaciones

- Galvanizado
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte



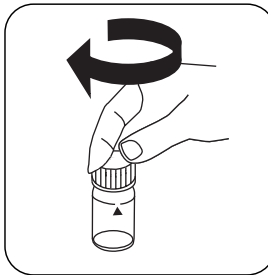
## Ejecución de la determinación Manganeso con reactivo líquido

Seleccionar el método en el aparato.

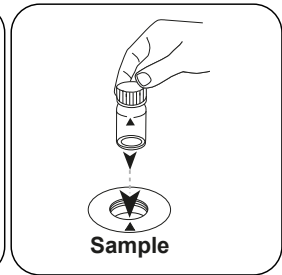
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



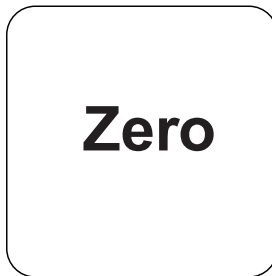
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



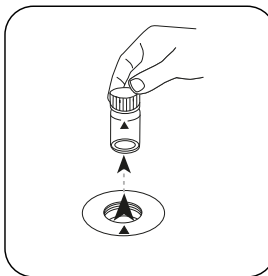
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

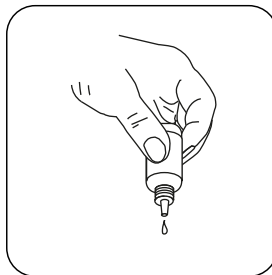


Pulsar la tecla **ZERO**.

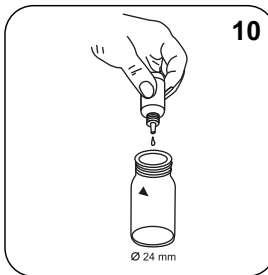


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

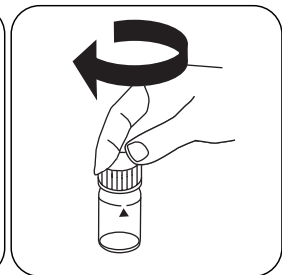
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



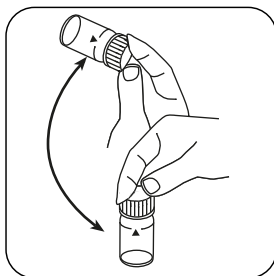
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



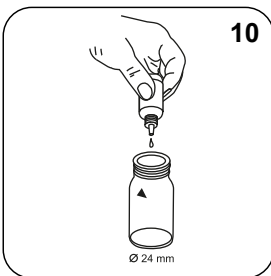
Añadir **10 gotas de KS265 (Manganese Reagent A)**.



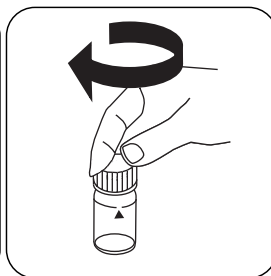
Cerrar la(s) cubeta(s).



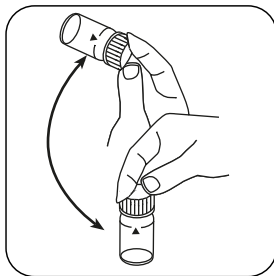
Mezclar el contenido girando.



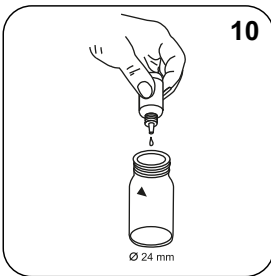
Añadir **10 gotas de KS266 (Manganese Reagent B)**.



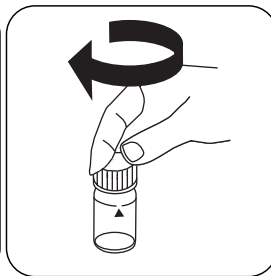
Cerrar la(s) cubeta(s).



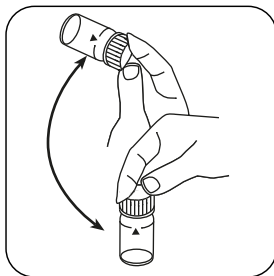
Mezclar el contenido girando.



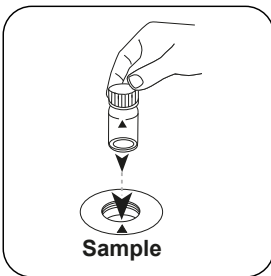
Añadir **10 gotas de KS304 (Manganese Reagent C)**.



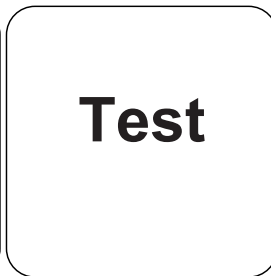
Cerrar la(s) cubeta(s).



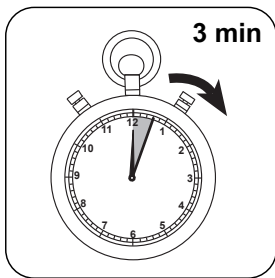
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



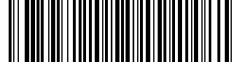
Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.



Esperar **3 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Manganeso.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	Mn	1
mg/l	MnO <sub>4</sub>	2.17
mg/l	KMnO <sub>4</sub>	2.88

## Método químico

Formaldoxim

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-6.20417 \cdot 10^{-2}$	$-5.24512 \cdot 10^{-2}$
b	$2.8192 \cdot 10^{+0}$	$6.04027 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

Interferencia	de / [mg/L]
Ca	500
Na	500
Ni	0,5
Fe	5
Cr	5

## Validación del método

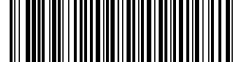
<b>Límite de detección</b>	0.01 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	0.04 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	5 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	2.8 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	0.03 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	0.01 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	0.46 %

## Bibliografía

Gottlieb, A. & Hecht, F. Mikrochim Acta (1950) 35: 337

## De acuerdo a

DIN 38406-E2


**Molibdato T**
**M250**
**1 - 50 mg/L MoO<sub>4</sub>**
**Mo3**
**Tioglicolato**

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
Kit de pruebas, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	1 - 50 mg/L MoO <sub>4</sub>
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	366 nm	1 - 50 mg/L MoO <sub>4</sub>
MD 100	ø 24 mm	430 nm	0.6 - 50 mg/L MoO <sub>4</sub>
MD50	ø 24 mm	445 nm	1.5 - 30 mg/L Mo
SpectroDirect	ø 24 mm	366 nm	1 - 30 mg/L MoO <sub>4</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Molibdato HR n° 1	Tabletas / 100	513060BT
Molibdato HR n° 1	Tabletas / 250	513061BT
Molibdato HR n° 2	Tabletas / 100	513070BT
Molibdato HR n° 2	Tabletas / 250	513071BT
Juego molibdato n° 1/n° 2 <sup>#</sup>	100 cada	517631BT
Juego molibdato n° 1/n° 2 <sup>#</sup>	250 cada	517632BT

## Lista de aplicaciones

- Agua de caldera
- Agua de refrigeración

## Notas

1. Debe seguirse estrictamente el orden de adición de las tabletas.

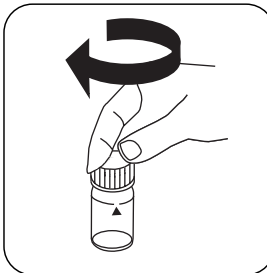
## Ejecución de la determinación Molibdato HR con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

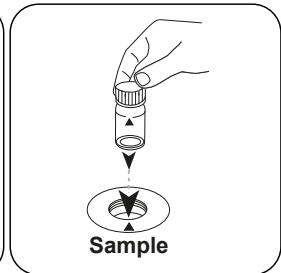
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



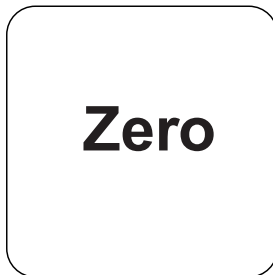
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



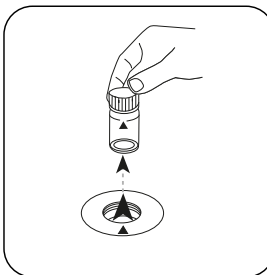
Cerrar la(s) cubeta(s).



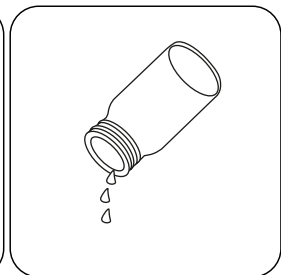
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

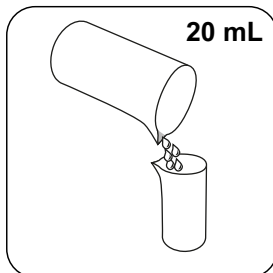


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

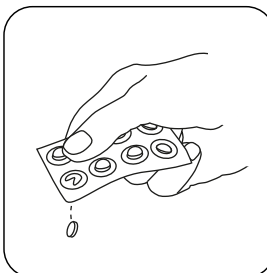


Vaciar la cubeta.

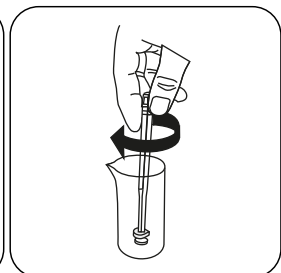
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



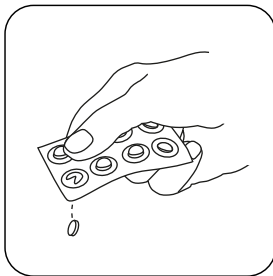
Añadir **20 mL de muestra** en un vaso de medición de 100 mL.



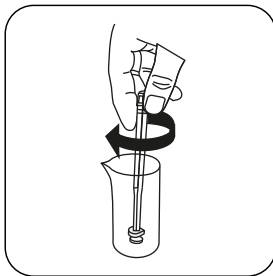
Añadir **tableta MOLYBDATE HR No. 1**.



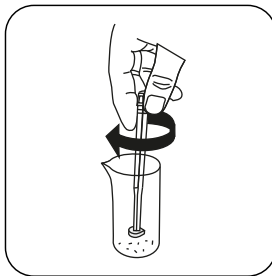
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



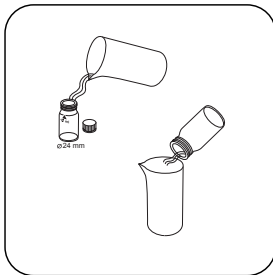
Añadir **tableta MOLYB-DATE HR No. 2**.



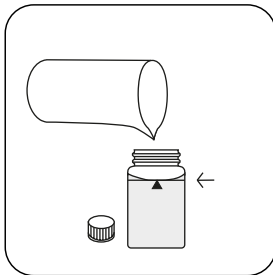
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



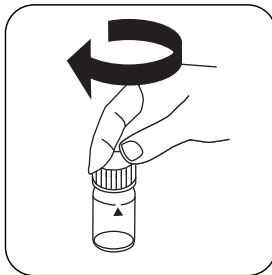
Disolver la(s) tableta(s) agitando con una varilla limpia.



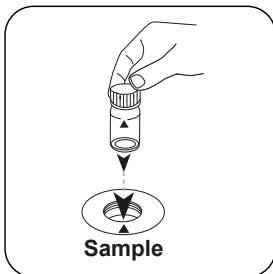
Lavar la cubeta con la muestra preparada.



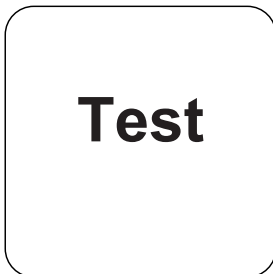
Llenar la cubeta con la **muestra hasta la marca de 10 mL**.



Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Molibdato.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	MoO <sub>4</sub>	1
mg/l	Mo	0.6
mg/l	Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub>	1.29

## Método químico

Tioglicolato

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-1.30232 • 10 <sup>+0</sup>	-1.30232 • 10 <sup>+0</sup>
b	1.7691 • 10 <sup>+1</sup>	3.80356 • 10 <sup>+1</sup>
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

1. La perturbación de niobio, tántalo, titanio y circonio se enmascara con ácido cítrico.
2. La perturbación de vanadio (V) se enmascara con fluoruro potásico.
3. El hierro no interfiere bajo las condiciones del test (pH 3,8 - 3,9). Otros metales con concentraciones normales bajo aguas industriales tampoco perturban la determinación.

### Bibliografía

Photometrische Analyse, Lange/ Vjedelek, Verlag Chemie 1980



Molibdato LR PP

M251

0.03 - 3 mg/L Mo

Mo1

Complejo Ternario

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	610 nm	0.03 - 3 mg/L Mo
MD50	ø 24 mm	630 nm	0.05 - 3 mg/L Mo

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Molibdeno LR, juego VARIO	1 Cantidad	535450

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cilindro de mezcla con tapón, accesorio necesario para la determinación de molibdeno LR con MD 100 (276140)	1 Cantidad	19802650

## Lista de aplicaciones

- Agua de caldera
- Agua de refrigeración

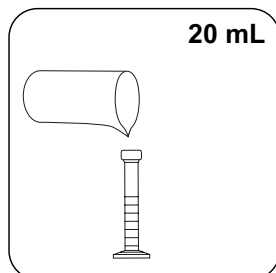
## Preparación

1. Las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 3 y 5 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. Para minimizar errores por residuos, lavar antes de usarlos los aparatos de vidrio necesarios con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.

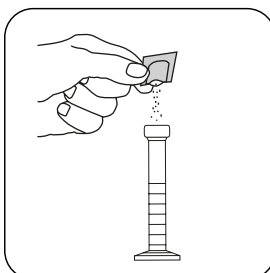


## Ejecución de la determinación Molibdato LR con sobres de polvos Vario

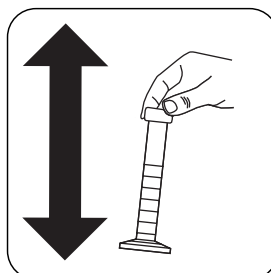
Seleccionar el método en el aparato.



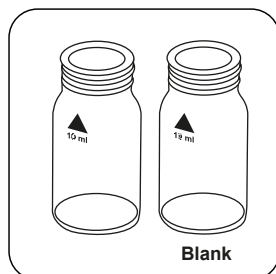
Añadir **20 mL de muestra** en un cilindro de mezcla de 25 mL.



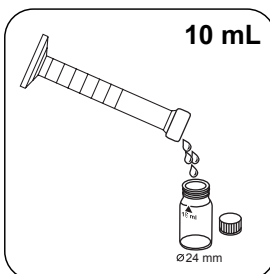
Añadir un **sobre de polvos Vario Molybdenum 1 LR F20**.



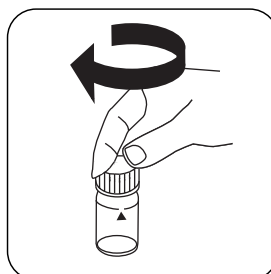
Cerrar el cilindro de mezcla con un tapón. Disolver los polvos agitando.



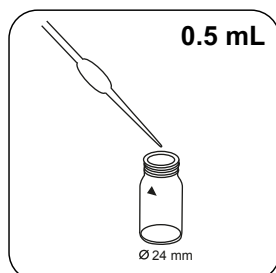
Preparar dos cubetas limpias de 24 mm. Identificar una como cubeta en blanco.



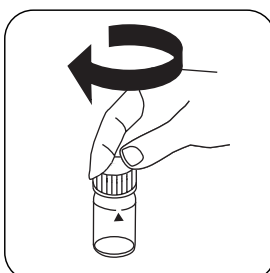
Añadir en cada cubeta **10 mL de muestra**.



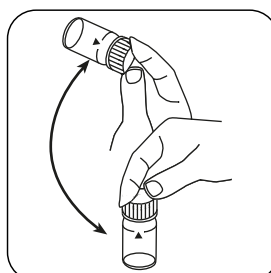
Cerrar firmemente la **cubeta en blanco**.



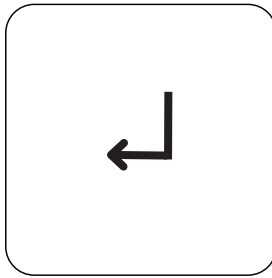
Añadir **0.5 mL de solución Molybdenum 2 LR** en la cubeta de muestra.



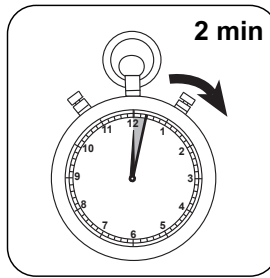
Cerrar la(s) cubeta(s).



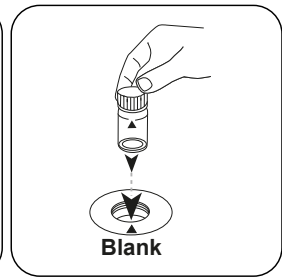
Mezclar el contenido girando.



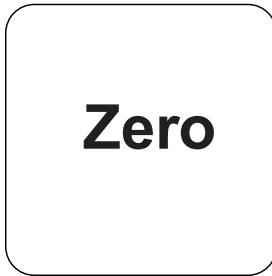
Pulsar la tecla **ENTER**.



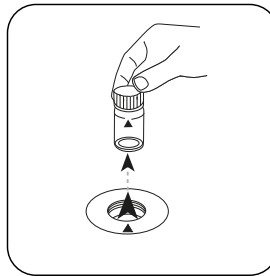
Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.



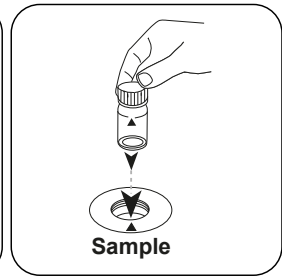
Poner la **cupeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



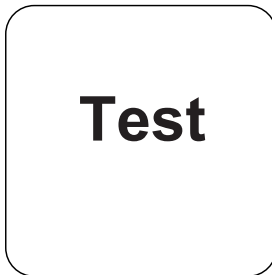
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la cupeta del compartimiento de medición.

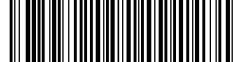


Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Molibdato.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	MoO <sub>4</sub>	1
mg/l	Mo	0.6
mg/l	Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub>	1.29

## Método químico

Complejo Ternario

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$5.09465 \cdot 10^{-2}$	$5.09465 \cdot 10^{-2}$
b	$3.34565 \cdot 10^{+0}$	$7.19315 \cdot 10^{+0}$
c	$4.35719 \cdot 10^{-1}$	$2.01411 \cdot 10^{+0}$
d		
e		
f		

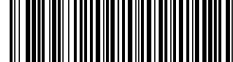
## Interferencia

Interferencia	de / [mg/L]	Influencia
Al	50	
Cr	1000	
Fe	50	
Ni	50	
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	en todas las cantidades	
Cu	10	Leads to higher readings with a response time of more than 5 minutes



**Bibliografía**

Analytical Chemistry, 25(9) 1363 (1953)


**Molibdato HR PP**
**M252**
**0.3 - 40 mg/L Mo**
**MO2**
**Mercapto-ácido acético**

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	0.3 - 40 mg/L Mo
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	420 nm	0.3 - 40 mg/L Mo
MD50	ø 24 mm	445 nm	1.6 - 40 mg/L Mo

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Molibdeno HR VARIO, juego F10	1 Set	535300

## Lista de aplicaciones

- Agua de caldera
- Agua de refrigeración

## Preparación

1. Las muestras turbias deberán filtrarse antes de la determinación con un filtro de papel.
2. Las muestras acuosas altamente tamponadas con valores de pH extremos deberán neutralizarse a un valor aprox. de pH 7 con 1 mol/l de ácido nítrico o 1 mol/l de hidróxido sódico.



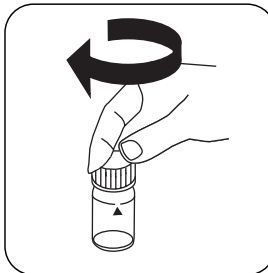
## Ejecución de la determinación Molibdato HR con sobres de polvos Vario

Seleccionar el método en el aparato.

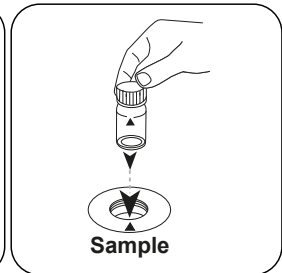
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



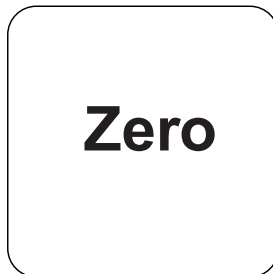
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



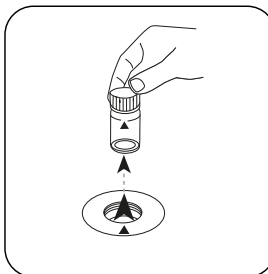
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

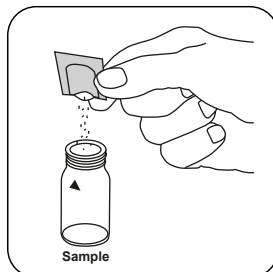


Pulsar la tecla **ZERO**.

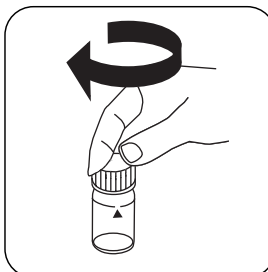


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

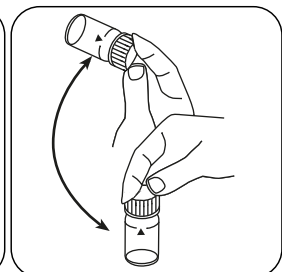
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



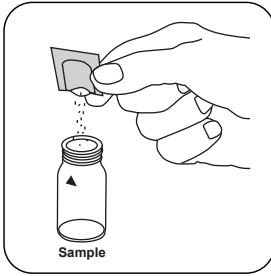
Añadir un **sobre de polvos Vario Molybdenum HR 1 F10** .



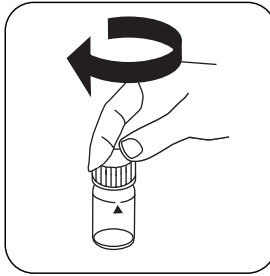
Cerrar la(s) cubeta(s).



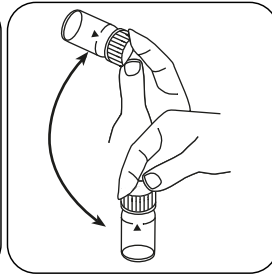
Disolver los polvos girando.



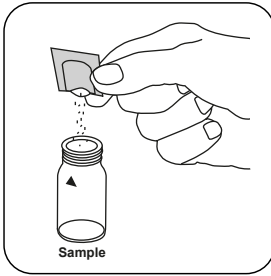
Añadir un **sobre de polvos Vario Molybdenum HR 2 F10** .



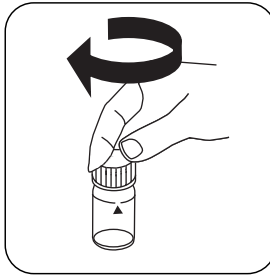
Cerrar la(s) cubeta(s).



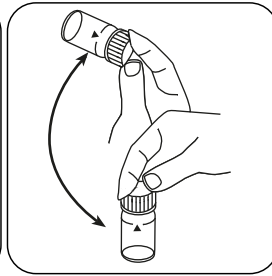
Mezclar el contenido girando.



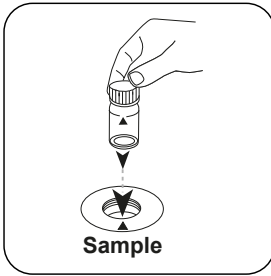
Añadir un **sobre de polvos Vario Molybdenum HR 3 F10** .



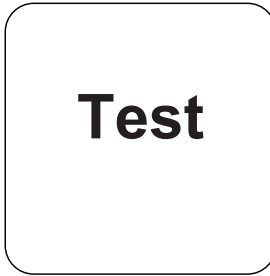
Cerrar la(s) cubeta(s).



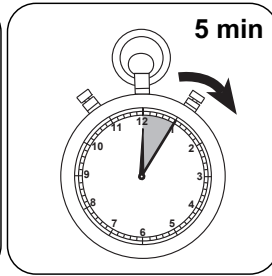
Disolver los polvos girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Molibdato.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	MoO <sub>4</sub>	1
mg/l	Mo	0.6
mg/l	Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub>	1.29

## Método químico

Mercapto-ácido acético

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

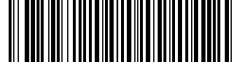
$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-1.654•10 <sup>-2</sup>	-1.654•10 <sup>-2</sup>
b	2.49983•10 <sup>+1</sup>	5.37464•10 <sup>+1</sup>
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Con concentraciones mayores a 10 mg/L de cobre aumentará el resultado cuando se sobrepasen los 5 minutos de periodo de reacción indicados. Por ello es muy importante realizar la determinación lo más rápido posible.



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Al	50
Cr	1000
Fe	50
Ni	50
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	en todas las cantidades

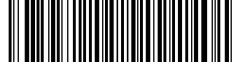
## Validación del método

<b>Límite de detección</b>	0.16 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	0.47 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	40 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	25.04 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	0.712 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	0.294 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	1.46 %

## Bibliografía

Analytical Chemistry, 25(9) 1363 (1953)




**Molibdato HR L**
**M254**
**1 - 100 mg/L MoO<sub>4</sub>**
**Mo2**
**Tioglicolato**

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	430 nm	1 - 100 mg/L MoO <sub>4</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
KS63-FE6-Tioglicolato/molibdato HR RGT	65 mL	56L006365

## Lista de aplicaciones

- Agua de caldera
- Agua de refrigeración

## Muestreo

1. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra. El molibdato se deposita en las paredes del recipiente de toma de la muestra, lo que produce unos resultados menores.

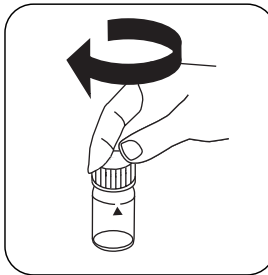
## Ejecución de la determinación Molibdato HR con reactivo líquido

Seleccionar el método en el aparato.

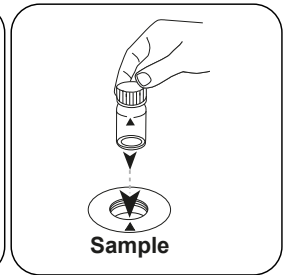
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



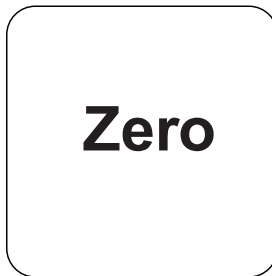
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



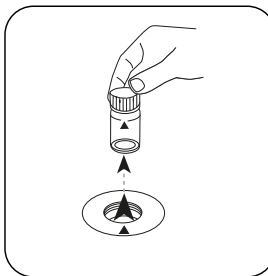
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

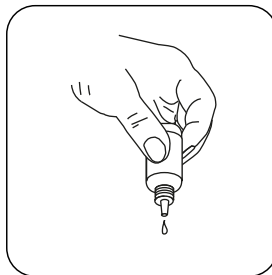


Pulsar la tecla **ZERO**.

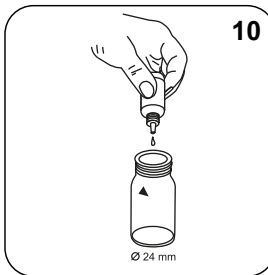


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

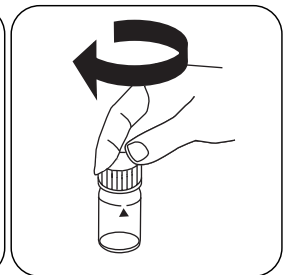
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



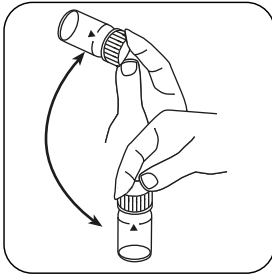
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



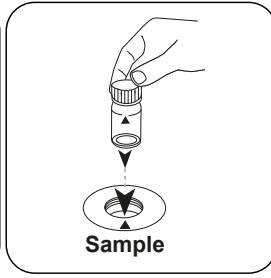
Añadir **10 gotas de Iron Reagent FE6**.



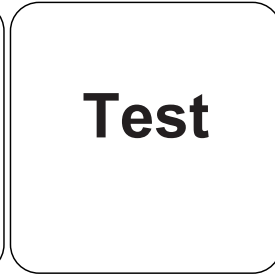
Cerrar la(s) cubeta(s).



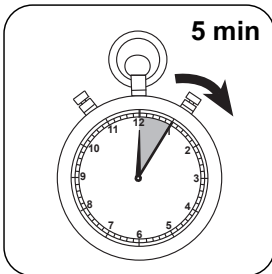
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Molibdato.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	MoO <sub>4</sub>	1
mg/l	Mo	0.6
mg/l	Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub>	1.29

## Método químico

Tioglicolato

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	2.04522 • 10 <sup>-1</sup>	2.04522 • 10 <sup>-1</sup>
b	5.4588 • 10 <sup>+1</sup>	1.17364 • 10 <sup>+2</sup>
c		
d		
e		
f		

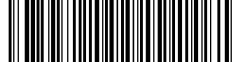
## Interferencia

### Interferencias extraíbles

1. La perturbación de niobio, tántalo, titanio y circonio se enmascara con ácido cítrico.
2. La perturbación de vanadio (V) se enmascara con fluoruro potásico.

### Bibliografía

Photometrische Analyse, Lange/ Vjedelek, Verlag Chemie 1980



Níquel 50 L

M255

0.02 - 1 mg/L Ni

Dimetilglioxima

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	443 nm	0.02 - 1 mg/L Ni

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Análisis de níquel con reactivos	1 Cantidad	2419033

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cucharilla dosificadora n° 8 negra	1 Cantidad	424513

## Lista de aplicaciones

- Galvanizado
- Tratamiento de aguas de aporte
- Tratamiento de aguas residuales

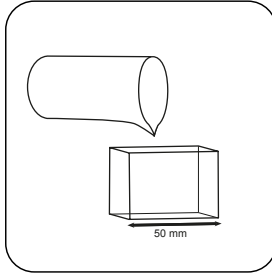
## Preparación

1. Durante la determinación, la muestra y los reactivos deben estar a temperatura ambiente, en la mayor medida posible.
2. El valor de pH de la muestra debe estar entre 3 y 10.

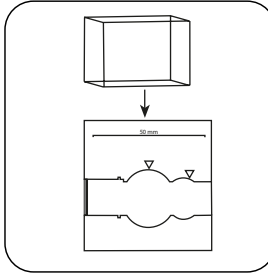
## Ejecución de la determinación Níquel con prueba de reactivos

Seleccionar el método en el aparato.

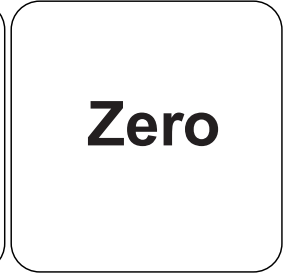
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



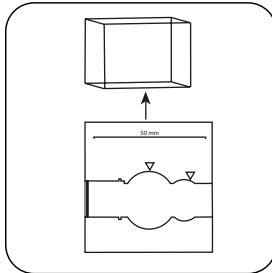
Llenar la **cupeta de 50 mm** con **muestra**.



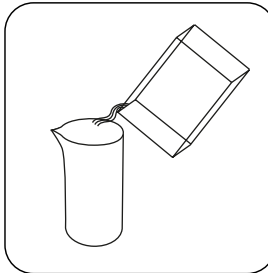
Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



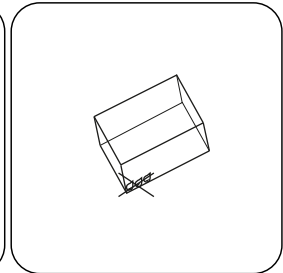
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.

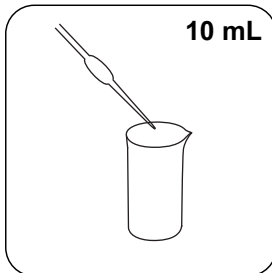


Vaciar la cupeta.

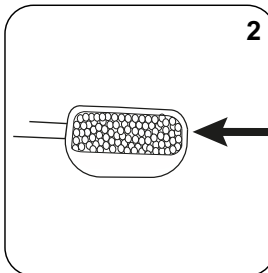


Secar bien la cupeta.

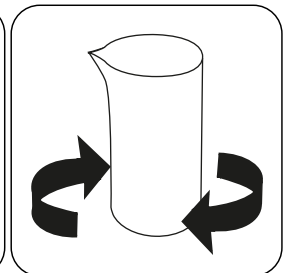
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, **empezar aquí**.



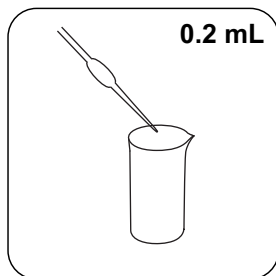
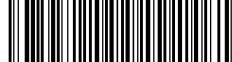
Llenar un recipiente de muestra apropiado con **10 mL de muestra**.



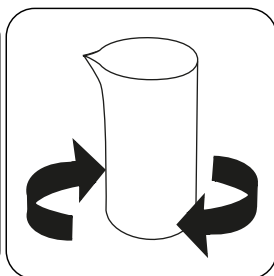
Añadir **2 cucharas graduadas de No. 8 (negro) Nickel-51**.



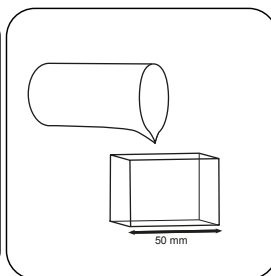
Mezclar el contenido girando.



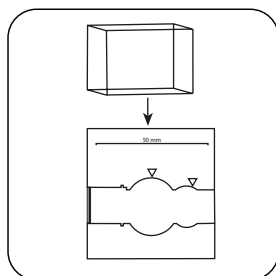
Añadir **0.2 mL** de Nickel-52.



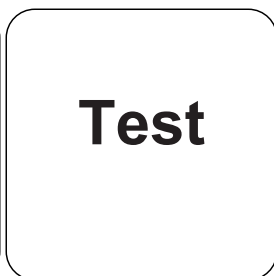
Mezclar el contenido girando.



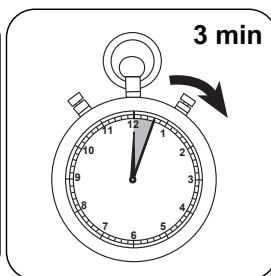
Llenar la  **cubeta de 50 mm** con muestra.



Poner la  **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **3 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Níquel.



## Método químico

Dimetilgloxima

## Apéndice

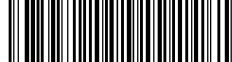
### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	□ 50 mm
a	$-1.35208 \cdot 10^{-2}$
b	$9.07687 \cdot 10^{-1}$
c	
d	
e	
f	

### Bibliografía

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989



Níquel L

M256

0.2 - 7 mg/L Ni

Dimetilglioxima

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	443 nm	0.2 - 7 mg/L Ni
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	0.2 - 7 mg/L Ni

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Análisis de níquel con reactivos	1 Cantidad	2419033

### Lista de aplicaciones

- Galvanizado
- Tratamiento de aguas de aporte
- Tratamiento de aguas residuales

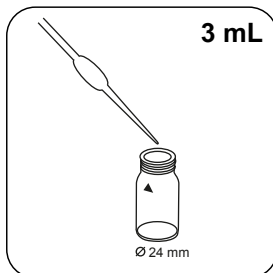
### Preparación

1. Durante la determinación, la muestra y los reactivos deben estar a temperatura ambiente, en la mayor medida posible.
2. El valor de pH de la muestra debe estar entre 3 y 10.

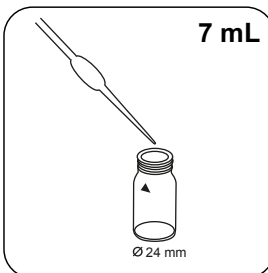
## Ejecución de la determinación Níquel con prueba de reactivos

Seleccionar el método en el aparato.

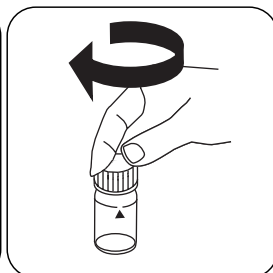
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



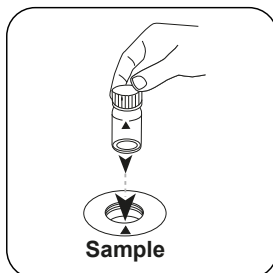
Añadir **3 mL de muestra** en la cubeta.



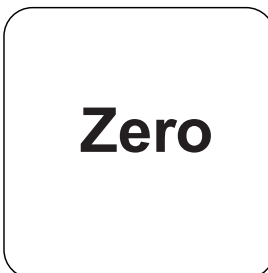
Llenar la cubeta de 24 mm con **7 mL de agua desionizada**.



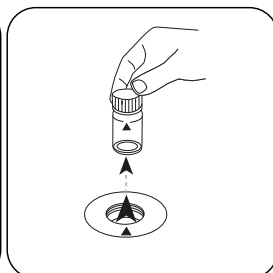
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

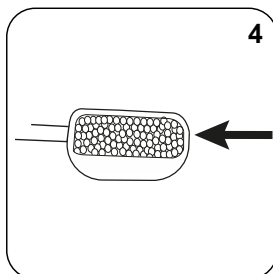


Pulsar la tecla **ZERO**.

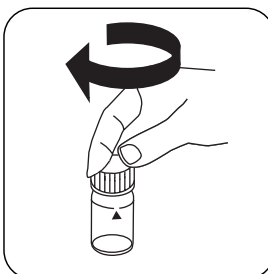


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

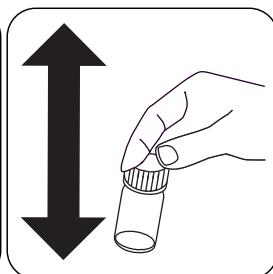
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



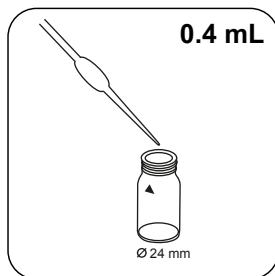
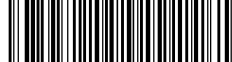
Añadir **4 cucharas graduadas de No. 8 (negro) Nickel-51**.



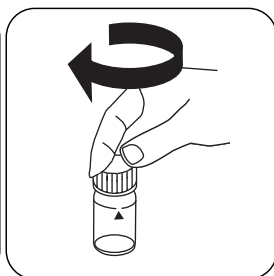
Cerrar la(s) cubeta(s).



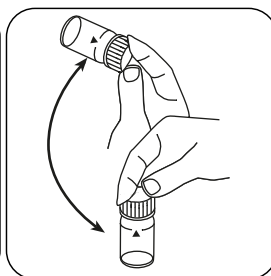
Mezclar el contenido agitando.



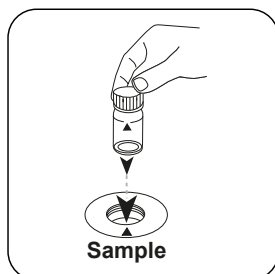
Añadir **0.4 mL de Nickel-52.**



Cerrar la(s) cubeta(s).



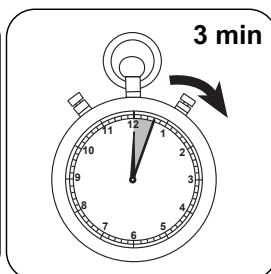
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.



Esperar **3 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Níquel.



## Método químico

Dimetilglioxima

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-1.53212 • 10 <sup>-1</sup>	-1.53212 • 10 <sup>-1</sup>
b	7.07103 • 10 <sup>+0</sup>	1.52027 • 10 <sup>+1</sup>
c		
d		
e		
f		

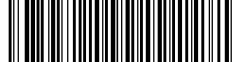
## Interferencia

### Interferencias extraíbles

1. Si hay presentes cantidades mayores de estos metales, el níquel debe aislarse antes de la determinación. El aislamiento se realizará con una solución de dimetilglioxima en cloroformo.  
En las cantidades biológicamente normales, el Al, Co, Cu, Fe, Mn, Zn y los fosfatos no causan problemas. En la mayoría de los casos, las muestras biológicas se mineralizan primero con una mezcla de ácido sulfúrico y ácido nítrico.

### Bibliografía

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989



Nitrato T

M260

0.08 - 1 mg/L N

Reducción de zinc / NED

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
Kit de pruebas, MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	0.08 - 1 mg/L N

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Análisis de nitrato	Tabletas / 100	502810
Nitrito LR	Tabletas / 100	512310BT
Nitrito LR	Tabletas / 250	512311BT
Análisis de nitrato con polvo	Polvos / 15 g	465230
Tubito de test de NITRATO	1 Cantidad	366220

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

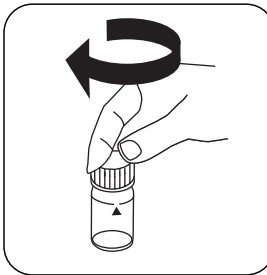
## Ejecución de la determinación Nitrato con tableta y polvo

Seleccionar el método en el aparato.

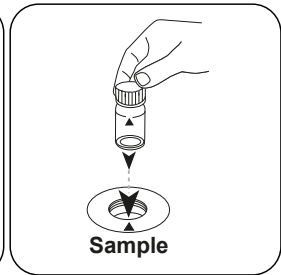
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



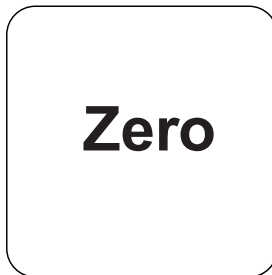
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



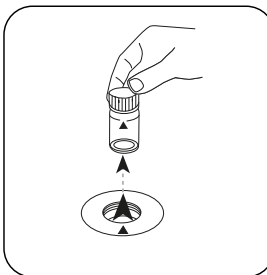
Cerrar la(s) cubeta(s).



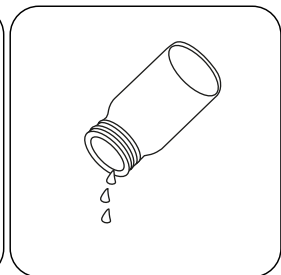
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

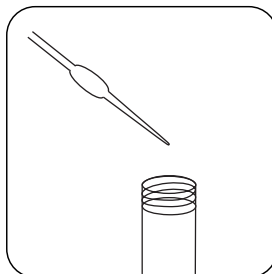


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

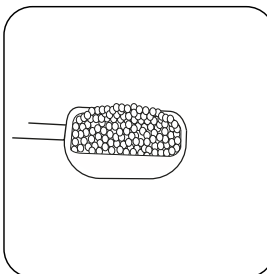


Vaciar la cubeta.

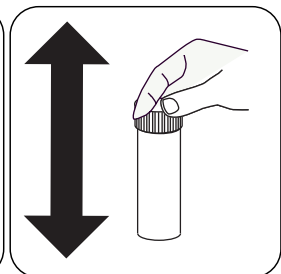
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



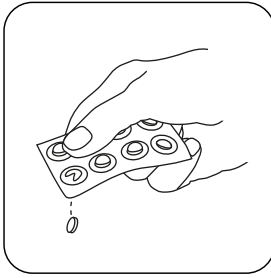
Llenar un tubito de test de nitrato con **20 mL de muestra** .



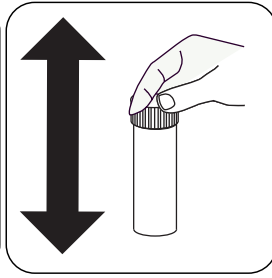
Añadir **una micro-cuchara de polvos NITRATE TEST**.



Cerrar el tubito de test con la tapa y mezclar el contenido agitando enérgicamente durante 1 minuto.

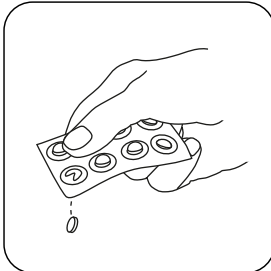


Añadir **tableta NITRATE TEST**.

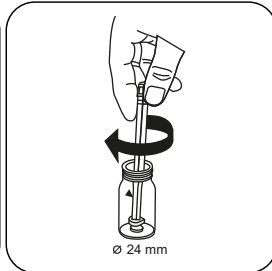


Cerrar el tubito de test con la tapa y mezclar el contenido agitando enérgicamente durante 1 minuto.

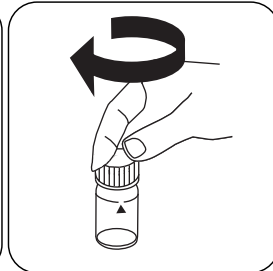
- Colocar vertical el tubito de test. Esperar hasta que se haya sedimentado la sustancia reductora.
- A continuación, girar tres o cuatro veces el tubito de test.
- Dejar reposar el tubito de test 2 minutos.
- Abrir el tubito de test y limpiar la sustancia reductora con un paño limpio.
- Decantar **10 mL de esta muestra** en una **cupeta de 24 mm**, sin transferir sustancia reductora.



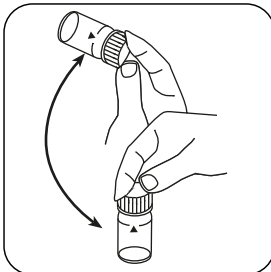
Añadir **tableta NITRITE LR**.



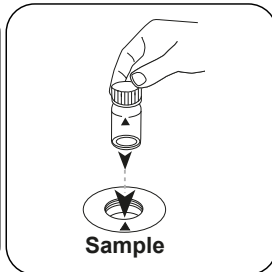
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



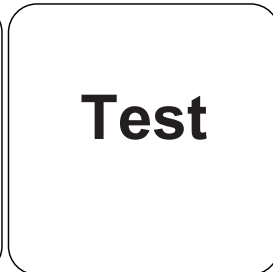
Cerrar la(s) cubeta(s).



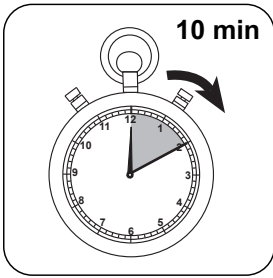
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



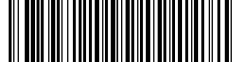
Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.



Esperar **10 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Nitrate.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	N	1
mg/l	NO <sub>3</sub>	4.4268

## Método químico

Reducción de zinc / NED

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-9.38065 \cdot 10^{-3}$	$-9.38065 \cdot 10^{-3}$
b	$3.20151 \cdot 10^{-1}$	$6.88325 \cdot 10^{-1}$
c	$2.5446 \cdot 10^{-3}$	$1.17624 \cdot 10^{-2}$
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. El antimonio (III), hierro (III), plomo, mercurio (I), plata, cloroplatinado, metavanadato y bismuto producen precipitaciones.
2. Si hay presencia de cobre (II) se obtienen valores de medición menores, ya que acelera la descomposición de las sales de diazonio.

**Interferencias extraíbles**

1. Si la muestra de agua original contiene nitrito, se obtienen valores demasiado altos de nitrógeno nítrico. Para la corrección se calcula la concentración de nitrógeno nítrico usando el método 270 y se resta del resultado de la determinación de nitrógeno nítrico. El valor obtenido calculatoriamente proporciona la concentración real de nitrógeno nítrico en la muestra de agua investigada.
2. Con concentraciones de nitrógeno nítrico superiores a 1 mg/L, después del tiempo de reacción de 10 minutos, se obtiene una medición incorrecta (en este caso, hay un cambio de coloración hacia colores albaricoque, no hacia el rojo rosáceo). Diluyendo la muestra de agua puede ampliarse el rango de medición. Entonces, el resultado del análisis debe multiplicarse por el factor de dilución.

**Derivado de**

ASTM D 3867-09

APHA 4500 NO<sub>3</sub>- E-2000

US EPA 353.3 (1983)



Nitrato MR PP

M261

1 - 30 mg/L NO<sub>3</sub>-N

Zinc Reduction

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	1 - 30 mg/L NO <sub>3</sub> -N
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	465 nm	1 - 30 mg/L NO <sub>3</sub> -N

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Nitrate MR F10 PP	Polvos / 100 Cantidad	530840
ValidCheck nitrato 10 mg/l	1 Cantidad	48211325
ValidCheck nitrato 50 mg/l	1 Cantidad	48211625
ValidCheck Multistandard efluentes en aguas residuales NH <sub>4</sub> -N/DQO/TOC/NO <sub>3</sub> -N/PO <sub>4</sub> -P/TP	1 Cantidad	48399612

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

### Preparación

1. Para reducir errores por impurificaciones, lavar las cubetas y accesorios necesarios antes de su uso con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.



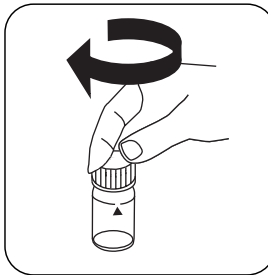
## Ejecución de la determinación Nitrato MR con sobres de polvos

Seleccionar el método en el aparato.

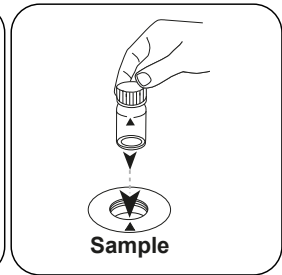
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



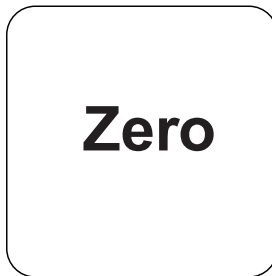
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



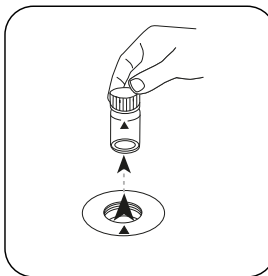
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

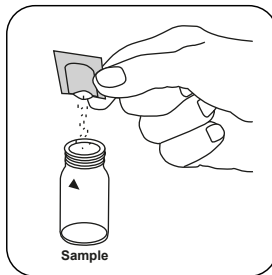


Pulsar la tecla **ZERO**.

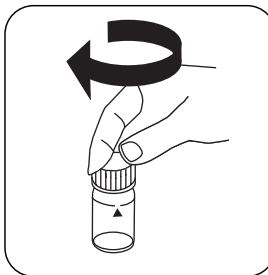


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

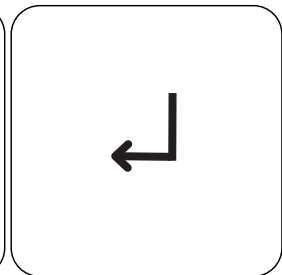
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



Añadir un **sobre de polvos Nitrate MR F10** .



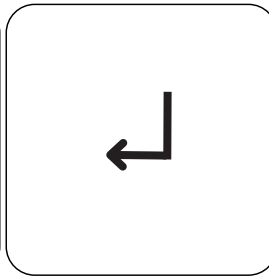
Cerrar la(s) cubeta(s).



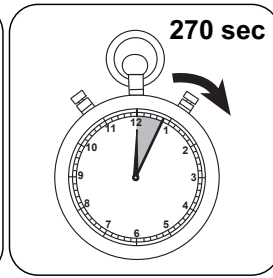
Pulsar la tecla **ENTER**. (XD: Iniciar temporizador)



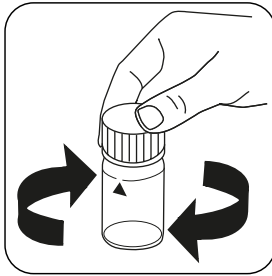
Mezclar el contenido agitando energicamente (1 minuto).



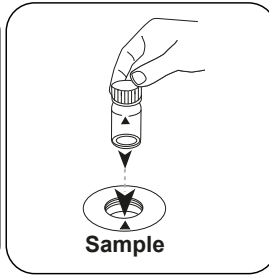
Pulsar la tecla **ENTER**.(XD: Iniciar temporizador)



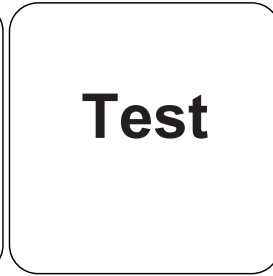
Esperar **270 segundo(s)** como periodo de reacción.



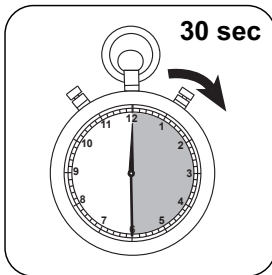
Girar la cubeta una vez (**¡no agitarla ni voltearla!**).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **30 segundos** como periodo de reacción.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L NO<sub>3</sub>-N.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	N	1
mg/l	NO <sub>3</sub>	4.4268

## Método químico

Zinc Reduction

## Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

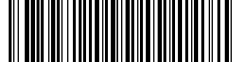
	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-1.2983 • 10 <sup>0</sup>	-1.2983 • 10 <sup>0</sup>
b	3.7727 • 10 <sup>1</sup>	8.1199 • 10 <sup>1</sup>
c	-5.5832 • 10 <sup>0</sup>	-2.5808 • 10 <sup>1</sup>
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. El nitrito interfiere en cualquier concentración.

Interferencia	de / [mg/L]
Fe	1
Cu	2
Ni	1
Tannin	1



## Validación del método

<b>Límite de detección</b>	0.5 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	1.4 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	30.0 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	32.0 mg/L/Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	0.6 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	0.2 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	1.55 %





Nitrato TT

M265

1 - 30 mg/L N

Ácido cromotrópico

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	430 nm	1 - 30 mg/L N
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	410 nm	1 - 30 mg/L N

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Reactivo Nitra X, juego VARIO	1 Set	535580
ValidCheck nitrato 10 mg/l	1 Cantidad	48211325
ValidCheck nitrato 50 mg/l	1 Cantidad	48211625
ValidCheck DW Anions Multistandard	1 Cantidad	48399312

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Embudo de plástico con asa	1 Cantidad	471007
Pipette, 1000 $\mu$ l	1 Cantidad	365045
Puntas de pipetas, 0,1-1 ml (azules) 1.000 unidades	1 Cantidad	419073

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte



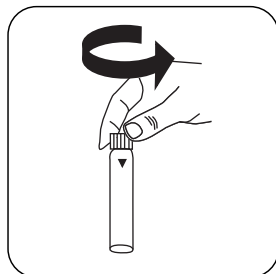
## Notas

1. Eventualmente, puede quedar una pequeña cantidad de sólidos sin disolver.

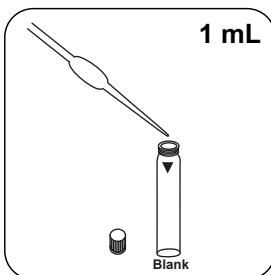


## Ejecución de la determinación Nitrato con prueba de cubetas Vario

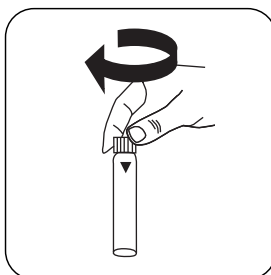
Seleccionar el método en el aparato.



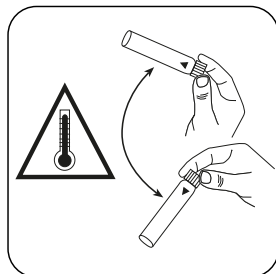
Abrir la **cubeta reactiva (Reagent A)**.



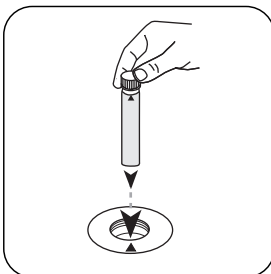
Añadir **1 mL de muestra** en la cubeta.



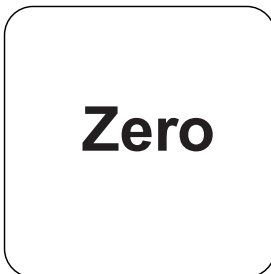
Cerrar la(s) cubeta(s).



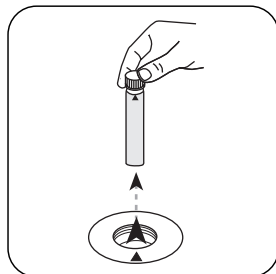
Mezclar el contenido girando con cuidado. **Atención: ¡Generación de calor!**



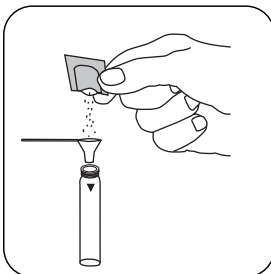
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



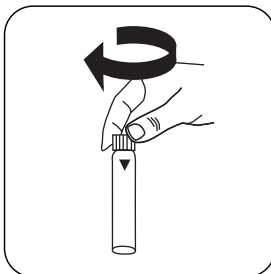
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

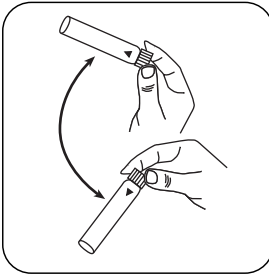


Añadir un **sobre de polvos Vario Nitrate Chromotropic**.

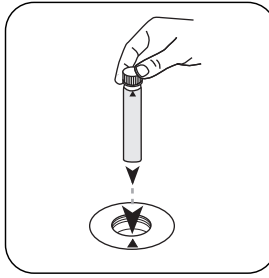


Cerrar la(s) cubeta(s).

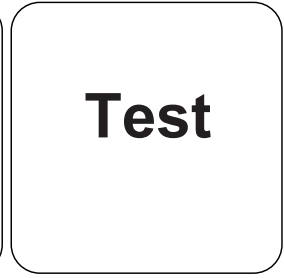




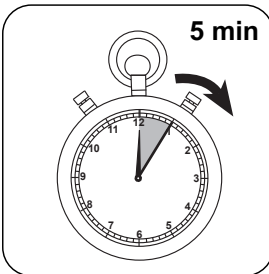
Mezclar el contenido girando (10 x).



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



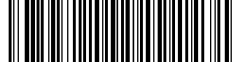
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Nitrate.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	N	1
mg/l	NO <sub>3</sub>	4.43

## Método químico

Ácido cromotrópico

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	ø 16 mm
a	-3.25164 • 10 <sup>-1</sup>
b	2.03754 • 10 <sup>-1</sup>
c	1.45821 • 10 <sup>-0</sup>
d	
e	
f	

## Interferencia

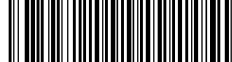
Interferencia	de / [mg/L]
Ba	1
Cl <sup>-</sup>	1000
Cu	en todas las cantidades
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	12

## Validación del método

<b>Límite de detección</b>	0,34 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	1,02 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	30 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	21,3 mg/L /Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	0,50 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	0,21 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	1,36 %

## Bibliografía

P. W. West, G. L. Lyles, A new method for the determination of nitrates, *Analytica Chimica Acta*, 23, 1960, p. 227-232



Nitrato LR2 TT

M266

0.2 - 15 mg/L N

2,6-Dimetilofenol

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	340 nm	0.2 - 15 mg/L N

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Nitrato-DMP LR2 / 25	25 Cantidad	2423330
ValidCheck Multistandard efluentes en aguas residuales NH <sub>4</sub> -N/DQO/TOC/NO <sub>3</sub> -N/PO <sub>4</sub> -P/TP	1 Cantidad	48399612
ValidCheck Multistandard afluentes en aguas residuales NH <sub>4</sub> -N/DQO/TOC/NO <sub>3</sub> -N/PO <sub>4</sub> -P/TP	1 Cantidad	48399712

Se requieren los siguientes accesorios.

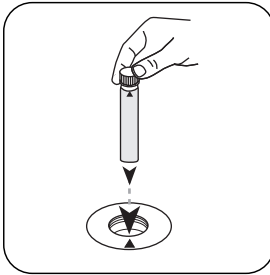
Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Pipeta 200 $\mu$ l	1 Cantidad	365042
Pipeta automática, 1-5 ml	1 Cantidad	365032
Pipette, 1000 $\mu$ l	1 Cantidad	365045
Puntas de pipetas, 0,1-1 ml (azules) 1.000 unidades	1 Cantidad	419073

## Lista de aplicaciones

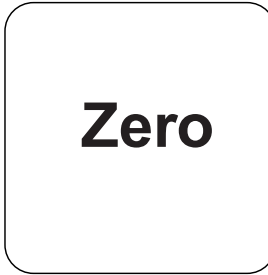
- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Ejecución de la determinación Nitrato LR2 con prueba de cubetas

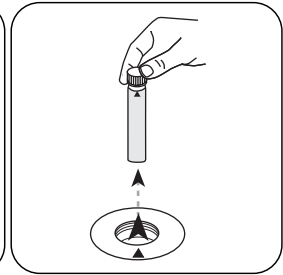
Seleccionar el método en el aparato.



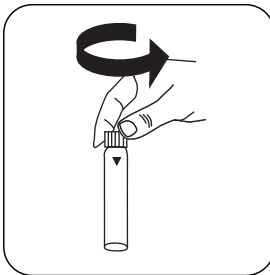
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



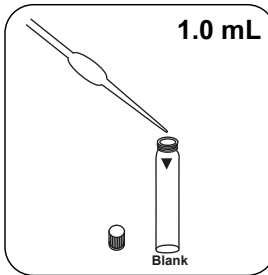
Pulsar la tecla **ZERO**.



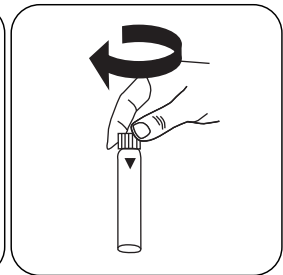
Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



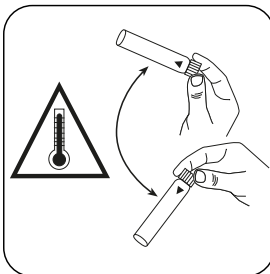
Abrir una **cubeta reactiva**.



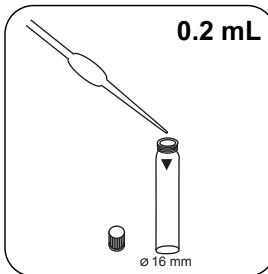
Añadir **1.0 mL de muestra** en la cubeta.



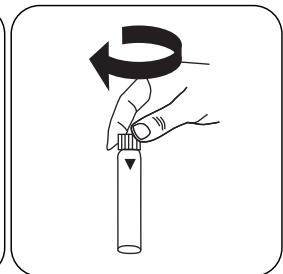
Cerrar la(s) cubeta(s).



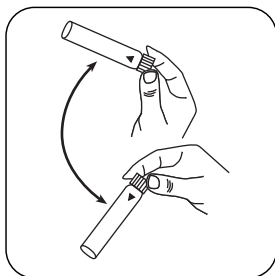
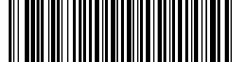
Mezclar el contenido girando con cuidado. **Atención: ¡Generación de calor!**



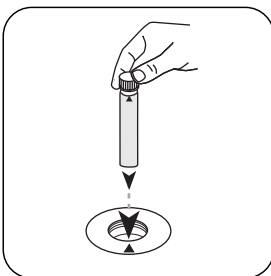
Añadir **0.2 mL de Nitrate-111**.



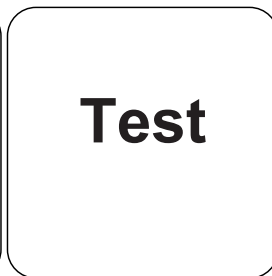
Cerrar la(s) cubeta(s).



Mezclar el contenido girando.

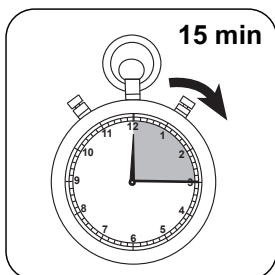


Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **15 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L  $\text{NO}_3\text{-N}$  o  $\text{NO}_3$ .

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	N	1
mg/l	NO <sub>3</sub>	4.4268

## Método químico

2,6-Dimetilfenol

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

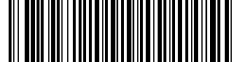
	ø 16 mm
a	2.4531•10 <sup>-2</sup>
b	1.34256 •10 <sup>-1</sup>
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Las concentraciones de nitrito mayores de 2 mg/L producen resultados superiores
2. Las concentraciones altas de sustancias orgánicas oxidables (CSB) producen resultados superiores.

Interferencia	de / [mg/L]
Cr <sup>6+</sup>	2
Fe <sup>2+</sup>	25
Sn <sup>2+</sup>	25
Ca <sup>2+</sup>	50
Co <sup>2+</sup>	50



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Cu <sup>2+</sup>	50
Fe <sup>3+</sup>	50
Ni <sup>2+</sup>	50
Pb <sup>2+</sup>	50
Zn <sup>2+</sup>	50
Cd <sup>2+</sup>	100
K <sup>+</sup>	250
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	1
Cl <sup>-</sup>	250

## Validación del método

<b>Límite de detección</b>	0.06 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	0.17 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	15.0 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	13.19 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	0.063 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	0.026 mg/L
<b>Coficiente de variación</b>	0.71 %

## Bibliografía

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

## Derivado de

ISO 7890-1-1986  
DIN 38405 D9







Nitrato LR TT

M267

0.5 - 14 mg/L N

2,6-Dimetilofenol

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	340 nm	0.5 - 14 mg/L N

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Nitrato-DMP LR / 25	25 Cantidad	2423340
ValidCheck nitrato 10 mg/l	1 Cantidad	48211325
ValidCheck nitrato 50 mg/l	1 Cantidad	48211625
ValidCheck DW Anions Multistandard	1 Cantidad	48399312

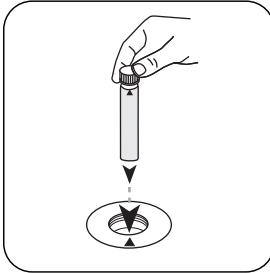
### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

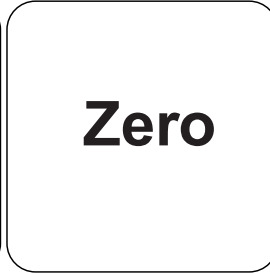
## Ejecución de la determinación Nitrato con prueba de cubetas

Seleccionar el método en el aparato.

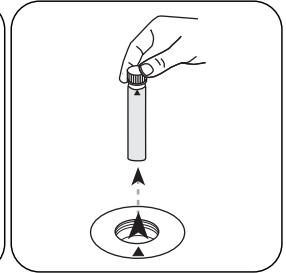
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



Poner la **cupeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

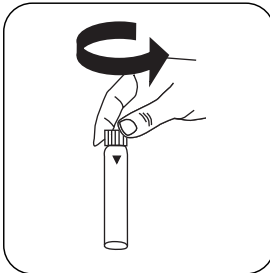


Pulsar la tecla **ZERO**.

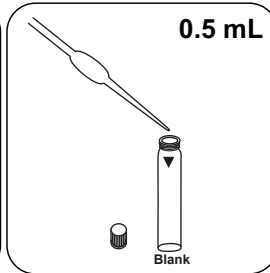


Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.

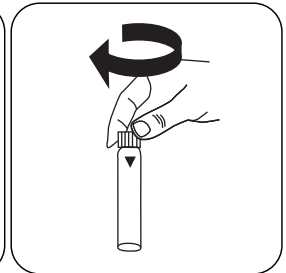
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



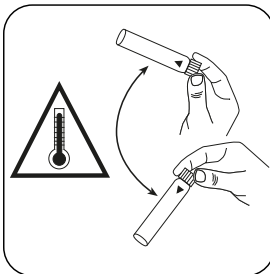
Abrir una **cupeta reactiva**.



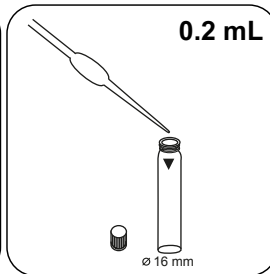
Añadir **0.5 mL de muestra** en la cupeta.



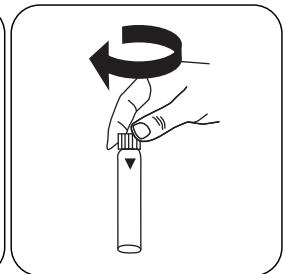
Cerrar la(s) cupeta(s).



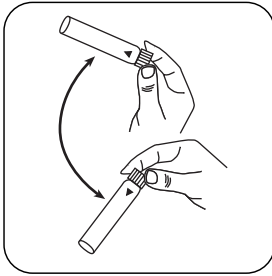
Mezclar el contenido girando con cuidado. **Atención: ¡Generación de calor!**



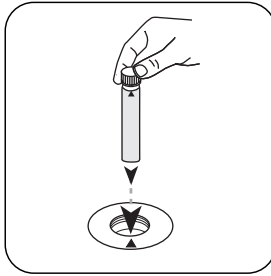
Añadir **0.2 mL de Nitrate-111**.



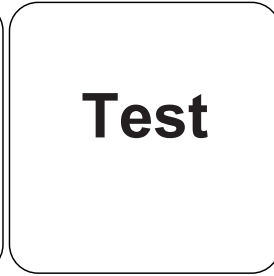
Cerrar la(s) cupeta(s).



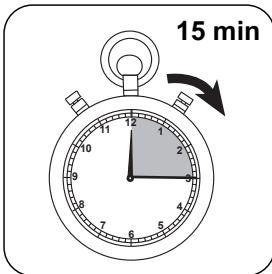
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **15 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L  $\text{NO}_3\text{-N}$  o  $\text{NO}_3$ .

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	N	1
mg/l	NO <sub>3</sub>	4.4268

## Método químico

2,6-Dimetilfenol

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

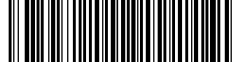
	ø 16 mm
a	-3.34651 • 10 <sup>-1</sup>
b	2.53157 • 10 <sup>+1</sup>
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Las concentraciones de nitrito mayores de 2 mg/L producen resultados superiores
2. Las concentraciones altas de sustancias orgánicas oxidables (CSB) producen resultados superiores.

Interferencia	de / [mg/L]
Cr <sup>6+</sup>	5
Fe <sup>2+</sup>	50
Sn <sup>2+</sup>	50
Ca <sup>2+</sup>	100
Co <sup>2+</sup>	100



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Cu <sup>2+</sup>	100
Fe <sup>3+</sup>	100
Ni <sup>2+</sup>	100
Pb <sup>2+</sup>	100
Zn <sup>2+</sup>	100
Cd <sup>2+</sup>	200
K <sup>+</sup>	500
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	2
Cl <sup>-</sup>	500

**Bibliografía**

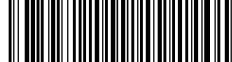
Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

**Derivado de**

ISO 7890-1-2-1986

DIN 38405 D9-2





Nitrato DMP HR

M268

1.2 - 35 mg/L N

2,6-Dimetilofenol

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	340 nm	1.2 - 35 mg/L N

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Nitrato-DMP HR / 25	25 Cantidad	2423370

### Lista de aplicaciones

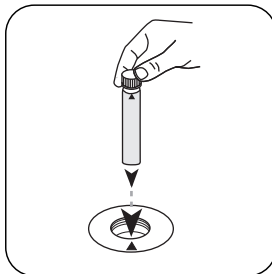
- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte



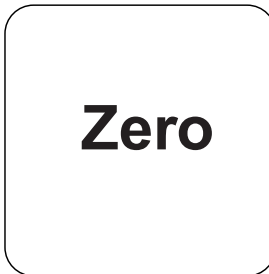
## Ejecución de la determinación Nitrate HR with tube test

Seleccionar el método en el aparato.

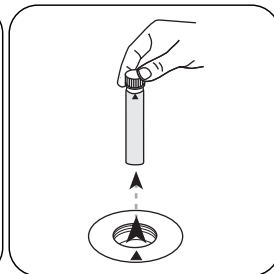
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



Poner la  **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

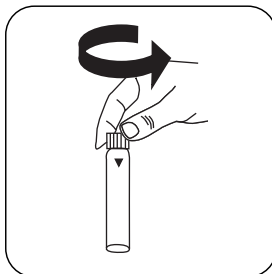


Pulsar la tecla **ZERO**.

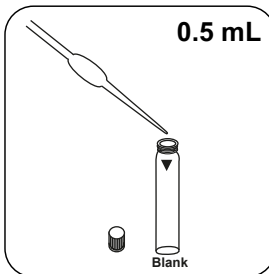


Extraer la  **cubeta** del compartimiento de medición.

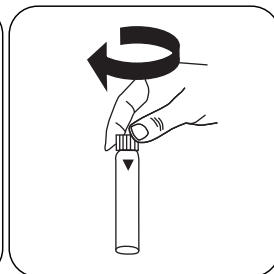
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



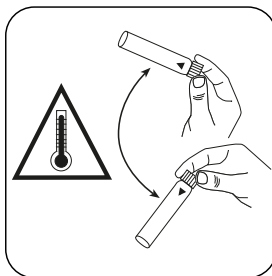
Abrir una  **cubeta reactiva**.



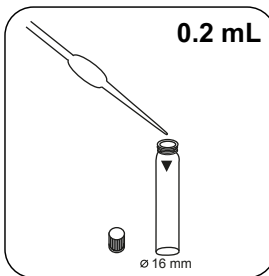
Añadir  **0.5 mL** de muestra en la cubeta.



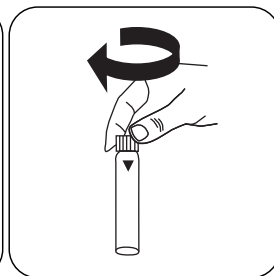
Cerrar la(s) cubeta(s).



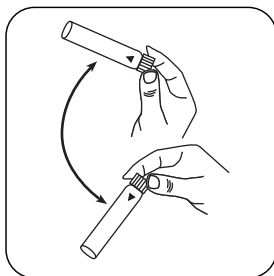
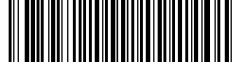
Mezclar el contenido girando con cuidado.  **Atención: ¡Generación de calor!**



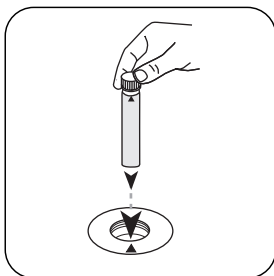
Añadir  **0.2 mL** de Nitrate-111.



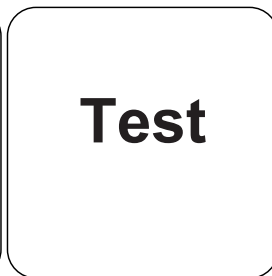
Cerrar la(s) cubeta(s).



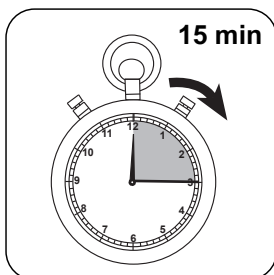
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **15 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L  $\text{NO}_3\text{-N}$  o  $\text{NO}_3$ .

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	N	1
mg/l	NO <sub>3</sub>	4.4268

## Método químico

2,6-Dimetilfenol

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

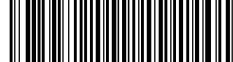
	ø 16 mm
a	-2.73451 • 10 <sup>-1</sup>
b	2.47521 • 10 <sup>+1</sup>
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Nitrite concentrations above 2 mg/L result in higher results.
2. High levels of oxidisable organic substances (COD) lead to higher results.

Interferencia	de / [mg/L]
Cr <sup>6+</sup>	5
Fe <sup>2+</sup>	50
Sn <sup>2+</sup>	50
Ca <sup>2+</sup>	100
Co <sup>2+</sup>	100
Cu <sup>2+</sup>	100



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Fe <sup>3+</sup>	100
Ni <sup>2+</sup>	100
Pb <sup>2+</sup>	100
Zn <sup>2+</sup>	100
Cd <sup>2+</sup>	200
K <sup>+</sup>	500
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	2
Cl <sup>-</sup>	500

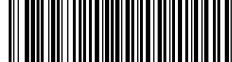
### **Bibliografía**

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

### **Derivado de**

ISO 7890-1-2-1986  
DIN 38405 D9-2





Nitrito T

M270

0.01 - 0.5 mg/L N

N-(1-Naftil)-etilendiamina

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	560 nm	0.01 - 0.5 mg/L N
SpectroDirect	ø 24 mm	545 nm	0.01 - 0.5 mg/L N
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	540 nm	0.01 - 0.5 mg/L N

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Nitrito LR	Tabletas / 100	512310BT
Nitrito LR	Tabletas / 250	512311BT
ValidCheck nitrato 0,1 mg/l	1 Cantidad	48221225
ValidCheck nitrato 0,4 mg/l	1 Cantidad	48221425

### Lista de aplicaciones

- Galvanizado
- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

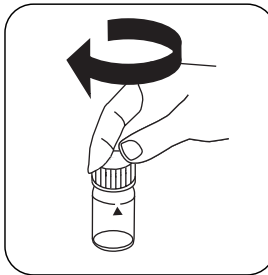
## Ejecución de la determinación Nitrito con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

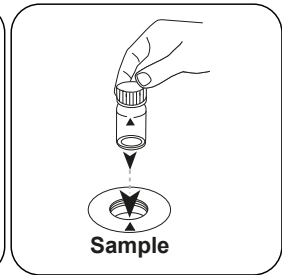
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



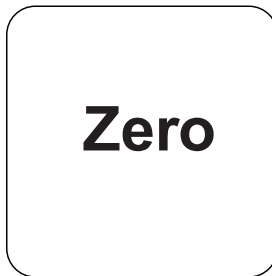
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



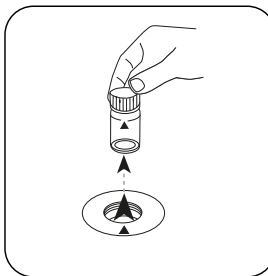
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

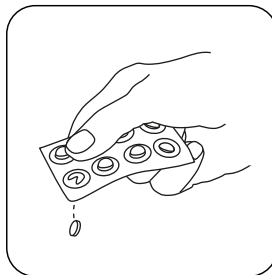


Pulsar la tecla **ZERO**.

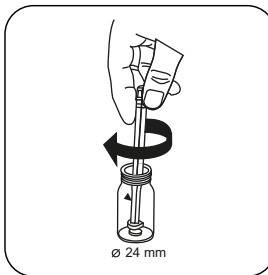


Extraer la cubeta del compartimento de medición.

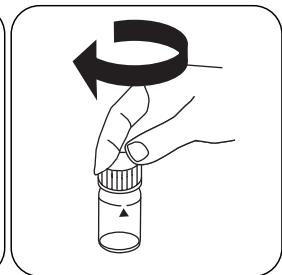
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



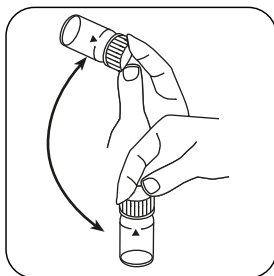
Añadir **tableta NITRITE LR**.



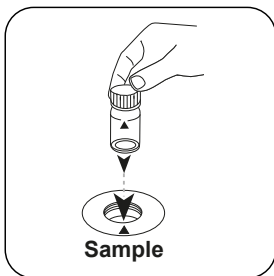
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



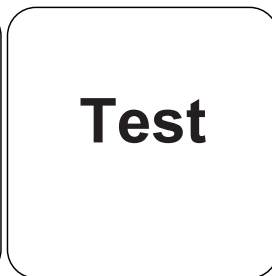
Cerrar la(s) cubeta(s).



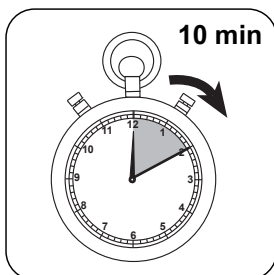
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **10 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Nitrito.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	N	1
mg/l	NO <sub>2</sub>	3.2846

## Método químico

N-(1-Naftil)-etilendiamina

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	-5.14368 • 10 <sup>-3</sup>	-5.14368 • 10 <sup>-3</sup>
b	1.76663 • 10 <sup>-1</sup>	3.79825 • 10 <sup>-1</sup>
c	1.20299 • 10 <sup>-2</sup>	5.56082 • 10 <sup>-2</sup>
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. El antimonio (III), hierro (III), plomo, mercurio (I), plata, cloroplatinado, metavanadato y bismuto pueden causar perturbaciones debido a precipitación.
2. Los iones de cobre (II) aceleran la descomposición de las sales de diazonio y proporcionan valores de medición menores.
3. En la práctica, es improbable que los iones indicados anteriormente se presenten en concentraciones que puedan causar errores de medición importantes.

### Derivado de

DIN ISO 15923-1 D49

**Nitrito VHR L****M271****25 - 2500 mg/L NO<sub>2</sub><sup>-</sup>****Ferrous Sulfate Method****Información específica del instrumento**

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

<b>Dispositivos</b>	<b>Cuvette</b>	<b>λ</b>	<b>Rango de medición</b>
MD 600, MD 610, MD 640	ø 24 mm	580 nm	25 - 2500 mg/L NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	585 nm	25 - 2500 mg/L NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>

**Material**

Material requerido (parcialmente opcional):

<b>Reactivos</b>	<b>Unidad de embalaje</b>	<b>No. de referencia</b>
Nitrite VHR L, 500 ml	500 mL	471170
Nitrite VHR L, 500 ml, Set	500 mL	471160

Se requieren los siguientes accesorios.

<b>Accesorios</b>	<b>Unidad de embalaje</b>	<b>No. de referencia</b>
Pipette, 1000 µl	1 Cantidad	365045
Puntas de pipetas, 0,1-1 ml (azules) 1.000 unidades	1 Cantidad	419073

**Lista de aplicaciones**

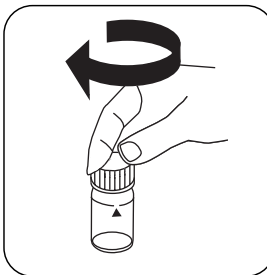
- Agua de refrigeración

## Ejecución de la determinación Nitrito VHR L

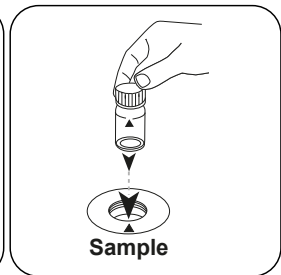
Seleccionar el método en el aparato.



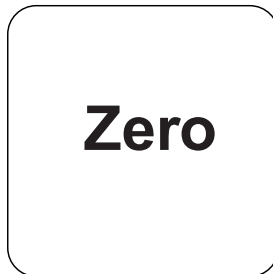
Añadir **10 mL de solución Nitrite VHR L** en la cubeta de muestra.



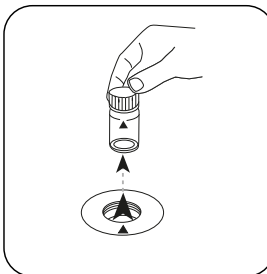
Cerrar la(s) cubeta(s).



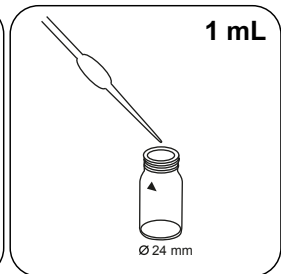
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



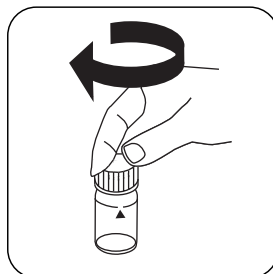
Pulsar la tecla **ZERO**.



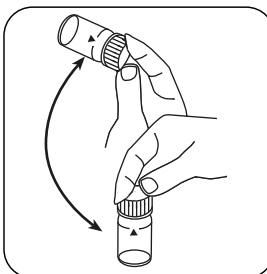
Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



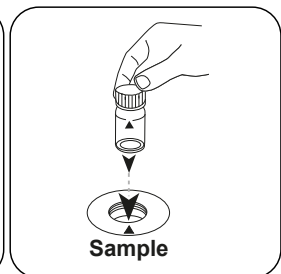
Añadir **1 mL de muestra**.



Cerrar la(s) cubeta(s).



Mezclar el contenido girando (1-2 veces).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



**Test**

Pulsar la tecla **TEST** (XD:  
**START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Nitrito.

## Método químico

Ferrous Sulfate Method

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	1.45432•10 <sup>+0</sup>	1.45432•10 <sup>+1</sup>
b	1.22994•10 <sup>+3</sup>	2.64437•10 <sup>+3</sup>
c		
d		
e		
f		

### Validación del método

Límite de detección	8.77 mg/L
Límite de determinación	26.31 mg/L
Límite del rango de medición	2500 mg/L
Sensibilidad	1235.02 mg/L / Abs
Intervalo de confianza	13.11 mg/L
Desviación estándar	5.42 mg/L
Coefficiente de variación	0.43 %



Nitrito PP

M272

0.01 - 0.3 mg/L N

Diazotiación

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	530 nm	0.01 - 0.3 mg/L N
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	507 nm	0.01 - 0.3 mg/L N

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Nitrito 3 F10 VARIO	Polvos / 100 Cantidad	530980
ValidCheck nitrato 0,1 mg/l	1 Cantidad	48221225

### Lista de aplicaciones

- Galvanizado
- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

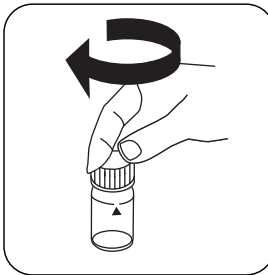
## Ejecución de la determinación Nitrito con sobres de polvos Vario

Seleccionar el método en el aparato.

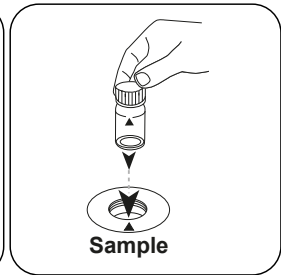
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



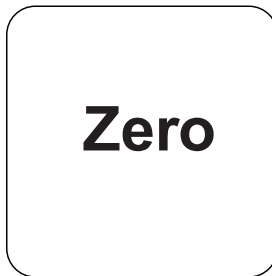
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



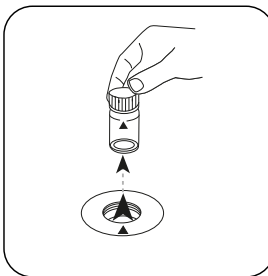
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

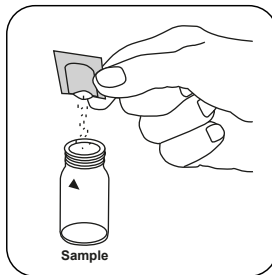


Pulsar la tecla **ZERO**.

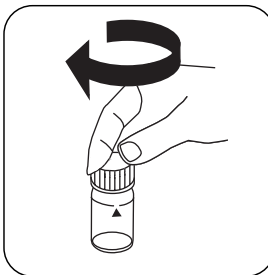


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

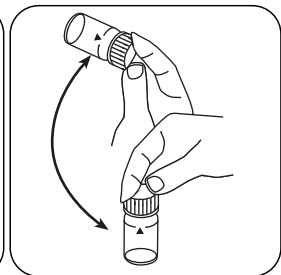
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



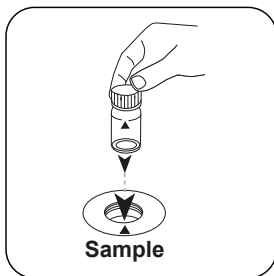
Añadir un **sobre de polvos Vario Nitri 3 F10** .



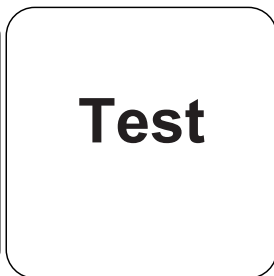
Cerrar la(s) cubeta(s).



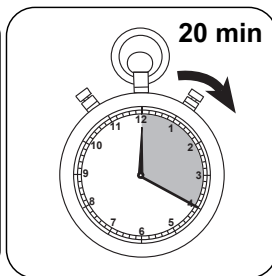
Mezclar el contenido girando.



Poner la  **cubeta de muestra**  en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar  **20 minutos como periodo de reacción** .

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Nitrito.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	N	1
mg/l	NO <sub>2</sub>	3.2846

## Método químico

Diazotación

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-2.54687 \cdot 10^{-3}$	$-2.54687 \cdot 10^{-3}$
b	$1.89212 \cdot 10^{-1}$	$4.06806 \cdot 10^{-1}$
c	$1.10586 \cdot 10^{-2}$	$5.11184 \cdot 10^{-2}$
d		
e		
f		

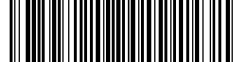
## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Las sustancias muy oxidantes y reductoras perturban en todas las concentraciones.
2. Los iones de cobre y hierro (II) producen resultados menores.
3. Los iones de antimonio, plomo, cloroplatinato, hierro (III), oro, metavanadato, mercurio, plata y bismuto perturban debido a precipitaciones.
4. En las concentraciones muy altas de nitrato (>100 mg/L N) se detecta siempre una pequeña cantidad de nitrito. Esto parece estar causado por una baja reducción del nitrato a nitrito, que se produce espontáneamente o en el curso de la determinación.

### Derivado de

USGS I-4540-85



Nitrito HR PP

M273

2 - 250 mg/L NO<sub>2</sub><sup>-</sup>

Ferrous Sulfate Method

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640	ø 24 mm	560 nm	2 - 250 mg/L NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	585 nm	2 - 250 mg/L NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
VARIO Nitri NT-2 F10	Polvos / 100 Cantidad	530280

### Lista de aplicaciones

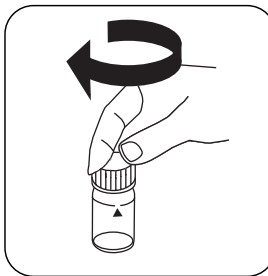
- Agua de refrigeración
- Agua de caldera

## Ejecución de la determinación Nitrito HR con sobres de polvos

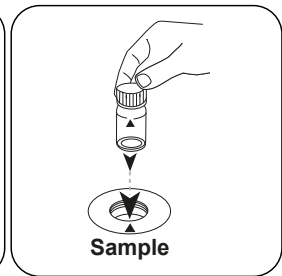
Seleccionar el método en el aparato.



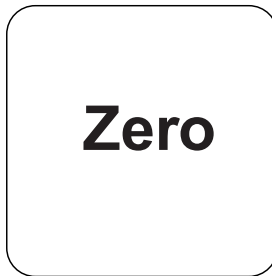
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



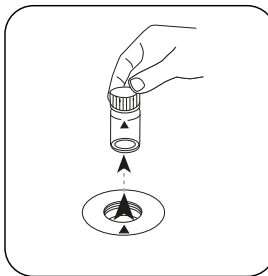
Cerrar la(s) cubeta(s).



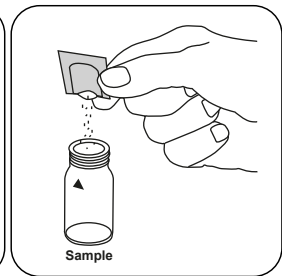
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



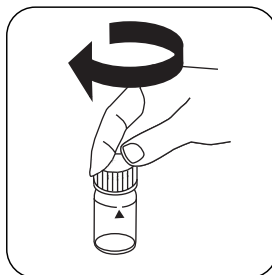
Pulsar la tecla **ZERO**.



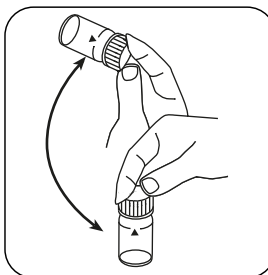
Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



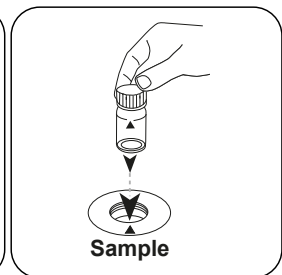
Añadir un **sobre de polvos VARIO NITRI NT-2 F10** .



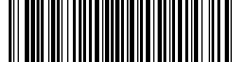
Cerrar la(s) cubeta(s).



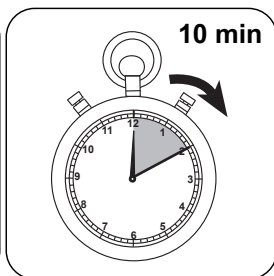
Mezclar el contenido girando (20 seg.).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



# Test



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**). Esperar **10 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L NO<sub>2</sub><sup>-</sup>.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	N	1
mg/l	NO <sub>2</sub>	3.2846

## Método químico

Ferrous Sulfate Method

## Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	1.9063 • 10 <sup>0</sup>	1.9063 • 10 <sup>0</sup>
b	1.4494 • 10 <sup>+2</sup>	3.1162 • 10 <sup>+2</sup>
c		
d		
e		
f		

## Validación del método

Límite de detección	1 mg/L
Límite de determinación	3 mg/L
Límite del rango de medición	250 mg/L
Sensibilidad	145 mg/L / Abs
Intervalo de confianza	4.7 mg/L
Desviación estándar	2.0 mg/L
Coefficiente de variación	1.55%



Nitrito LR TT

M275

0.03 - 0.6 mg/L N

Sulfanílico / Naftilamina

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	545 nm	0.03 - 0.6 mg/L N

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Nitrito LR / 25	1 Cantidad	2423420
Nitrito / 25	1 Cantidad	2419018
ValidCheck nitrato 0,1 mg/l	1 Cantidad	48221225
ValidCheck nitrato 0,4 mg/l	1 Cantidad	48221425

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cucharilla dosificadora nº 8 negra	1 Cantidad	424513

## Lista de aplicaciones

- Galvanizado
- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

1. Durante la determinación, la muestra y los reactivos deben estar a temperatura ambiente, en la mayor medida posible.



## Notas

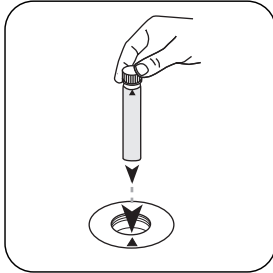
1. Los reactivos deben conservarse cerrados entre +4 °C y +8 °C.



## Ejecución de la determinación Nitrito LR con prueba de cubetas

Seleccionar el método en el aparato.

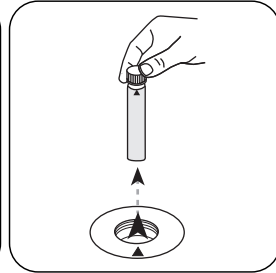
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



Poner la cubeta en blanco suministrada (etiqueta roja) en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

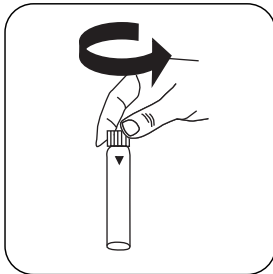


Pulsar la tecla **ZERO**.

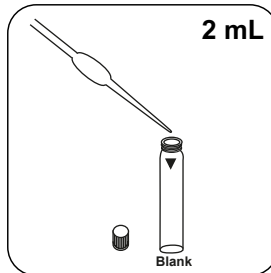


Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

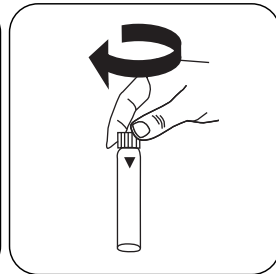
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



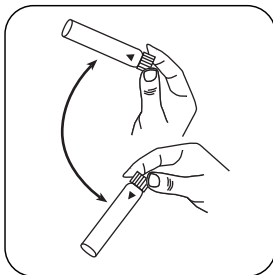
Abrir la **cubeta reactiva**.



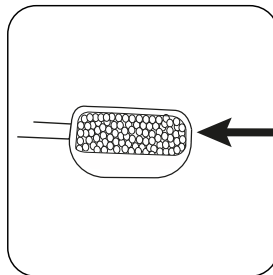
Añadir **2 mL de muestra** en la cubeta.



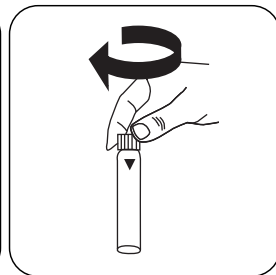
Cerrar la(s) cubeta(s).



Mezclar el contenido girando.

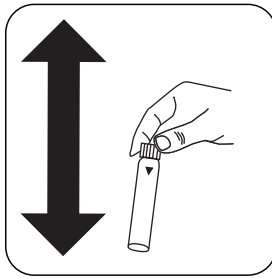


Añadir **una cuchara graduada de No. 8 (negro) Nitrite-101**.

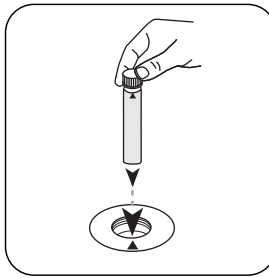


Cerrar la(s) cubeta(s).

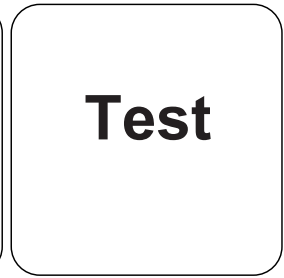




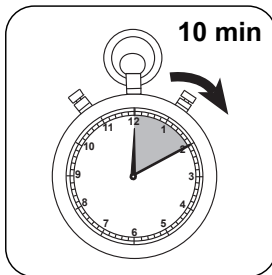
Disolver el contenido agitando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



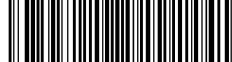
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Nitrito.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	N	1
mg/l	NO <sub>2</sub>	3.2846

## Método químico

Sulfanílico / Naftilamina

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	ø 16 mm
a	-4.32137 • 10 <sup>-2</sup>
b	2.05096 • 10 <sup>-0</sup>
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

Interferencia	de / [mg/L]
Fe <sup>3+</sup>	5
Fe <sup>2+</sup>	10
Cu <sup>2+</sup>	100
Cr <sup>3+</sup>	100
Al <sup>3+</sup>	1000
Cd <sup>2+</sup>	1000
dureza total	178,6 mmol/l (1000 °dH)
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,5
p-PO <sub>4</sub>	2

<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
S <sup>2-</sup>	10
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	10
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	25
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	35,8 mmol/l (100 °dH)
Hg <sup>2+</sup>	250
Mn <sup>2+</sup>	1000
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1000
Ni <sup>2+</sup>	1000
Pb <sup>2+</sup>	1000
Zn <sup>2+</sup>	1000
Cl <sup>-</sup>	1000
CN <sup>-</sup>	250
EDTA	250
o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	1000
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1000

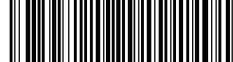
### Validación del método

<b>Límite de detección</b>	0.01 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	0.04 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	0.6 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	2.03 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	0.014 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	0.006 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	1.79 %

### Derivado de

DIN EN 26777

ISO 6777



Nitrito HR TT

M276

0.3 - 3 mg/L N

Sulfanílico / Naftilamina

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	545 nm	0.3 - 3 mg/L N

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Nitrito HR / 25	1 Cantidad	2423470
Nitrito / 25	1 Cantidad	2419018
ValidCheck nitrato 1 mg/l	1 Cantidad	48221625

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cucharilla dosificadora n° 8 negra	1 Cantidad	424513

## Lista de aplicaciones

- Galvanizado
- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

1. Durante la determinación, la muestra y los reactivos deben estar a temperatura ambiente, en la mayor medida posible.



## Notas

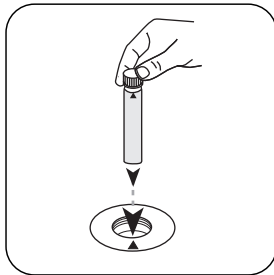
1. Los reactivos deben conservarse cerrados entre +4 °C y +8 °C.



## Ejecución de la determinación Nitrito HR con prueba de cubetas

Seleccionar el método en el aparato.

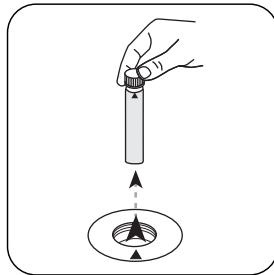
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



Poner la cubeta en blanco suministrada (etiqueta roja) en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

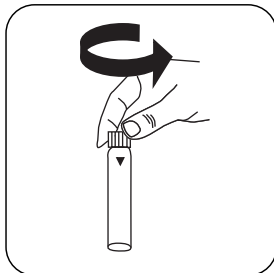


Pulsar la tecla **ZERO**.

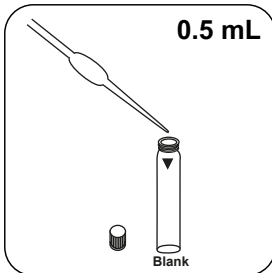


Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

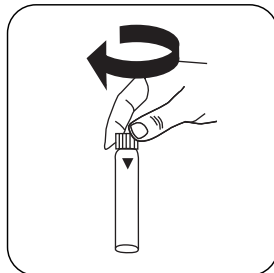
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



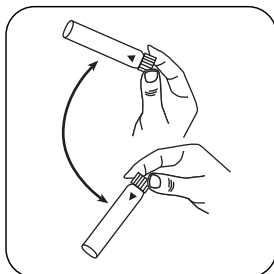
Abrir la **cubeta reactiva**.



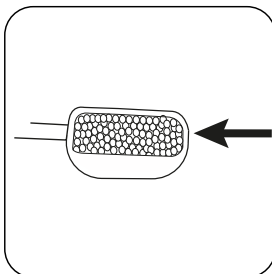
Añadir **0.5 mL de muestra** en la cubeta.



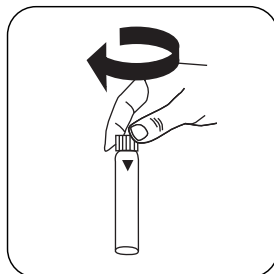
Cerrar la(s) cubeta(s).



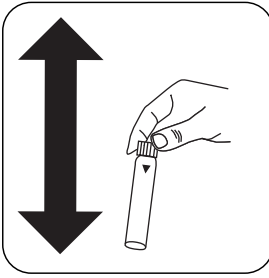
Mezclar el contenido girando.



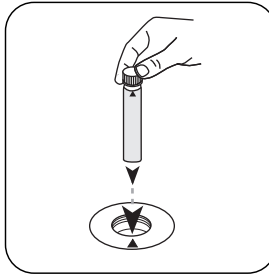
Añadir **una cuchara graduada de No. 8 (negro) Nitrite-101**.



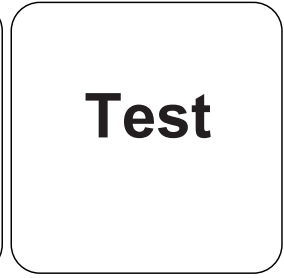
Cerrar la(s) cubeta(s).



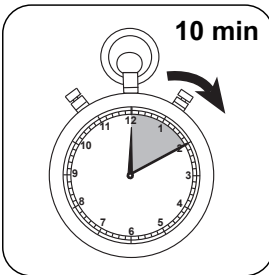
Disolver el contenido agitando.



Poner la  **cubeta de muestra**  en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



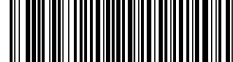
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar  **10 minutos como periodo de reacción** .

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Nitrito.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	N	1
mg/l	NO <sub>2</sub>	3.2846

## Método químico

Sulfanílico / Naftilamina

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

ø 16 mm	
a	-3.31219 • 10 <sup>-2</sup>
b	7.53948 • 10 <sup>-0</sup>
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

Interferencia	de / [mg/L]
Fe <sup>3+</sup>	20
Fe <sup>2+</sup>	50
Cu <sup>2+</sup>	500
Cr <sup>3+</sup>	500
Al <sup>3+</sup>	1000
Cd <sup>2+</sup>	1000
dureza total	178,6 mmol/l (1000 °dH)
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,5
p-PO <sub>4</sub>	10



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
S <sup>2-</sup>	50
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	50
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	100
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	143,2 mmol/l (400 °dH)
Hg <sup>2+</sup>	1000
Mn <sup>2+</sup>	1000
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1000
Ni <sup>2+</sup>	1000
Pb <sup>2+</sup>	1000
Zn <sup>2+</sup>	1000
Cl <sup>-</sup>	1000
CN <sup>-</sup>	1000
EDTA	1000
o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	1000
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1000

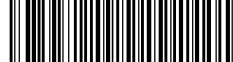
### Validación del método

<b>Límite de detección</b>	0.05 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	0.15 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	3 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	8.54 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	0.61 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	0.25 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	15.16 %

### Derivado de

DIN EN 26777

ISO 6777



TN LR TT

M280

0.5 - 25 mg/L N<sup>b)</sup>

Disgestión persulfato

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	430 nm	0.5 - 25 mg/L N <sup>b)</sup>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	410 nm	0.5 - 25 mg/L N <sup>b)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Nitrógeno total LR, juego VARIO	1 Set	535550

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Termorreactor RD 125	1 Cantidad	2418940

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

1. Las muestras acuosas con grandes cantidades de compuestos orgánicos libres de nitrógeno pueden alterar la eficacia de la disgregación por el consumo parcial del persulfato. Las muestras acuosas que poseen grandes concentraciones de compuestos orgánicos se deberán diluir, a continuación disgregar y analizar para verificar la eficacia de la disgregación.

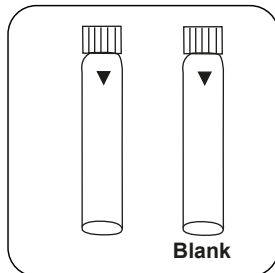
## Notas

1. Mantener el reactivo de persulfato alejado de la rosca de la cubeta. En caso de contaminación por vertido o salpicado de persulfato, limpiar minuciosamente la rosca de la cubeta con un paño limpio.
2. Añadir los volúmenes de muestra y muestra en blanco con pipetas volumétricas de 2 ml (clase A).
3. Para cada muestra es suficiente una cubeta en blanco.
4. Los reactivos TN hidróxido LR, TN persulfato Rgt. y TN reactivo B probablemente no se disuelvan totalmente.
5. Si las muestras medidas fueron preparadas con el mismo lote de reactivo, la cubeta en blanco se puede utilizar durante 7 días (almacenada en la oscuridad).

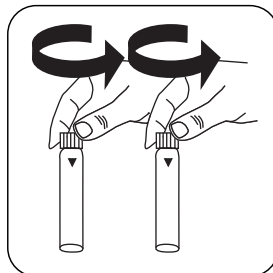


## Ejecución de la determinación Nitrógeno, total LR con muestra de cubetas Vario

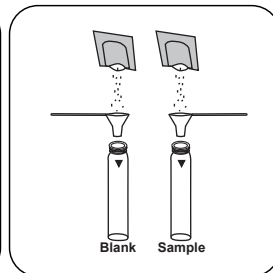
Seleccionar el método en el aparato.



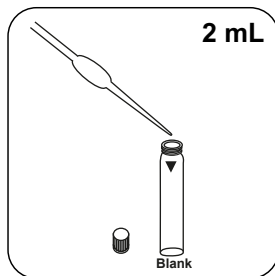
Preparar dos **cubetas de disgregación TN Hydroxide LR**. Identificar una como cubeta en blanco.



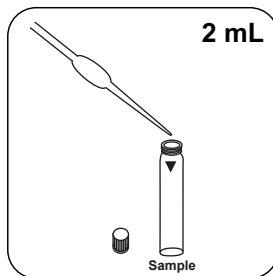
Abrir las cubetas.



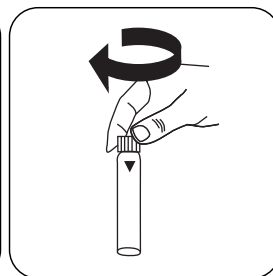
Añadir un **sobre de polvos de Vario TN Persulfate Rgt.** en cada cubeta.



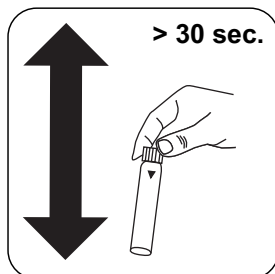
Añadir **2 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



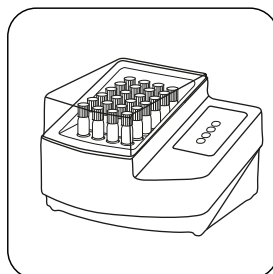
Añadir **2 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



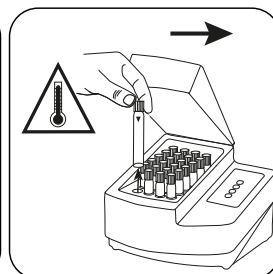
Cerrar la(s) cubeta(s).



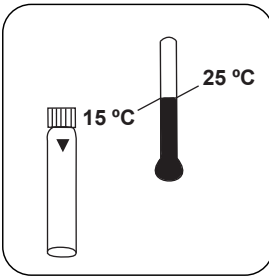
Mezclar el contenido agitando **enérgicamente (> 30 sec.)**.



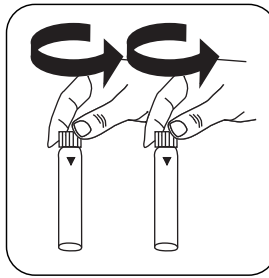
Disgregar la(s) cubeta(s) en el termoreactor precalentado durante **30 minutos a 100 °C**.



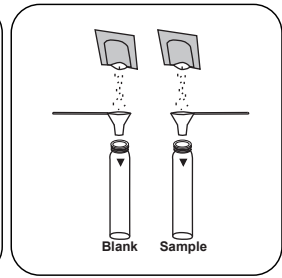
Extraer la cubeta del termoreactor. **(Atención: ¡La cubeta está caliente!)**



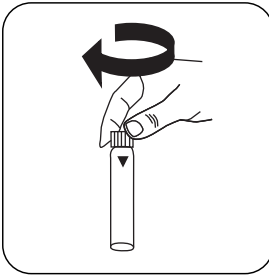
Dejar enfriar la muestra a temperatura ambiente.



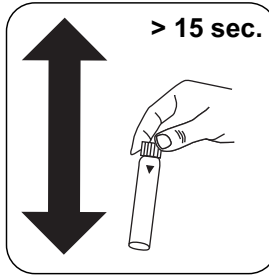
Abrir las cubetas.



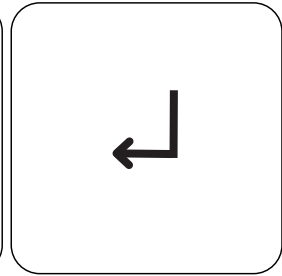
Añadir un sobre de polvos de Vario TN Reagent A en cada cubeta.



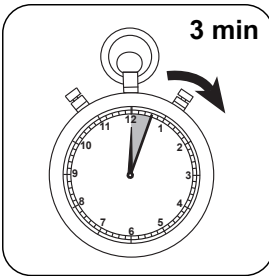
Cerrar la(s) cubeta(s).



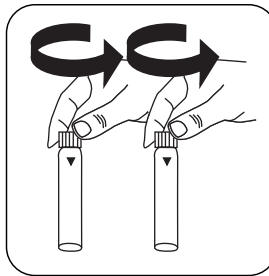
Mezclar el contenido agitando (> 15 sec.).



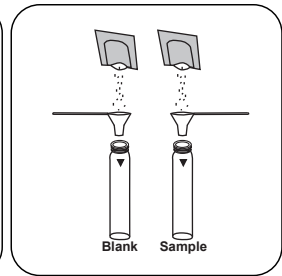
Pulsar la tecla **ENTER**.



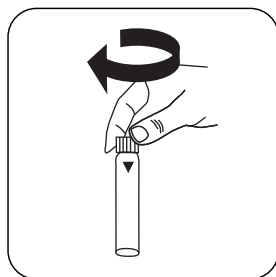
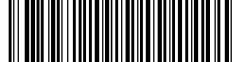
Esperar **3 minutos** como periodo de reacción.



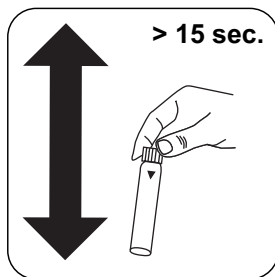
Abrir las cubetas.



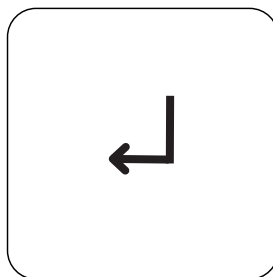
Añadir un sobre de polvos de Vario TN Reagent B en cada cubeta.



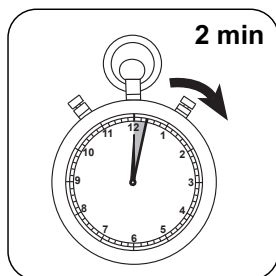
Cerrar la(s) cubeta(s).



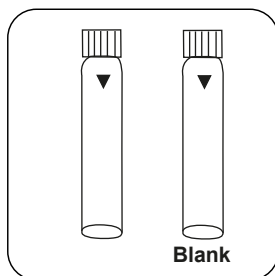
Mezclar el contenido agitando (> 15 sec.).



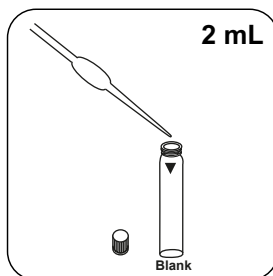
Pulsar la tecla **ENTER**.



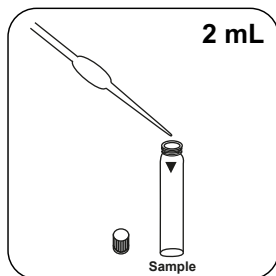
Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.



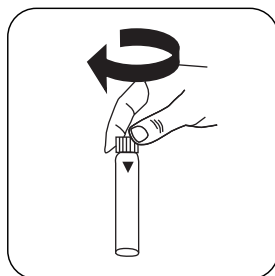
Preparar dos **cubetas TN Acid LR/HR (Reagent C)**. Identificar una como cubeta en blanco.



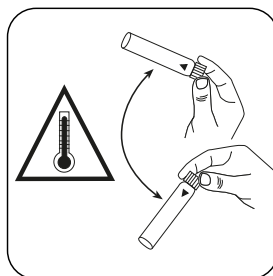
Añadir en la cubeta en blanco **2 mL del ensayo en blanco preparado, disgregado**.



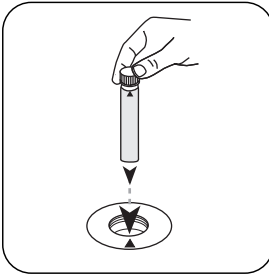
Llenar **2 mL de la muestra preparada, disgregada** en la cubeta con la muestra.



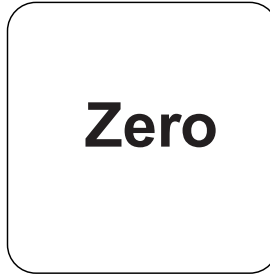
Cerrar la(s) cubeta(s).



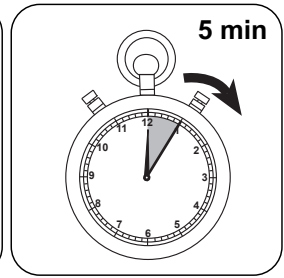
Mezclar el contenido girando con cuidado (10 x). **Atención: ¡Generación de calor!**



Poner la **cupeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

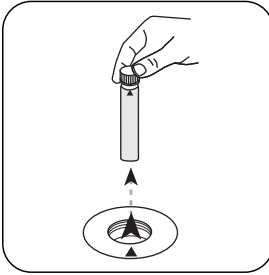


Pulsar la tecla **ZERO**.

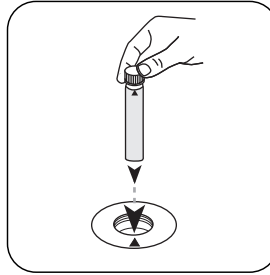


Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

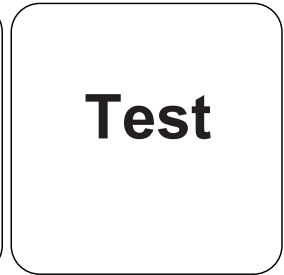
Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.



Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.

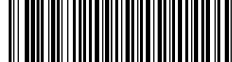


Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L nitrógeno.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	N	1
mg/l	NH <sub>4</sub>	1.288
mg/l	NH <sub>3</sub>	1.22

## Método químico

Disgestión persulfato

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 16 mm
a	$2.32198 \cdot 10^{-1}$
b	$4.83314 \cdot 10^{-1}$
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

Interferencia	de / [mg/L]
Cr <sup>6+</sup>	5
Fe <sup>2+</sup>	50
Sn <sup>2+</sup>	50
Ca <sup>2+</sup>	100
Co <sup>2+</sup>	100
Cu <sup>2+</sup>	100
Fe <sup>3+</sup>	100
Ni <sup>2+</sup>	100

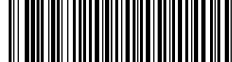


<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Pb <sup>2+</sup>	100
Zn <sup>2+</sup>	100
Cd <sup>2+</sup>	200
K <sup>+</sup>	500
Cl <sup>-</sup>	500

### **Bibliografía**

1. M. Hosomi, R. Sudo, Simultaneous determination of total nitrogen and total phosphorus in freshwater samples using persulfate digestion, *Int. J. of Env. Stud.* (1986), 27 (3-4), p. 267-275
2. ISO 23697-2, Water quality — Determination of total bound nitrogen (ST-TNb) in water using small-scale sealed tubes — Part 2: Chromotropic acid colour reaction

<sup>9)</sup> Necesario un reactor para DQO (150 °C), TOC (120 °C), cromo total, nitrógeno, fosfato (100 °C)



TN HR TT

M281

5 - 150 mg/L N<sup>b)</sup>

Disgestión persulfato

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	430 nm	5 - 150 mg/L N <sup>b)</sup>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	410 nm	5 - 150 mg/L N <sup>b)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Nitrógeno total HR, juego VARIO	1 Set	535560
ValidCheck nitrógeno total 50 mg/l	1 Cantidad	48231725

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Termorreactor RD 125	1 Cantidad	2418940

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

1. Las muestras acuosas con grandes cantidades de compuestos orgánicos libres de nitrógeno pueden alterar la eficacia de la disgregación por el consumo parcial del persulfato. Las muestras acuosas que poseen grandes concentraciones de compuestos orgánicos se deberán diluir, a continuación disgregar y analizar para verificar la eficacia de la disgregación.



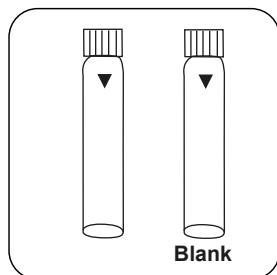
## Notas

1. Mantener el reactivo de persulfato alejado de la rosca de la cubeta. En caso de contaminación por vertido o salpicado de persulfato, limpiar minuciosamente la rosca de la cubeta con un paño limpio.
2. Añadir los volúmenes de muestra y muestra en blanco con pipetas de clase A.
3. Para cada muestra es suficiente una cubeta en blanco.
4. Los reactivos TN hidróxido LR, TN persulfato Rgt. y TN reactivo B probablemente no se disuelvan totalmente.
5. Si las muestras medidas fueron preparadas con el mismo lote de reactivo, la cubeta en blanco se puede utilizar durante 7 días (almacenada en la oscuridad).

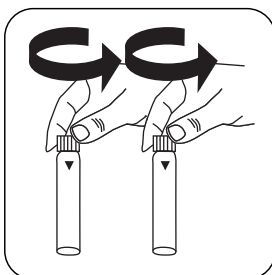


## Ejecución de la determinación Nitrógeno, total HR con prueba de cubetas Vario

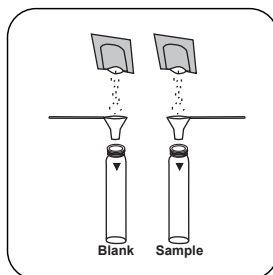
Seleccionar el método en el aparato.



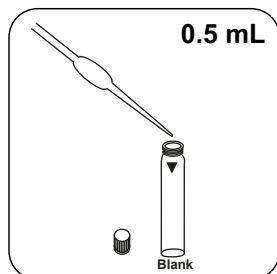
Preparar dos **cubetas de disgregación TN Hydroxide HR**. Identificar una como cubeta en blanco.



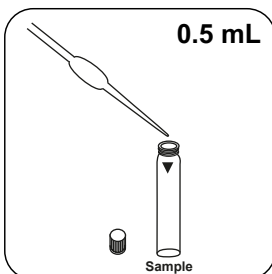
Abrir las cubetas.



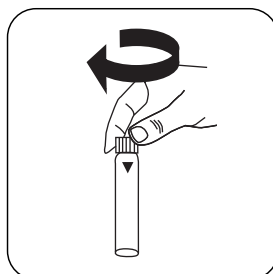
Añadir un sobre de **polvos de Vario TN Persulfate Rgt.** en cada cubeta.



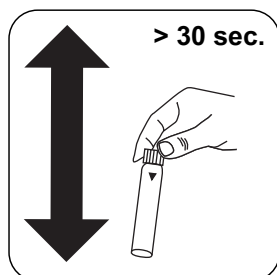
Añadir **0.5 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



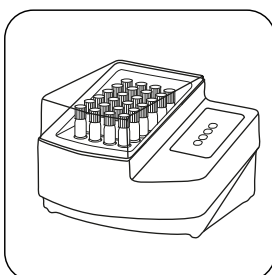
Añadir **0.5 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



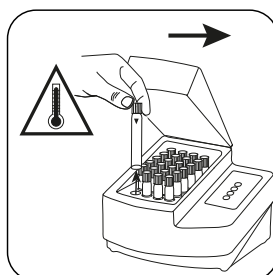
Cerrar la(s) cubeta(s).



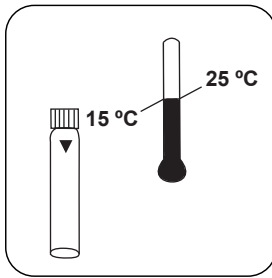
Mezclar el contenido agitando **enérgicamente (> 30 sec.)**.



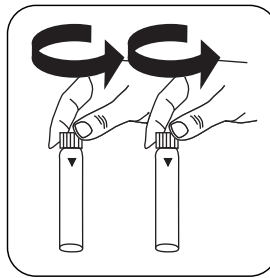
Disgregar la(s) cubeta(s) en el **termoreactor precalentado durante 30 minutos a 100 °C**.



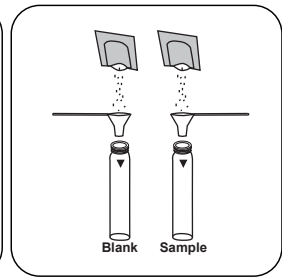
Extraer la cubeta del **termoreactor. (Atención: ¡La cubeta está caliente!)**



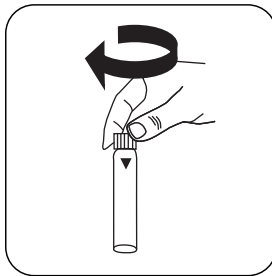
Dejar enfriar la muestra a temperatura ambiente.



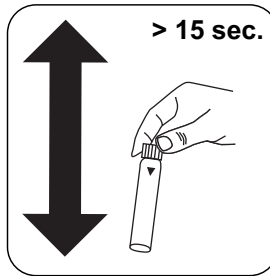
Abrir las cubetas.



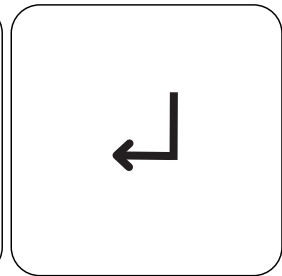
Añadir un sobre de polvos de Vario TN Reagent A en cada cubeta.



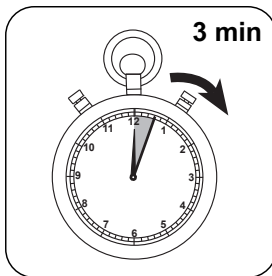
Cerrar la(s) cubeta(s).



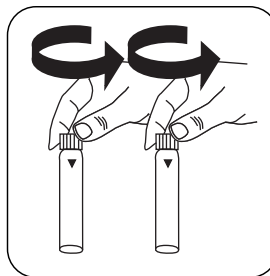
Mezclar el contenido agitando (> 15 sec.).



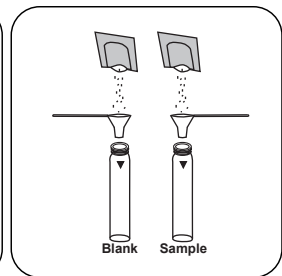
Pulsar la tecla **ENTER**.



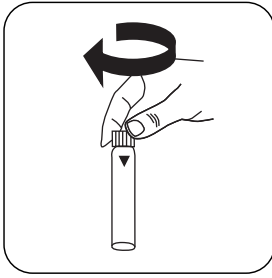
Esperar **3 minutos** como periodo de reacción.



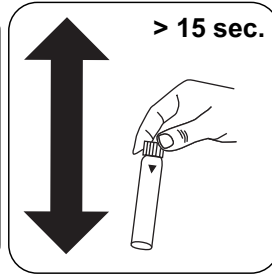
Abrir las cubetas.



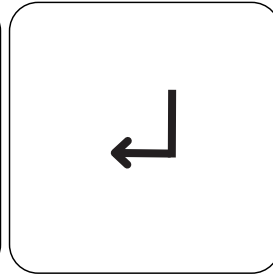
Añadir un sobre de polvos de Vario TN Reagent B en cada cubeta.



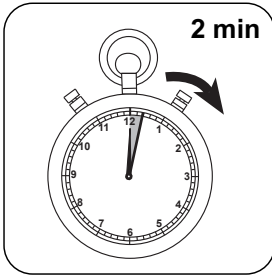
Cerrar la(s) cubeta(s).



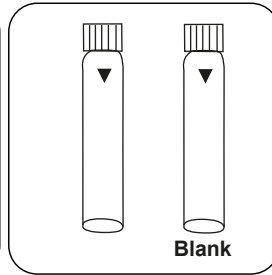
Mezclar el contenido agitando (> 15 sec.).



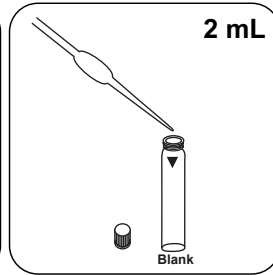
Pulsar la tecla **ENTER**.



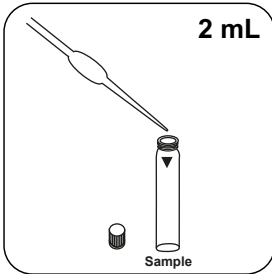
Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.



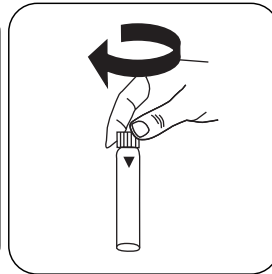
Preparar dos **cubetas TN Acid LR/HR (Reagent C)**. Identificar una como cubeta en blanco.



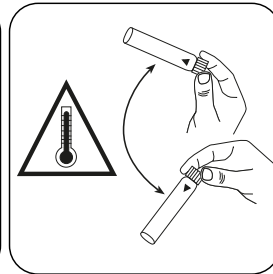
Añadir en la cubeta en blanco **2 mL del ensayo en blanco preparado, disgregado**.



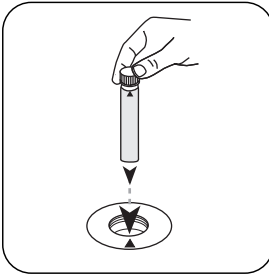
Llenar **2 mL de la muestra preparada, disgregada** en la cubeta con la muestra.



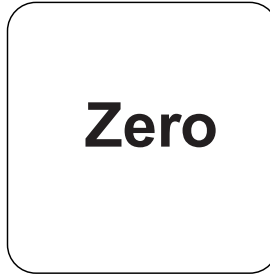
Cerrar la(s) cubeta(s).



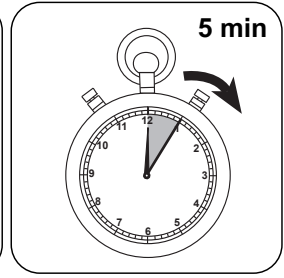
Mezclar el contenido girando con cuidado (10 x). **Atención: ¡Generación de calor!**



Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

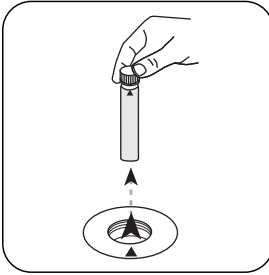


Pulsar la tecla **ZERO**.

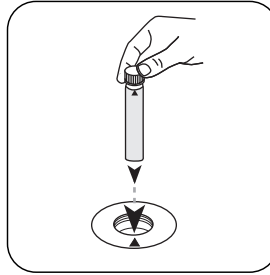


Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

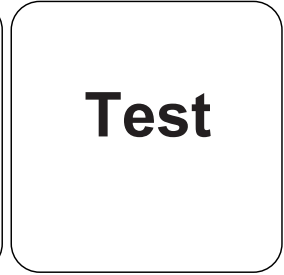
Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

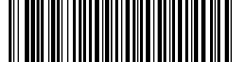


Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Nitrógeno.



## Método químico

Disgestión persulfato

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 16 mm
a	$-8.05265 \cdot 10^{-1}$
b	$4.93335 \cdot 10^{-1}$
c	
d	
e	
f	

### Interferencia

Interferencia	de / [mg/L]
Cr <sup>6+</sup>	5
Fe <sup>2+</sup>	50
Sn <sup>2+</sup>	50
Ca <sup>2+</sup>	100
Co <sup>2+</sup>	100
Cu <sup>2+</sup>	100
Fe <sup>3+</sup>	100
Ni <sup>2+</sup>	100
Pb <sup>2+</sup>	100
Zn <sup>2+</sup>	100
Cd <sup>2+</sup>	200
K <sup>+</sup>	500
Cl <sup>-</sup>	500





## Bibliografía

1. M. Hosomi, R. Sudo, Simultaneous determination of total nitrogen and total phosphorus in freshwater samples using persulphate digestion, *Int. J. of. Env. Stud.* (1986), 27 (3-4), p. 267-275
2. ISO 23697-2, Water quality — Determination of total bound nitrogen (ST-TNb) in water using small-scale sealed tubes — Part 2: Chromotropic acid colour reaction

<sup>b)</sup> Necesario un reactor para DQO (150 °C), TOC (120 °C), cromo total, nitrógeno, fosfato (100 °C)



TN LR 2 TT

M283

0.5 - 14 mg/L N<sup>b)</sup>

2,6-Dimetilofenol

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	340 nm	0.5 - 14 mg/L N <sup>b)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Nitrógeno total DMP LR / 25	1 Cantidad	2423540
Nitrógeno total	1 Cantidad	2420703

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Termorreactor RD 125	1 Cantidad	2418940

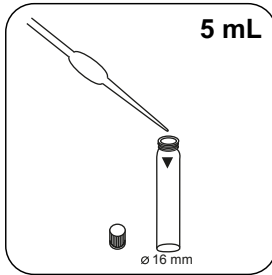
## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

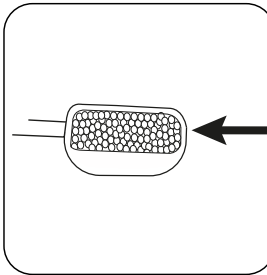
## Notas

1. Este análisis determina los compuestos inorgánicos de amonio, nitrato y nitrito, así como compuestos orgánicos como aminoácidos, urea, formadores de complejos, etc.

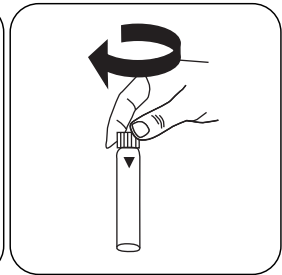
## Disgregación



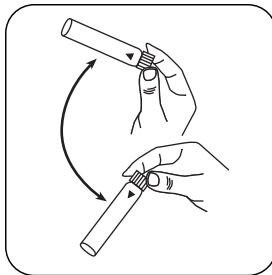
Añadir **5 mL de muestra** en la cubeta de disgregación.



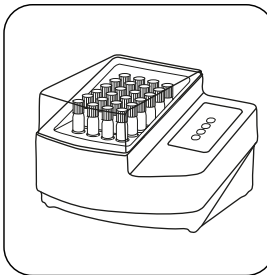
Añadir **una cuchara graduada de No. 8 (negro) Digestion Reagent**.



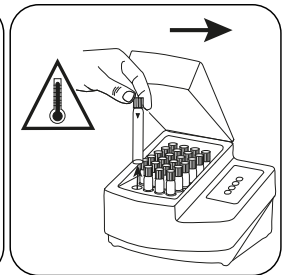
Cerrar la(s) cubeta(s).



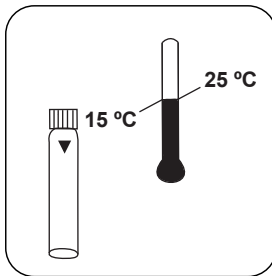
Mezclar el contenido girando.



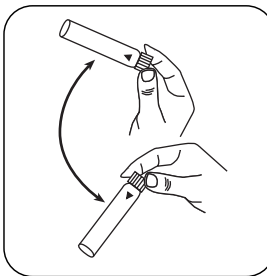
Disgregar la(s) cubeta(s) en el termoreactor precalentado durante **60 minutos a 100 °C**.



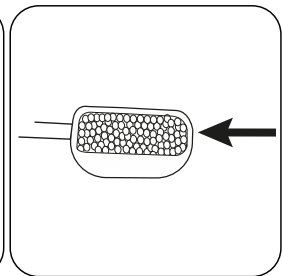
Extraer la cubeta del termoreactor. **(Atención: ¡La cubeta está caliente!)**



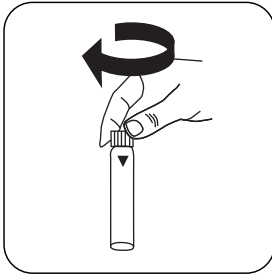
Dejar enfriar la muestra a **temperatura ambiente**.



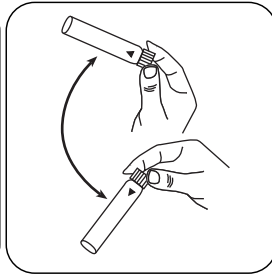
Mezclar el contenido girando.



Añadir **una cuchara graduada de No. 4 (blanco) Compensation Reagent**.



Cerrar la(s) cubeta(s).



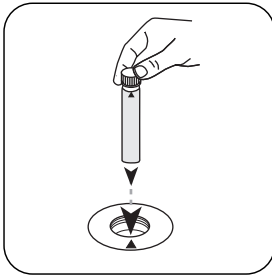
Mezclar el contenido girando.

## Ejecución de la determinación Nitrógeno, total LR con prueba de cubetas

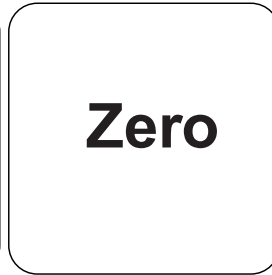
Seleccionar el método en el aparato.

Para la determinación de **Nitrógeno total LR con tube test** realizar la **disgregación** descrita.

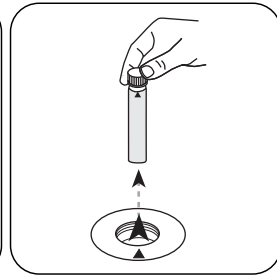
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



Poner la cubeta en blanco suministrada (etiqueta roja) en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

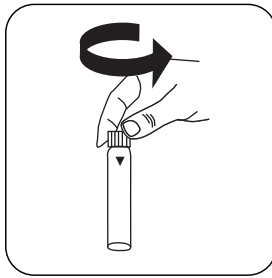


Pulsar la tecla **ZERO**.

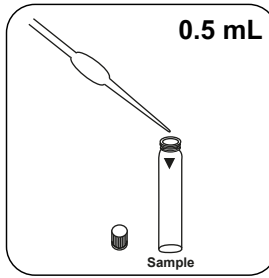


Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

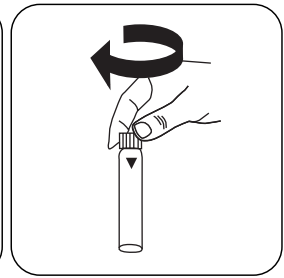
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



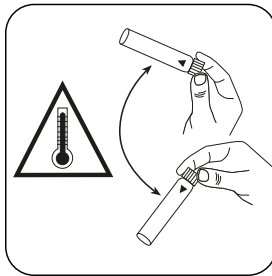
Abrir una  **cubeta reactiva**.



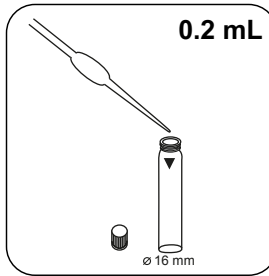
Llenar  **0.5 mL de la muestra preparada, disgregada** en la cubeta con la muestra.



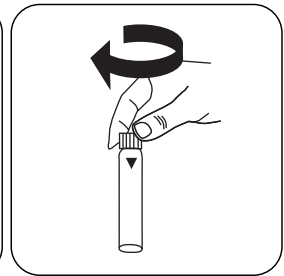
Cerrar la(s) cubeta(s).



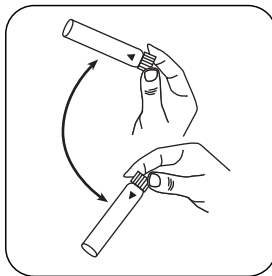
Mezclar el contenido girando con cuidado.  **Atención: ¡Generación de calor!**



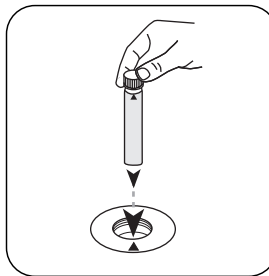
Añadir  **0.2 mL de Nitrate-111**.



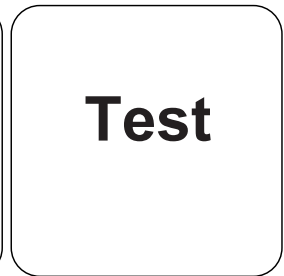
Cerrar la(s) cubeta(s).



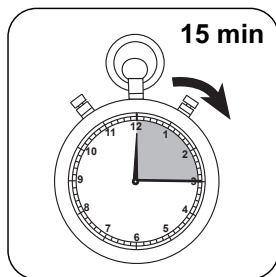
Mezclar el contenido girando.



Poner la  **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición.  **¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!**



Pulsar la tecla  **TEST** (XD:  **START**).



Esperar **15 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Nitrógeno.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	N	1
mg/l	NH <sub>4</sub>	1.288
mg/l	NH <sub>3</sub>	1.2158

## Método químico

2,6-Dimetilofenol

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 16 mm
a	2.35054 • 10 <sup>-1</sup>
b	1.92879 • 10 <sup>-2</sup>
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Los compuestos de nitrógeno difícilmente oxidables, como los que se pueden encontrar en las aguas residuales industriales, no se disgregan en absoluto o solo parcialmente.

### Bibliografía

1. ISO 23697-1, Water quality — Determination of total bound nitrogen (ST-TNb) in water using small-scale sealed tubes — Part 1: Dimethylphenol colour reaction

### De acuerdo a

US EPA 40 CFR 141



**Derivado de**  
EN ISO 11905-1

<sup>b)</sup> Necesario un reactor para DQO (150 °C), TOC (120 °C), cromo total, nitrógeno, fosfato (100 ° C)







Tn HR 2 TT

M284

5 - 140 mg/L N<sup>(b)</sup> <sup>i)</sup>

2,6-Dimetilofenol

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	340 nm	5 - 140 mg/L N <sup>(b)</sup> <sup>i)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Nitrógeno total DMP HR / 25	1 Cantidad	2423570
Nitrógeno total	1 Cantidad	2420703
ValidCheck nitrógeno total 50 mg/l	1 Cantidad	48231725

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Termorreactor RD 125	1 Cantidad	2418940

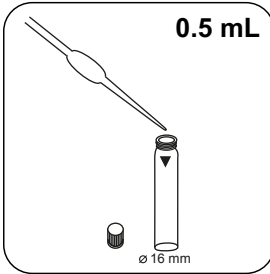
## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

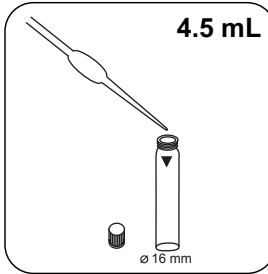
## Notas

1. Este análisis determina los compuestos inorgánicos de amonio, nitrato y nitrito, así como compuestos orgánicos como aminoácidos, urea, formadores de complejos, etc.

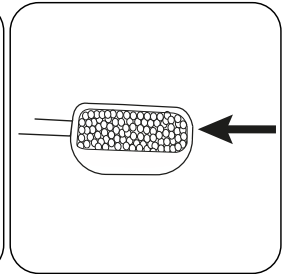
## Disgregación



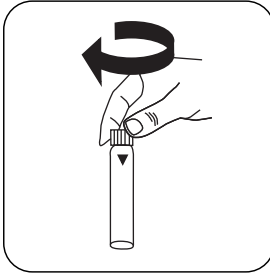
Añadir **0.5 mL de muestra** en la cubeta de disgregación.



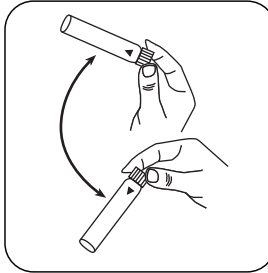
Añadir **4.5 mL de agua desionizada** en la cubeta de disgregación.



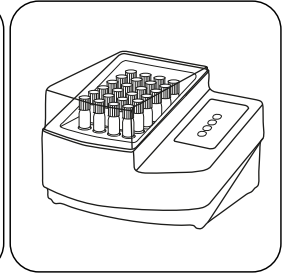
Añadir **una cuchara graduada de No. 8 (negro) Digestion Reagent.**



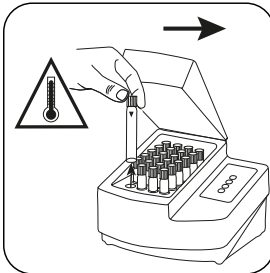
Cerrar la(s) cubeta(s).



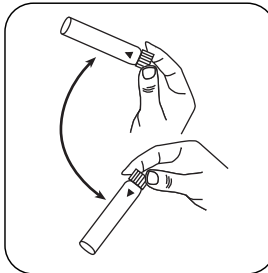
Mezclar el contenido girando.



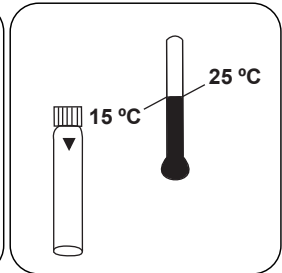
Disgregar la(s) cubeta(s) en el termoreactor precalentado durante **60 minutos a 100 °C**.



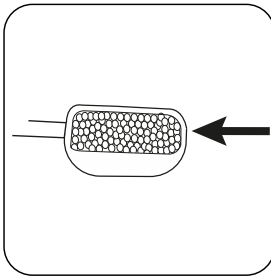
Extraer la cubeta del termoreactor. **(Atención: ¡La cubeta está caliente!)**



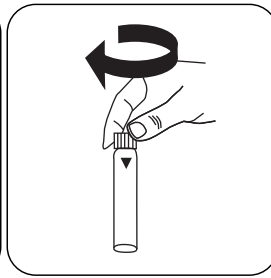
Mezclar el contenido girando.



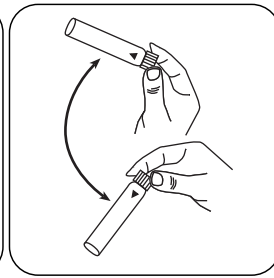
Dejar enfriar la(s) cubeta(s) a temperatura ambiente.



Añadir **una cuchara graduada de No. 4 (blanco) Compensation Reagent.**



Cerrar la(s) cubeta(s).



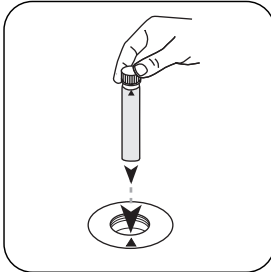
Mezclar el contenido girando.

## Ejecución de la determinación Nitrógeno, total HR con prueba de cubetas

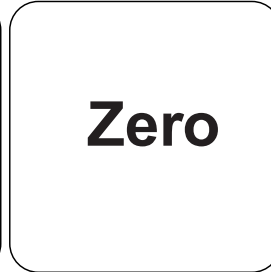
Seleccionar el método en el aparato.

Para la determinación de **Nitrógeno, total HR con tube test** realizar la **disgregación** descrita.

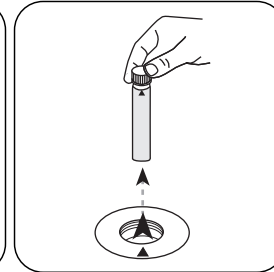
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



Poner la cubeta en blanco suministrada (etiqueta roja) en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

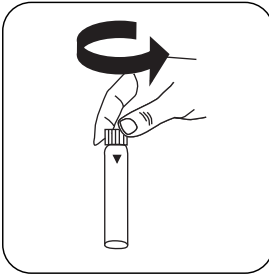


Pulsar la tecla **ZERO**.

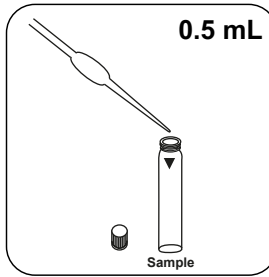


Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

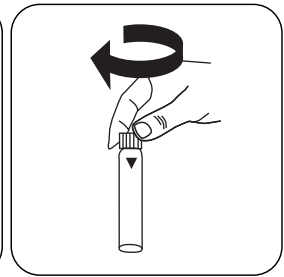
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



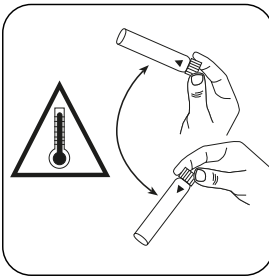
Abrir una  **cubeta reactiva**.



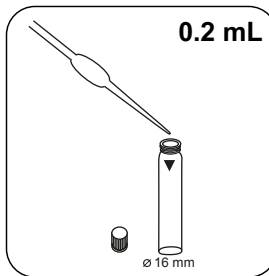
Llenar  **0.5 mL de la muestra preparada, disgregada** en la cubeta con la muestra.



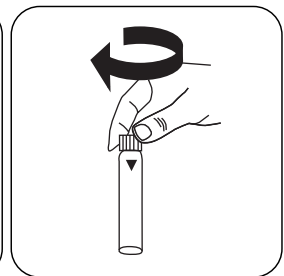
Cerrar la(s) cubeta(s).



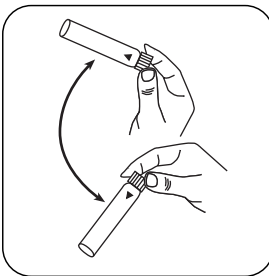
Mezclar el contenido girando con cuidado.  **Atención: ¡Generación de calor!**



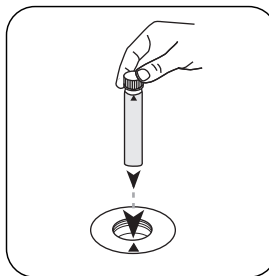
Añadir  **0.2 mL de Nitrate-111**.



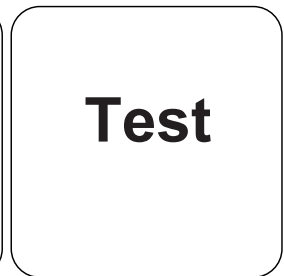
Cerrar la(s) cubeta(s).



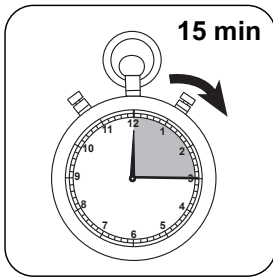
Mezclar el contenido girando.



Poner la  **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición.  **¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!**



Pulsar la tecla  **TEST** (XD:  **START**).



Esperar **15 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Nitrógeno.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	N	1
mg/l	NH <sub>4</sub>	1.288
mg/l	NH <sub>3</sub>	1.2158

## Método químico

2,6-Dimetilofenol

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 16 mm
a	-9.36243 • 10 <sup>-1</sup>
b	2.51666 • 10 <sup>+1</sup>
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Los compuestos de nitrógeno difícilmente oxidables, como los que se pueden encontrar en las aguas residuales industriales, no se disgregan en absoluto o solo parcialmente.

### Bibliografía

1. ISO 23697-1, Water quality — Determination of total bound nitrogen (ST-TNb) in water using small-scale sealed tubes — Part 1: Dimethylphenol colour reaction

### De acuerdo a

US EPA 40 CFR 141

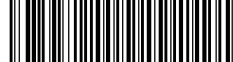


**Derivado de**  
EN ISO 11905-1

<sup>b)</sup> Necesario un reactor para DQO (150 °C), TOC (120 °C), cromo total, nitrógeno, fosfato (100 ° C) | <sup>9</sup> Campo de medición elevado con dilución







## Oxígeno activo T

M290

0.1 - 10 mg/L O<sub>2</sub>

DPD

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0.1 - 10 mg/L O <sub>2</sub>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0.1 - 10 mg/L O <sub>2</sub>

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
DPD n° 4	Tabletas / 100	511220BT
DPD n° 4	Tabletas / 250	511221BT
DPD n° 4	Tabletas / 500	511222BT
DPD n°4 Evo	Tabletas / 100	511970BT
DPD n° 4 Evo	Tabletas / 250	511971BT
DPD n° 4 Evo	Tabletas / 500	511972BT

### Lista de aplicaciones

- Control de aguas de piscina

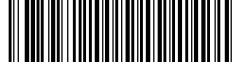
### Preparación

1. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación de oxígeno, p. ej., al pipetar o agitar.
2. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.



## Notas

1. Oxígeno activo es sinónimo de producto desinfectante basado en oxígeno, utilizando habitualmente en el acondicionamiento de aguas de piscinas.
2. Las tabletas EVO pueden utilizarse como alternativa a la tableta estándar correspondiente (por ejemplo, DPD nº 4 EVO en lugar de DPD nº 4).



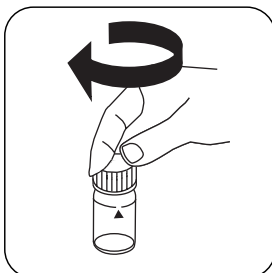
## Ejecución de la determinación Oxígeno activo con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

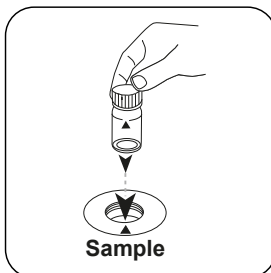
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



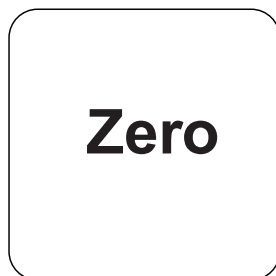
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



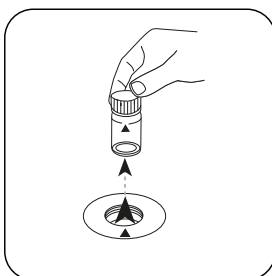
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

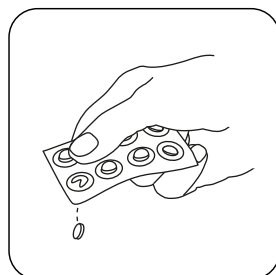


Pulsar la tecla **ZERO**.

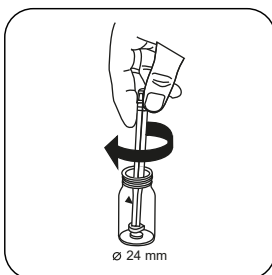


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

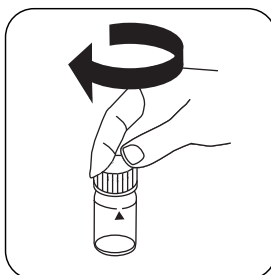
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



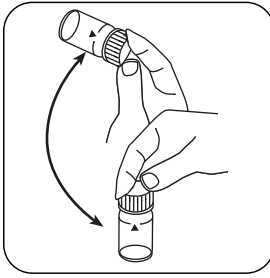
Añadir **tableta DPD No. 4**.



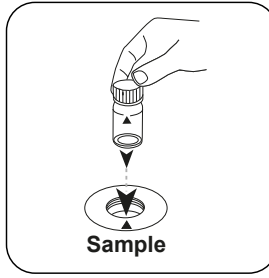
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



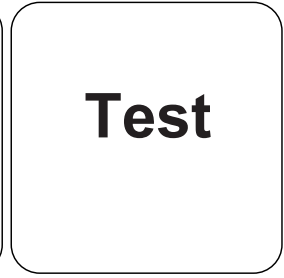
Cerrar la(s) cubeta(s).



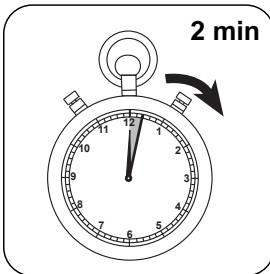
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la  **cubeta de muestra**  en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



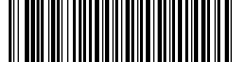
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar  **2 minutos**  como  **período de reacción** .

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L oxígeno activo.



## Método químico

DPD

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$5.11265 \cdot 10^{-2}$	$5.11265 \cdot 10^{-2}$
b	$7.65587 \cdot 10^{+0}$	$1.64601 \cdot 10^{+1}$
c	$1.01147 \cdot 10^{+0}$	$4.67552 \cdot 10^{+0}$
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el oxígeno activo, lo que produce un resultado más elevado.





## Oxígeno disuelto C

M292

10 - 800 µg/L O<sub>2</sub> <sup>c)</sup>O<sub>2</sub>

Rhodazine D TM

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	λ	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 13 mm	530 nm	10 - 800 µg/L O <sub>2</sub> <sup>c)</sup>
XD 7000, XD 7500	ø 13 mm	547 nm	10 - 1100 µg/L O <sub>2</sub> <sup>c)</sup>

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Kit de análisis de oxígeno Vacu-vial	1 Set	380450

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Adaptador para cubetas redondas 13 mm	1 Cantidad	19802192
Adaptador (13 mm) MultiDirect para Vacu-vial	1 Cantidad	192075

### Lista de aplicaciones

- Agua de caldera

### Preparación

1. Antes de comenzar la determinación, lea las instrucciones originales y los avisos de seguridad que forman parte del paquete de entrega (las MSDS se encuentran en la página web [www.chemetrics.com](http://www.chemetrics.com)).

### Notas

1. Este método es un producto de CHEMetrics. Sin embargo, el rango de medición indicado en este fotómetro y la longitud de onda utilizada pueden diferir de los datos de



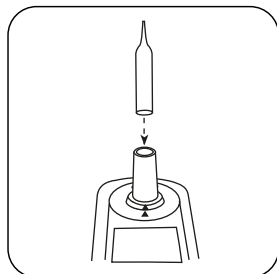


CHEMetrics. 2. Conservar los Vacu-Vials® en un lugar oscuro, a temperatura ambiente.  
4. Vacu-Vials® es una marca comercial registrada de la empresa CHEMetrics, inc. / Calverton, EE.UU.

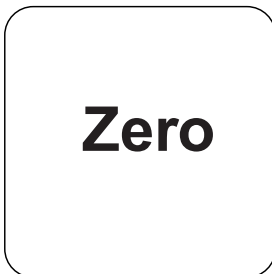


## Ejecución de la determinación Oxígeno, disuelto con Vacu Vials® K-7553

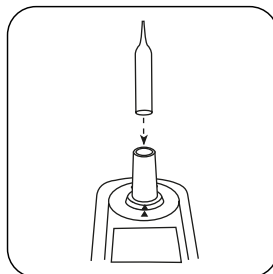
Seleccionar el método en el aparato.



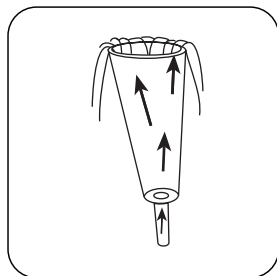
Poner la **ampolla Zero** en el compartimiento de medición.



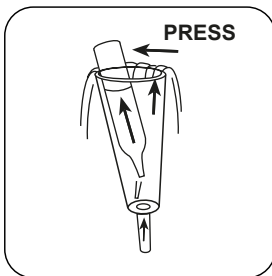
Pulsar la tecla **ZERO**.



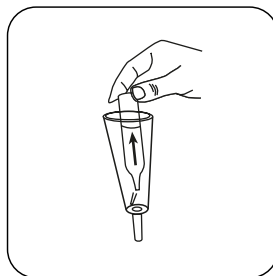
Extraer la ampolla Zero del compartimiento de medición.



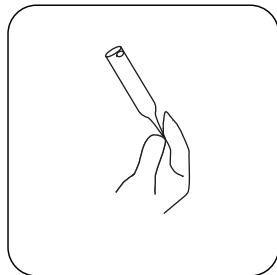
Dejar circular el agua de test de abajo a arriba durante varios minutos en el recipiente de toma de muestras, para eliminar las burbujas de aire.



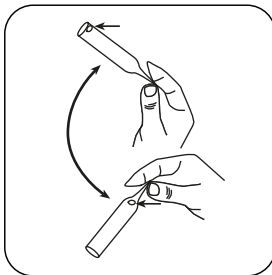
Colocar una ampolla de Vacu-vial® en el recipiente de toma de muestras. Romper la punta de la ampolla presionando ligeramente contra la pared del recipiente. Esperar hasta que se llene completamente la ampolla.



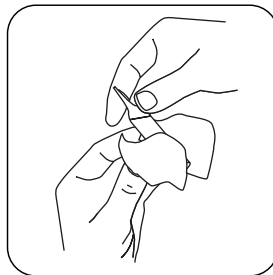
Seguidamente, extraer rápidamente la ampolla llena del recipiente de toma de muestras, con la punta hacia abajo.



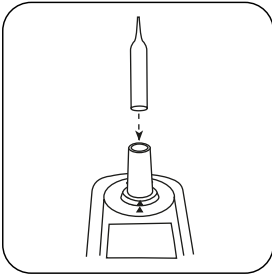
Cerrar la abertura con un dedo, para evitar el contacto con el aire.



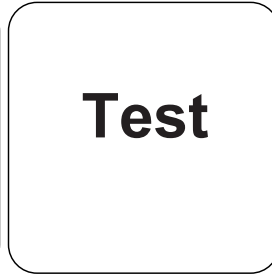
Girar varias veces la ampolla.



Secar la ampolla desde fuera.

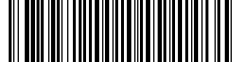


Poner la ampolla en el compartimiento de medición.



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Oxígeno.



## Método químico

Rhodazine D TM

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

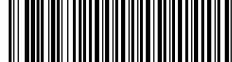
	Ø 13 mm
a	$-2.60239 \cdot 10^{+1}$
b	$9.19343 \cdot 10^{+2}$
c	
d	
e	
f	

#### Derivado de

ASTM D 5543-15

<sup>o</sup> MultiDirect: Adaptador necesario para Vacu-Vials<sup>®</sup> ( N<sup>o</sup> de pedido: 19 20 75)



**Ozono 50 T (299)****M299****0.02 - 0.5 mg/L O<sub>3</sub>****DPD / Glicina**

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

<b>Dispositivos</b>	<b>Cuvette</b>	<b><math>\lambda</math></b>	<b>Rango de medición</b>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	510 nm	0.02 - 0.5 mg/L O <sub>3</sub>

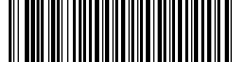
## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
DPD n°1	Tabletas / 100	511050BT
DPD n° 1	Tabletas / 250	511051BT
DPD n° 1	Tabletas / 500	511052BT
DPD n° 3	Tabletas / 100	511080BT
DPD n° 3	Tabletas / 250	511081BT
DPD n° 3	Tabletas / 500	511082BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 100	515740BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 250	515741BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 500	515742BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 100	515730BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 250	515731BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 500	515732BT
Glicina <sup>f)</sup>	Tabletas / 100	512170BT
Glicina <sup>f)</sup>	Tabletas / 250	512171BT
Juego DPD n° 1/n° 3*	100 cada	517711BT
Juego DPD n° 1/n° 3*	250 cada	517712BT
Juego DPD n° 1/n° 3 High Calcium <sup>#</sup>	100 cada	517781BT
Juego DPD n° 1/n° 3 High Calcium <sup>#</sup>	250 cada	517782BT
Juego DPD n° 1/glicina <sup>#</sup>	100 cada	517731BT
Juego DPD n° 1/glicina <sup>#</sup>	250 cada	517732BT

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas potables
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de desinfección



## Preparación

1. Limpieza de las cubetas:  
Muchos productos de limpieza (p. ej., detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación siguiente de oxidantes (p. ej., ozono, cloro). Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación de ozono, p. ej., al pipetar o agitar. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.
3. Las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).

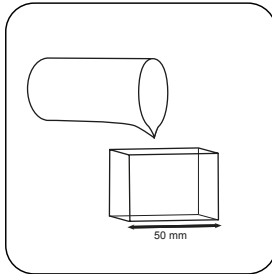


## Ejecución de la determinación Ozono con tableta, en presencia de cloro

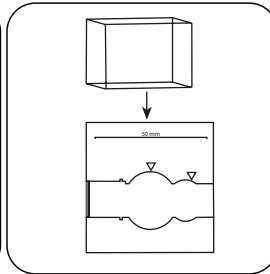
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: en presencia de Cloro

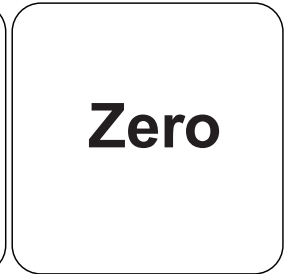
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



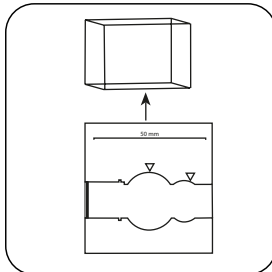
Llenar la **cubeta de 50 mm** con **muestra**.



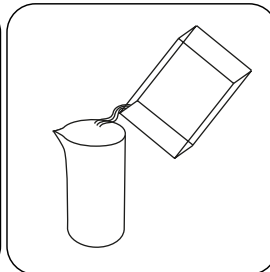
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



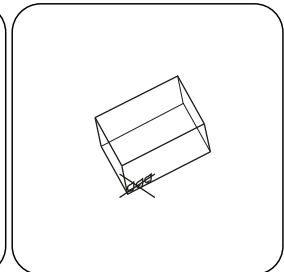
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

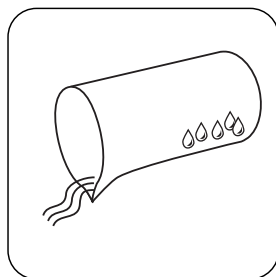
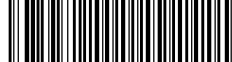


Vaciar la cubeta.

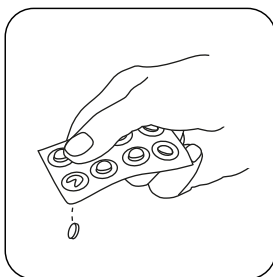


Secar bien la cubeta.

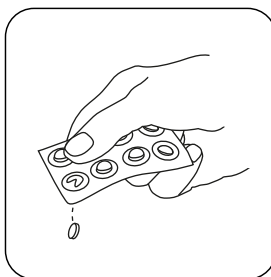
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



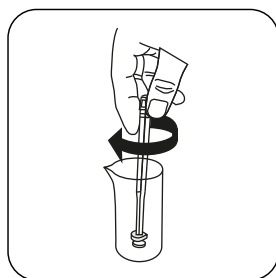
Lavar un recipiente de muestra apropiado con algo de muestra y vaciar excepto algunas gotas.



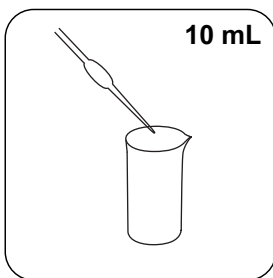
Añadir **tableta DPD No. 1.**



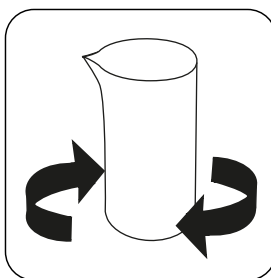
Añadir **tableta DPD No. 3.**



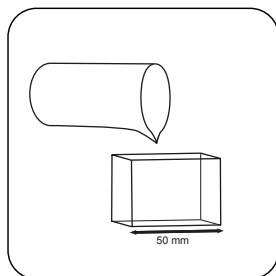
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



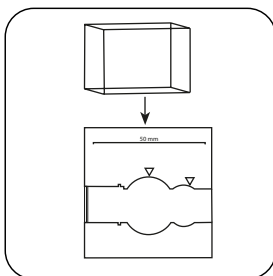
Añadir **10 mL de muestra.**



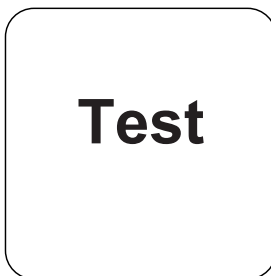
Disolver la(s) tableta(s) girando.



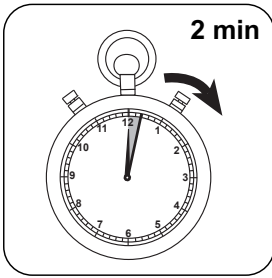
Llenar la **cubeta de 50 mm** con **muestra.**



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

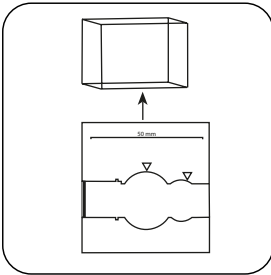


Pulsar la tecla **TEST (XD: START).**

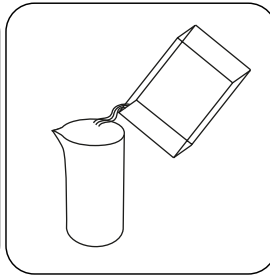


Esperar **2 minutos** como **periodo de reacción**.

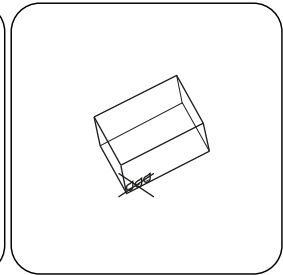
Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.



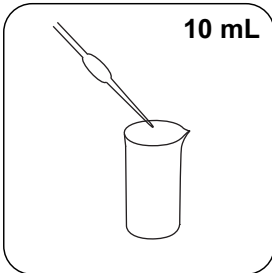
Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



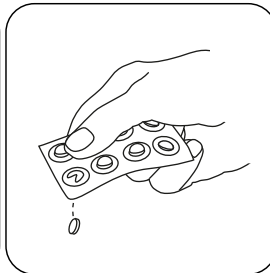
Vaciar la cubeta.



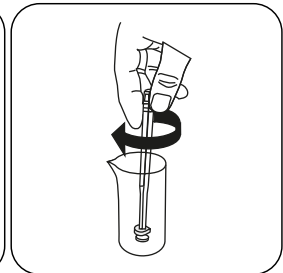
Secar bien la cubeta.



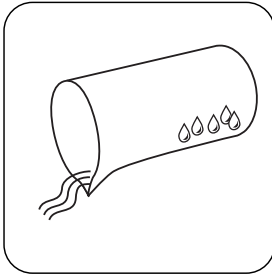
Llenar un recipiente de muestra apropiado con **10 mL de muestra**.



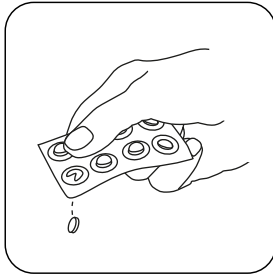
Añadir **tableta Glycine**.



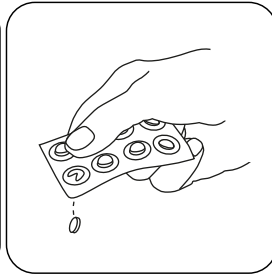
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente y disolver.



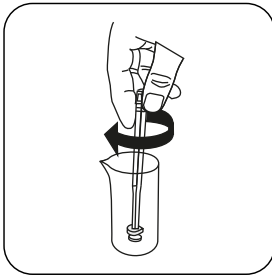
Lavar un recipiente de muestra apropiado con **algo de muestra y vaciar excepto algunas gotas.**



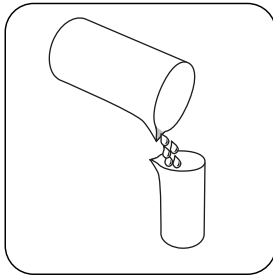
Añadir **tableta DPD No. 1.**



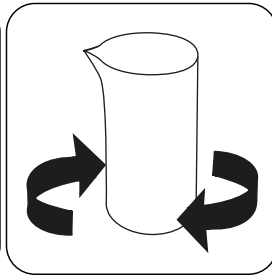
Añadir **tableta DPD No. 3.**



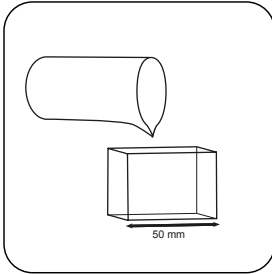
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



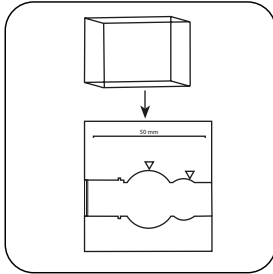
Llenar la **solución de glicina** preparada en la prueba preparada.



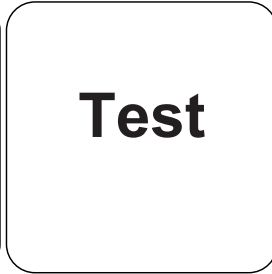
Disolver la(s) tableta(s) girando.



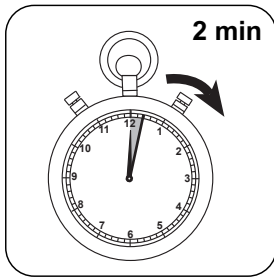
Llenar la **cubeta de 50 mm** con **muestra.**



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

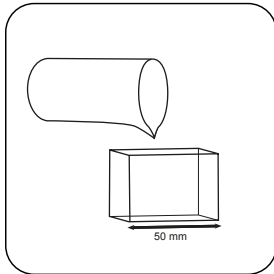
A continuación se visualizará el resultado en mg/L Ozono; cloro total.

### **Ejecución de la determinación Ozono, con tableta en ausencia de cloro**

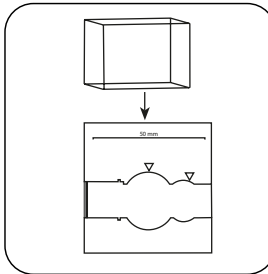
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: sin cloro

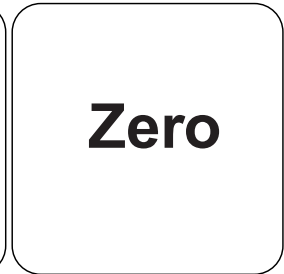
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



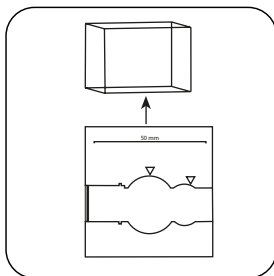
Llenar la **cupeta de 50 mm** con **muestra**.



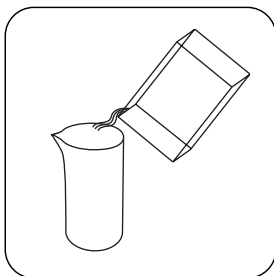
Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



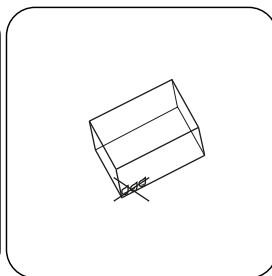
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la  **cubeta** del compartimiento de medición.

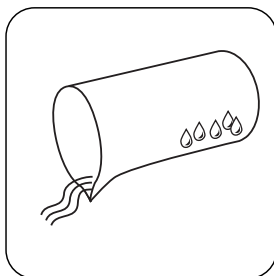


Vaciar la cubeta.

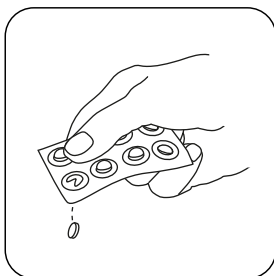


Secar bien la cubeta.

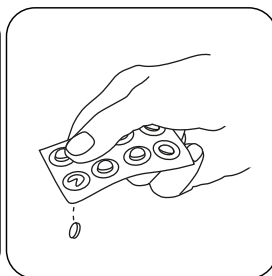
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



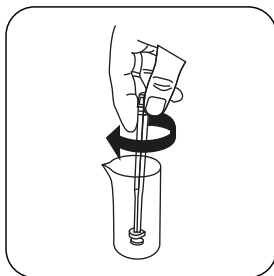
Lavar un recipiente de muestra apropiado **con algo de muestra y vaciar excepto algunas gotas.**



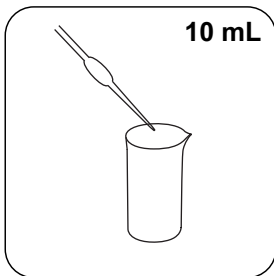
Añadir **tableta DPD No. 1.**



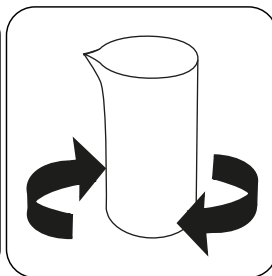
Añadir **tableta DPD No. 3.**



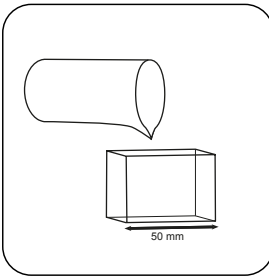
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



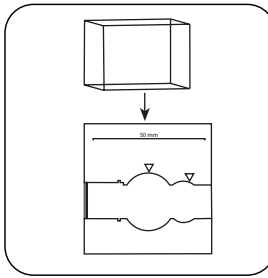
Añadir **10 mL de muestra.**



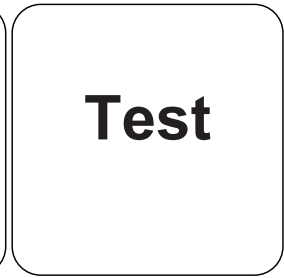
Disolver la(s) tableta(s) girando.



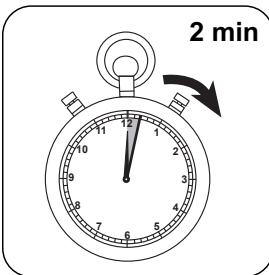
Llenar la **cubeta de 50 mm** con **muestra**.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



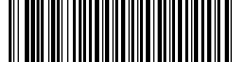
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos** como **período de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Ozono.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	O <sub>3</sub>	1
mg/l	Cl <sub>2</sub>	1.4771049

## Método químico

DPD / Glicina

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

□ 50 mm

a	$-3.25456 \cdot 10^{-3}$
b	$4.78036 \cdot 10^{-1}$
c	$-3.91741 \cdot 10^{-2}$
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el cloro, lo que produce un resultado más elevado.
2. Las concentraciones de peróxido de ozono mayores a 6 mg/L pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. En este caso, se deberá diluir la muestra acuosa. Se mezclan 10 ml de muestra diluida con reactivo y se repite la medición (prueba de plausibilidad).

### Bibliografía

Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, Lovibond

### Derivado de

DIN 38408-3:2011-04





<sup>4)</sup> Reactivo auxiliar, alternativo a DPD No. 1/3 en enturbiamientos de la prueba debido a concentraciones elevadas de calcio y/o elevada conductividad | <sup>5)</sup> Reactivo auxiliar, necesario adicionalmente para la determinación de bromo, dióxido de cloro y ozono en presencia de cloro



Ozono T

M300

0.02 - 2 mg/L O<sub>3</sub>O<sub>3</sub>

DPD / Glicina

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD50, MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0.02 - 2 mg/L O <sub>3</sub>
SpectroDirect	ø 24 mm	510 nm	0.02 - 1 mg/L O <sub>3</sub>
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0.02 - 2 mg/L O <sub>3</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
DPD n°1	Tabletas / 100	511050BT
DPD n° 1	Tabletas / 250	511051BT
DPD n° 1	Tabletas / 500	511052BT
DPD n° 3	Tabletas / 100	511080BT
DPD n° 3	Tabletas / 250	511081BT
DPD n° 3	Tabletas / 500	511082BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 100	515740BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 250	515741BT
DPD n° 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 500	515742BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 100	515730BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 250	515731BT
DPD n° 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tabletas / 500	515732BT
Glicina <sup>f)</sup>	Tabletas / 100	512170BT
Glicina <sup>f)</sup>	Tabletas / 250	512171BT
Juego DPD n° 1/n° 3*	100 cada	517711BT
Juego DPD n° 1/n° 3*	250 cada	517712BT
Juego DPD n° 1/n° 3 High Calcium <sup>#</sup>	100 cada	517781BT
Juego DPD n° 1/n° 3 High Calcium <sup>#</sup>	250 cada	517782BT
Juego DPD n° 1/glicina <sup>#</sup>	100 cada	517731BT
Juego DPD n° 1/glicina <sup>#</sup>	250 cada	517732BT

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas potables
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de desinfección



## Preparación

1. Limpieza de las cubetas:  
Muchos productos de limpieza (p. ej., detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación siguiente de oxidantes (p. ej., ozono, cloro). Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación de ozono, p. ej., al pipetar o agitar. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.
3. Las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).

## Ejecución de la determinación Ozono, con tableta en presencia de cloro

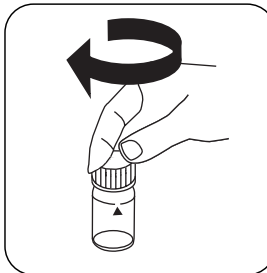
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: en presencia de Cloro

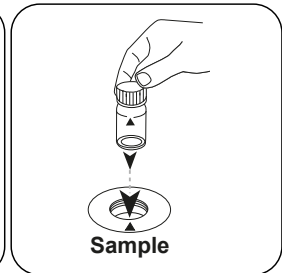
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



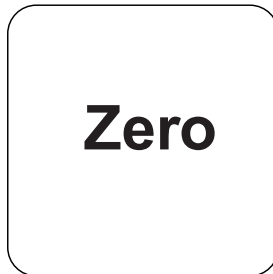
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



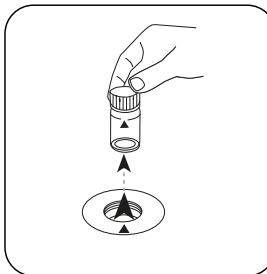
Cerrar la(s) cubeta(s).



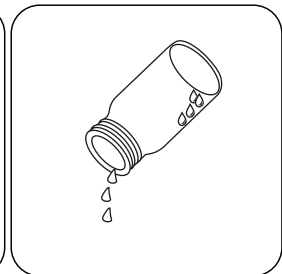
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

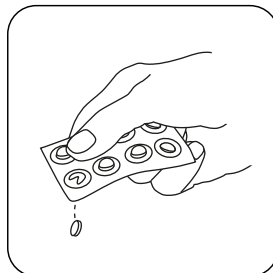


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

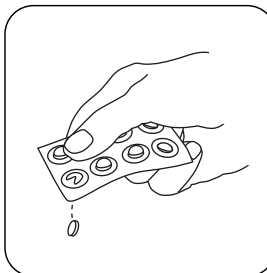


Vaciar la cubeta excepto algunas gotas.

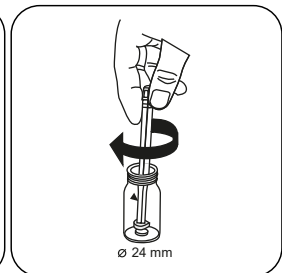
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



Añadir **tableta DPD No. 1**.



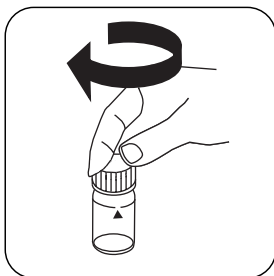
Añadir **tableta DPD No. 3**.



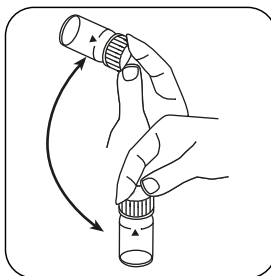
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



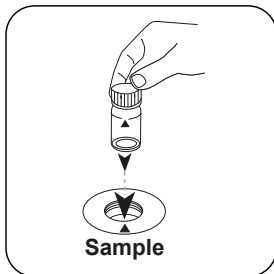
Llenar la cubeta con la **muestra** hasta la **marca de 10 mL**.



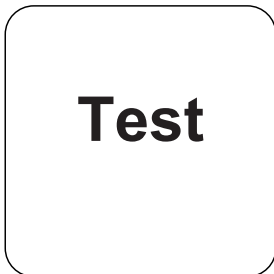
Cerrar la(s) cubeta(s).



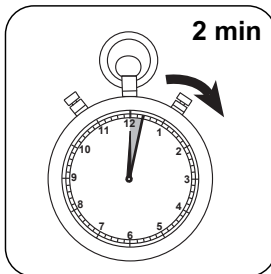
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

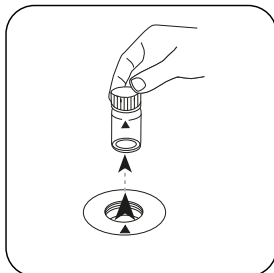


Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

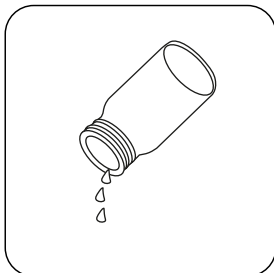


Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

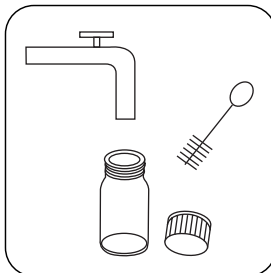
Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.



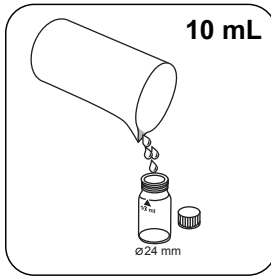
Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



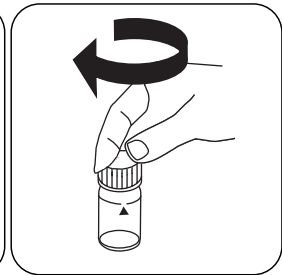
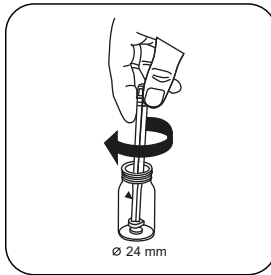
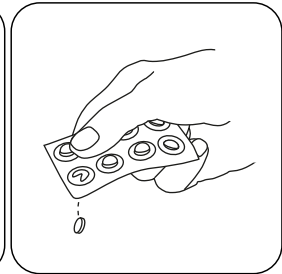
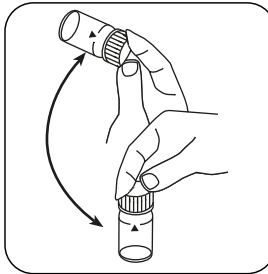
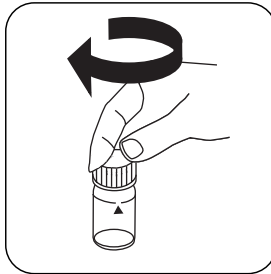
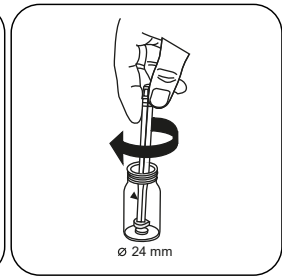
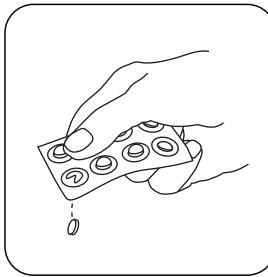
Vaciar la cubeta.

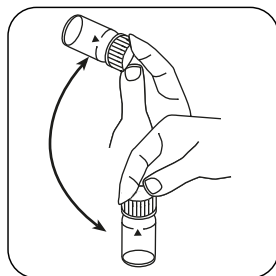


Limpiar a fondo la cubeta y la tapa.

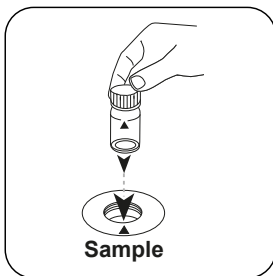


Llenar una **segunda cubeta** con **10 mL de muestra**.

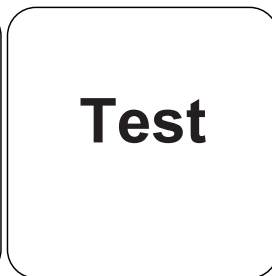




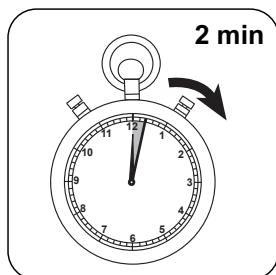
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Ozono; mg/l cloro total.

## **Ejecución de la determinación Ozono, con tableta en ausencia de cloro**

Seleccionar el método en el aparato.

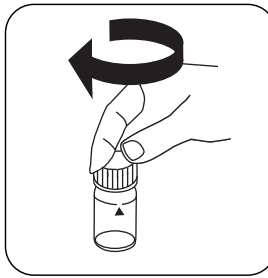
Seleccione además la determinación: sin cloro

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

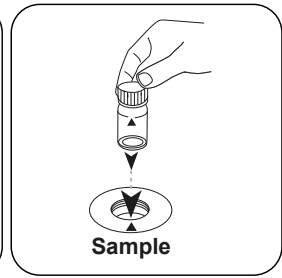




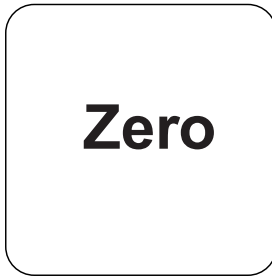
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



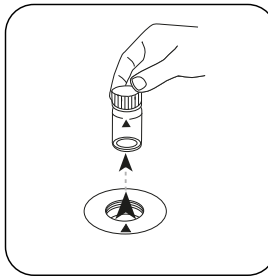
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

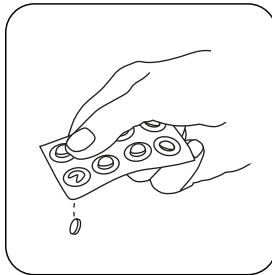


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

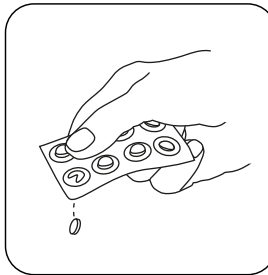


Vaciar la cubeta excepto algunas gotas.

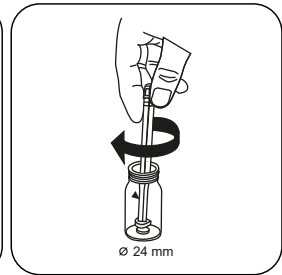
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



Añadir **tableta DPD No. 1**.



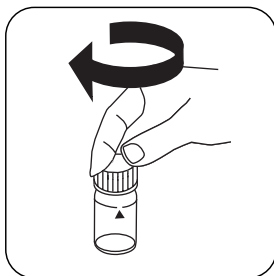
Añadir **tableta DPD No. 3**.



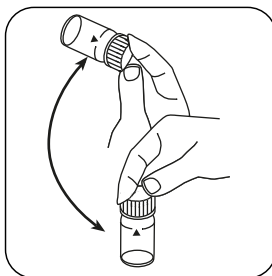
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



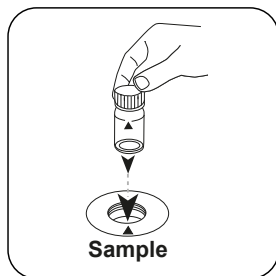
Llenar la cubeta con la **muestra** hasta la **marca de 10 mL**.



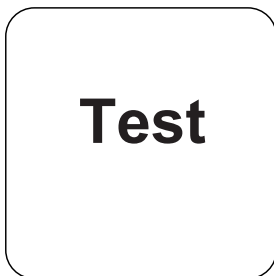
Cerrar la(s) cubeta(s).



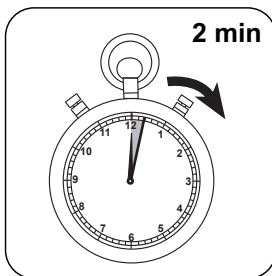
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Ozono.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	O <sub>3</sub>	1
mg/l	Cl <sub>2</sub>	1.4771

## Método químico

DPD / Glicina

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-2.13541 • 10 <sup>-2</sup>	-2.13541 • 10 <sup>-2</sup>
b	1.19361 • 10 <sup>-0</sup>	2.56626 • 10 <sup>-0</sup>
c	-8.66457 • 10 <sup>-2</sup>	-4.0052 • 10 <sup>-1</sup>
d	9.31084 • 10 <sup>-2</sup>	9.25346 • 10 <sup>-1</sup>
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el cloro, lo que produce un resultado más elevado.
2. Las concentraciones de peróxido de ozono mayores a 6 mg/L pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. En este caso, se deberá diluir la muestra acuosa. Se mezclan 10 ml de muestra diluida con reactivo y se repite la medición (prueba de plausibilidad).

### Bibliografía

Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, Lovibond

### Derivado de

DIN 38408-3:2011-04



<sup>e)</sup> Reactivo auxiliar, alternativo a DPD No. 1/3 en enturbiamientos de la prueba debido a concentraciones elevadas de calcio y/o elevada conductividad | <sup>f)</sup> Reactivo auxiliar, necesario adicionalmente para la determinación de bromo, dióxido de cloro y ozono en presencia de cloro





Ozono PP

M301

0.015 - 1.2 mg/L O<sub>3</sub>

DPD / Glicina

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD50, MD 600, MD 610, MD 640	ø 24 mm	530 nm	0.015 - 1.2 mg/L O <sub>3</sub>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0.015 - 1.2 mg/L O <sub>3</sub>

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cloro total DPD F10	Polvos / 100 Cantidad	530120
Cloro total DPD F10	Polvos / 1000 Cantidad	530123
Glicina <sup>9)</sup>	Tabletas / 100	512170BT
Glicina <sup>9)</sup>	Tabletas / 250	512171BT

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas potables
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de desinfección

## Preparación

1. Limpieza de las cubetas:  
Muchos productos de limpieza (p. ej., detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación siguiente de oxidantes (p. ej., ozono, cloro). Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/L), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la muestra la desgasificación de ozono, p. ej., al pipetar o agitar. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de la muestra.
3. Las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de pH entre 6 y 7 antes de realizar el análisis (con 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).



## Ejecución de la determinación Ozono con reactivo Powder Pack, en presencia de cloro

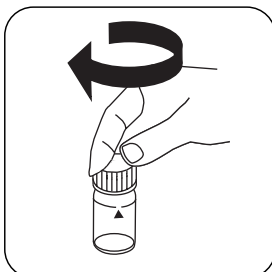
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: en presencia de Cloro

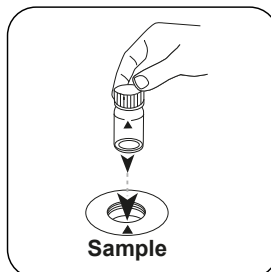
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



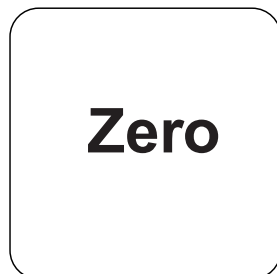
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



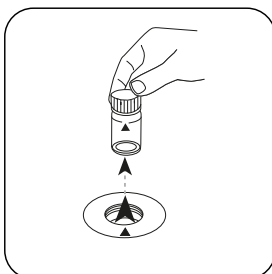
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

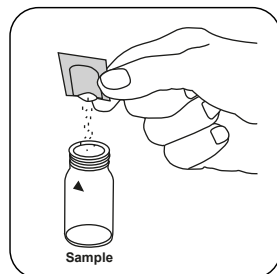


Pulsar la tecla **ZERO**.

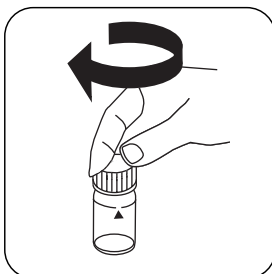


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

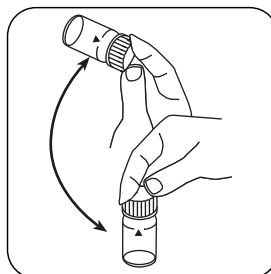
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



Añadir un **sobre de polvos Chlorine TOTAL-DPD/F10**

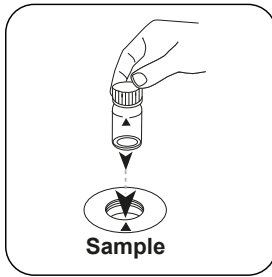


Cerrar la(s) cubeta(s).

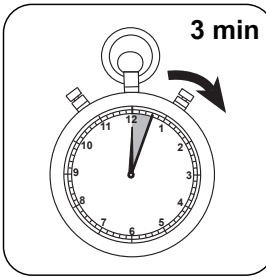


Mezclar el contenido girando (20 sec.).

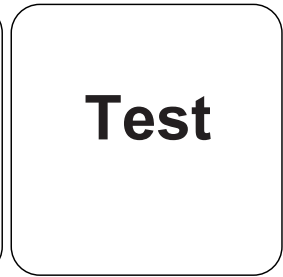




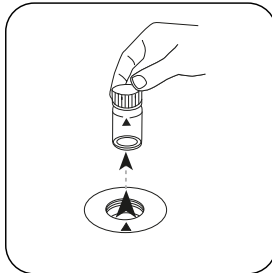
Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



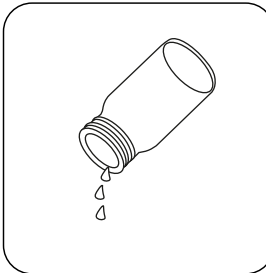
Esperar **3 minutos como periodo de reacción.**



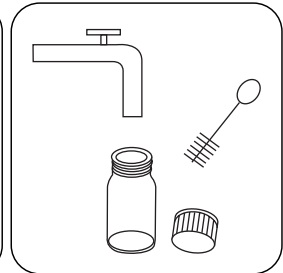
Pulsar la tecla **TEST (XD: START).**



Extraer la cupeta del compartimiento de medición.



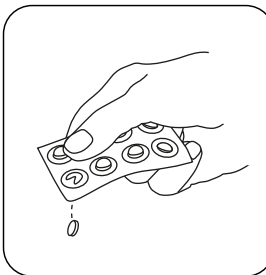
Vaciar la cupeta.



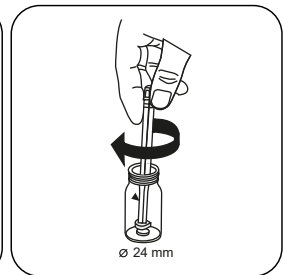
Limpiar a fondo la cupeta y la tapa.



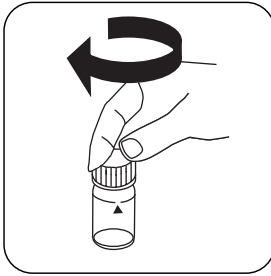
Llenar la cupeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



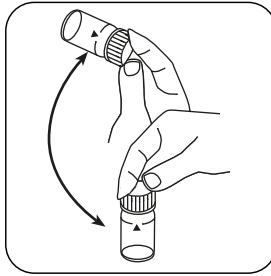
Añadir **tableta GLYCINE.**



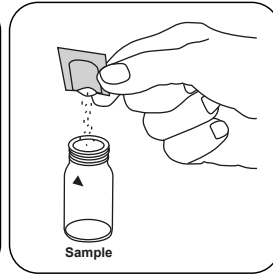
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



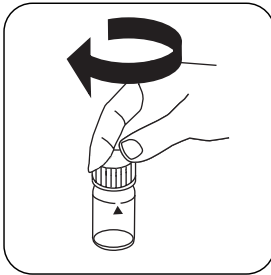
Cerrar la(s) cubeta(s).



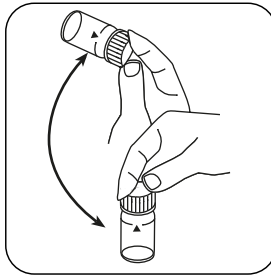
Disolver la(s) tableta(s) girando.



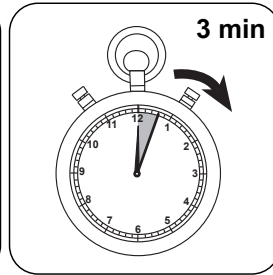
Añadir un sobre de polvos Chlorine TOTAL-DPD/F10.



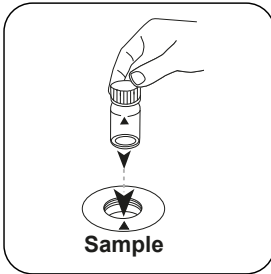
Cerrar la(s) cubeta(s).



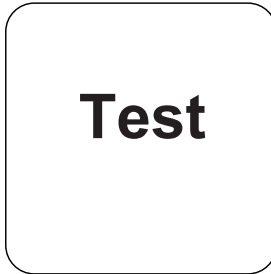
Mezclar el contenido girando (20 sec.).



Esperar 3 minutos como periodo de reacción.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Ozono, mg/l cloro total.

### Ejecución de la determinación Ozono con reactivo Powder Pack, en ausencia de cloro

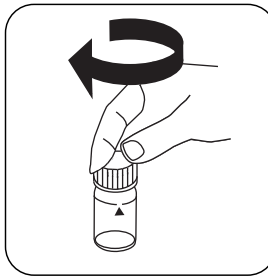
Seleccionar el método en el aparato.

Seleccione además la determinación: sin cloro

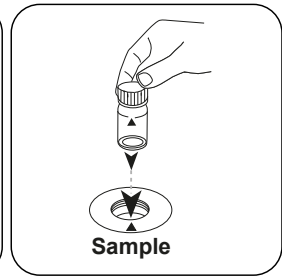
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



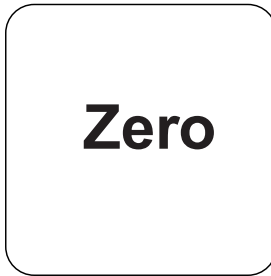
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



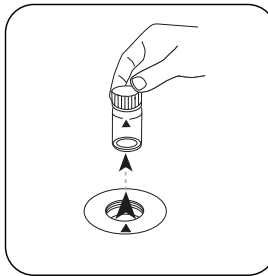
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

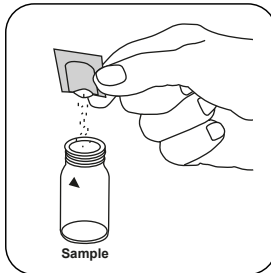


Pulsar la tecla **ZERO**.

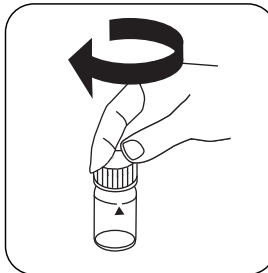


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

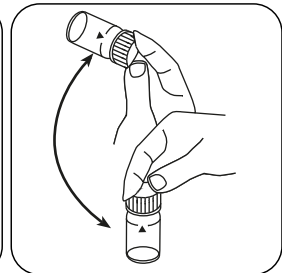
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



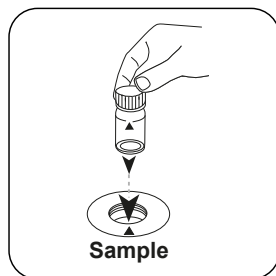
Añadir un **sobre de polvos Chlorine TOTAL-DPD/F10**



Cerrar la(s) cubeta(s).

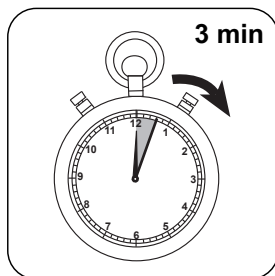


Mezclar el contenido girando (20 sec.).

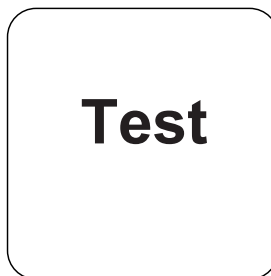


Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Ozono.



Esperar **3 minutos como periodo de reacción**.



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	O <sub>3</sub>	1
mg/l	Cl <sub>2</sub>	1.4771

## Método químico

DPD / Glicina

## Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-3.94263•10 <sup>-2</sup>	-3.94263•10 <sup>-2</sup>
b	1.70509•10 <sup>+0</sup>	3.66594•10 <sup>+0</sup>
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Todos los elementos oxidantes existentes en la muestra reaccionan como el cloro, lo que produce un resultado más elevado.
2. Las concentraciones de peróxido de ozono mayores a 6 mg/L pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. En este caso, se deberá diluir la muestra acuosa. Se mezclan 10 ml de muestra diluida con reactivo y se repite la medición (prueba de plausibilidad).



## Validación del método

<b>Límite de detección</b>	0.01 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	0.03 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	2 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	1.68 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	0.033 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	0.014 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	1.34 %

<sup>9</sup> Reactivo auxiliar, necesario adicionalmente para la determinación de bromo, dióxido de cloro y ozono en presencia de cloro





Fenol T

M315

0.1 - 5 mg/L C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH

4-Amino antipirina

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640	ø 24 mm	530 nm	0.1 - 5 mg/L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	507 nm	0.1 - 5 mg/L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Fenol nº 1	Tabletas / 100	515950BT
Fenol nº 2	Tabletas / 100	515960BT

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte

### Preparación

1. Los valores de pH de la solución de muestra acuosa deben estar entre 3 y 11.

### Notas

1. Este método detecta los fenoles orto y meta-sustituídos; no se detectan todos los fenoles para-sustituídos (véase: "Standard Methods of Examination of Water and Wastewater, 22nd Edition, 5-46ff.")



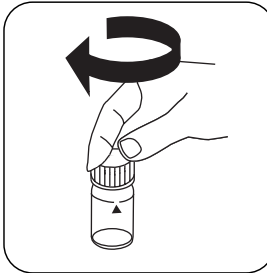
## Ejecución de la determinación Fenol con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

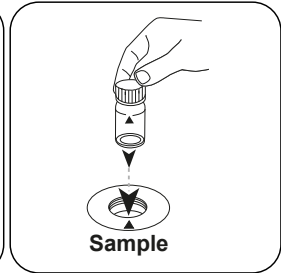
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



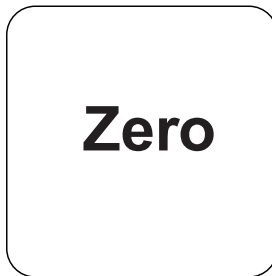
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



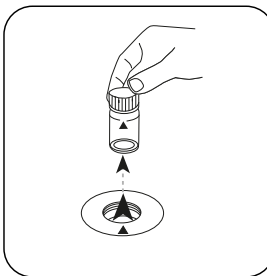
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

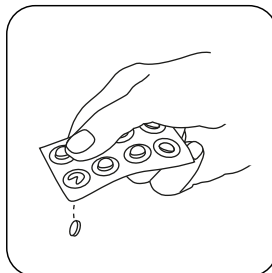


Pulsar la tecla **ZERO**.

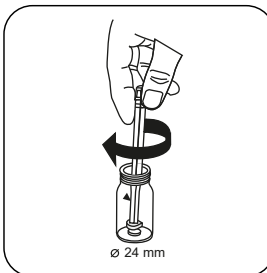


Extraer la cubeta del compartimento de medición.

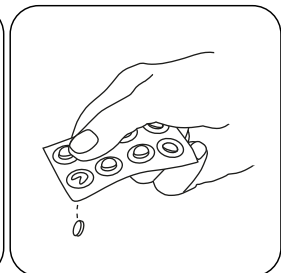
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



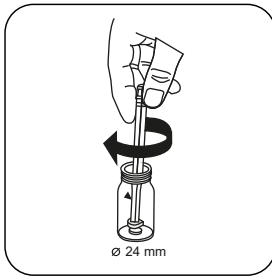
Añadir **tableta PHENOLE No. 1**.



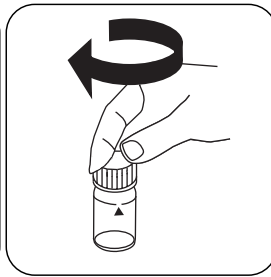
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente y disolver.



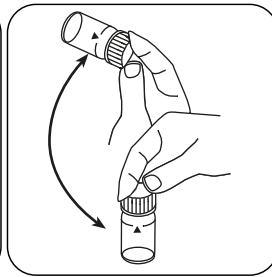
Añadir **tableta PHENOLE No. 2**.



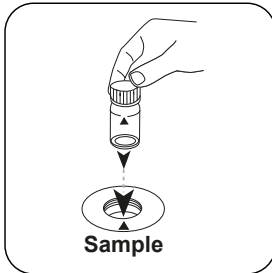
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



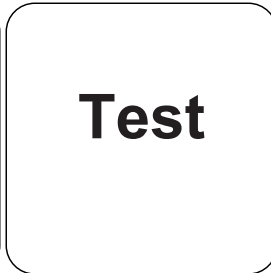
Cerrar la(s) cubeta(s).



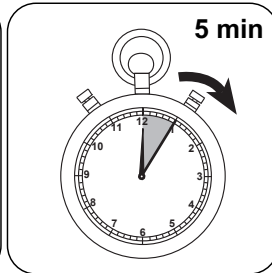
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Fenol.

## Método químico

4-Amino antipirina

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-4.16246•10 <sup>-2</sup>	-4.16246•10 <sup>-2</sup>
b	3.18197•10 <sup>+0</sup>	6.84124•10 <sup>+0</sup>
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

1. En caso de que se conozcan o se sospeche que existen interferencias (por ejemplo, bacterias que descomponen el fenol, agentes oxidantes, agentes reductores, compuestos de azufre y sólidos en suspensión) la muestra debe ser pretratada en consecuencia, véase " Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 22nd Edition, 5-46 ff".

## Validación del método

Límite de detección	0.03 mg/L
Límite de determinación	0.09 mg/L
Límite del rango de medición	5 mg/L
Sensibilidad	3.21 mg/L / Abs
Intervalo de confianza	0.024 mg/L
Desviación estándar	0.01 mg/L
Coefficiente de variación	0.39 %

### De acuerdo a

Método estándar 5530

Método US EPA 420.1



## Fosfonato PP

M316

0.02 - 125 mg/L PO<sub>4</sub>

Método de oxidación UV persulfato

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	0.02 - 125 mg/L PO <sub>4</sub>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	890 nm	0.02 - 125 mg/L PO <sub>4</sub>

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Juego de fosfonato	1 Set	535220

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Lámpara UV 254nm	1 Cantidad	400740
Gafas de protección UV, color naranja	1 Cantidad	400755

### Lista de aplicaciones

- Agua de refrigeración

### Preparación

1. Enjuagar antes del análisis todas las probetas de vidrio con ácido clorhídrico diluido (1:1) y posteriormente con agua desionizada. No se deberán utilizar detergentes que contengan fosfatos.

## Notas

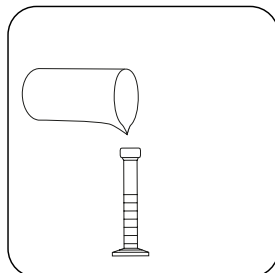
1. Durante la disolución con rayos UV, los fosfonatos se transforman en orto-fosfatos. Este proceso concluye normalmente después de 10 minutos. Las muestras orgánicas altamente recargadas o una lámpara UV débil, sin embargo, pueden provocar una realización incompleta.
2. Lámpara UV disponible por solicitud.
3. Para el manejo de la lámpara UV deberán seguirse las instrucciones del fabricante. No tocar la superficie de la lámpara UV. Las huellas dactilares caustican el vidrio. Entre las mediciones, limpiar la lámpara UV con un paño suave y limpio.
4. El reactivo Vario Phos 3 F10 no se disuelve completamente.
5. El tiempo de reacción indicado de 2 minutos se refiere a una temperatura de muestra de más de 15 °C. Para una temperatura de muestra menor a los 15 °C se deberá mantener un tiempo de reacción de 4 minutos.



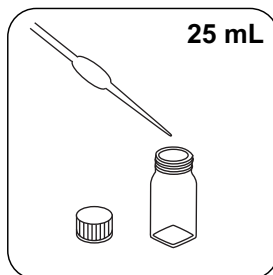
## Disgregación

Seleccionar el volumen de muestra apropiado, según la tabla siguiente:

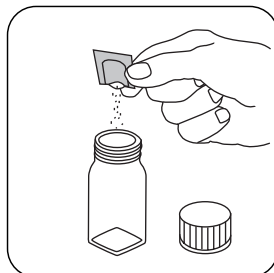
respecto al rango de medición esperado ( mg/L fosfonato)	Volumen de muestra en mL	Factor
0 - 2,5	50	0,1
0 - 5,0	25	0,2
0 - 12,5	10	0,5
0 - 25	5	1,0
0 - 125	1	5,0



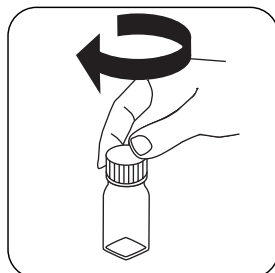
Llenar un cilindro de medición de 50 mL con el volumen de muestra seleccionado. Si es necesario, llenar con agua desionizada hasta 50 mL y mezclar.



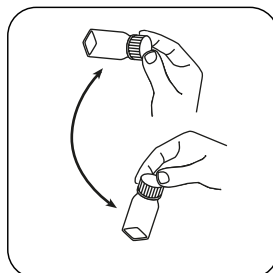
Llenar en una cubeta de disgregación 25 mL de muestra preparada.



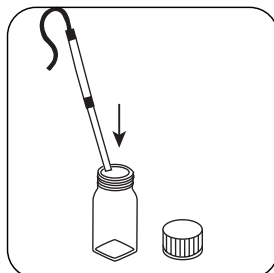
Añadir un sobre de polvos Vario Potassium Persulfate F10 .



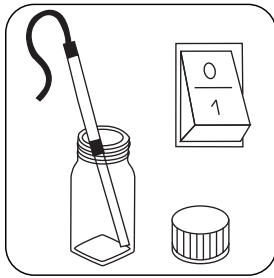
Cerrar la cubeta de disgregación.



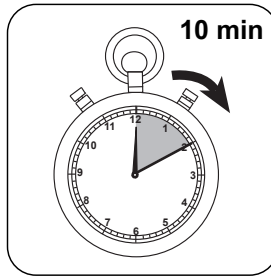
Disolver los polvos girando.



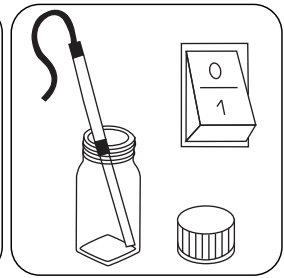
Mantener la lámpara ultravioleta en la muestra. **Atención: ¡Usar gafas de protección contra rayos UV!**



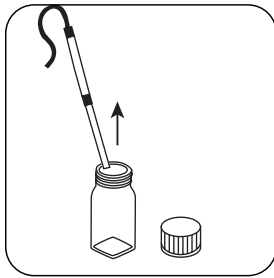
Encender la lámpara UV.



Esperar **10 minutos como periodo de reacción.**



Cuando se haya terminado el Count-Down, apagar la lámpara UV.

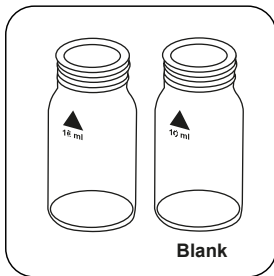


Extraer la lámpara UV de la muestra.

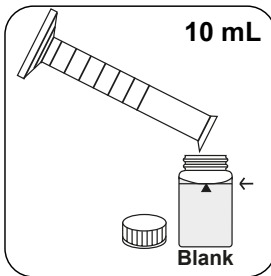
## Ejecución de la determinación Fosfonatos Método persulfato-rayos UV-oxidación con sobres de polvos Vario

Seleccionar el método en el aparato.

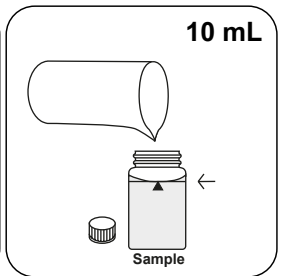
Para la determinación de **Fosfonato con reactivo powder pack** realizar la **disgregación** descrita.



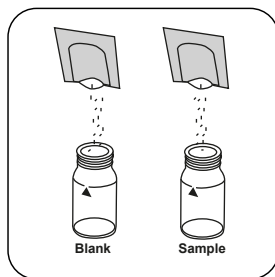
Preparar dos cubetas limpias de 24 mm. Identificar una como cubeta en blanco.



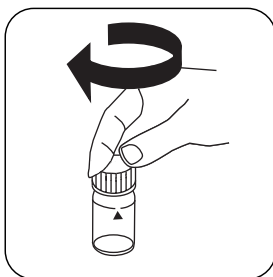
Llenar **10 mL de la muestra preparada, no disgregada** en la cubeta en blanco.



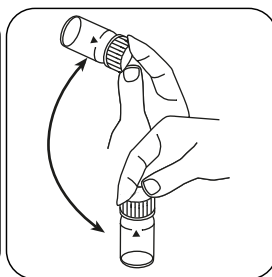
Llenar **10 mL de la muestra preparada, disgregada** en la cubeta con la muestra.



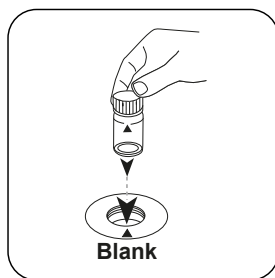
Añadir **un sobre de polvos de Vario Phosphate Rgt. F10** en cada cubeta.



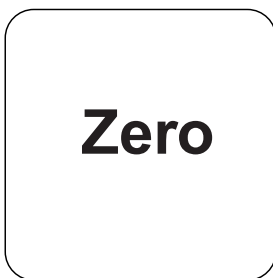
Cerrar la(s) cubeta(s).



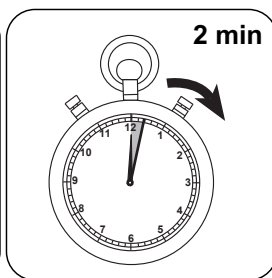
Mezclar el contenido girando (30 sec.).



Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

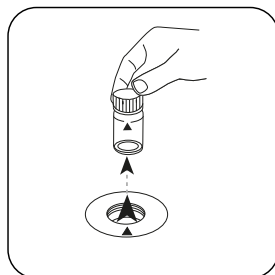


Pulsar la tecla **ZERO**.

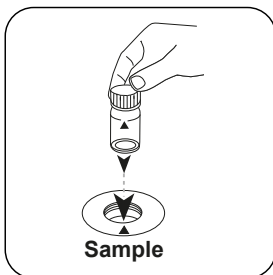


Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

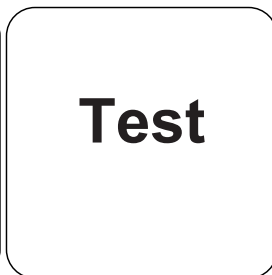
Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.



Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.

A continuación se visualizará el resultado en  $\text{mg/L PO}_4^{3-}$ .



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	PBTC	2.84
mg/l	NTP	1.05
mg/l	HEDPA	1.085
mg/l	EDTMPA	1.148
mg/l	HMDTMPA	1.295
mg/l	DETPMPA	1.207

## Método químico

Método de oxidación UV persulfato

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	∅ 10 mm
a	-9.32417 • 10 <sup>-1</sup>	-9.32417 • 10 <sup>-1</sup>
b	1.93355 • 10 <sup>+1</sup>	4.15713 • 10 <sup>+1</sup>
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

Interferencia	de / [mg/L]	Influencia
Al (de 100 mg/l)	1000	
Arsenic	en cualquier concentración	Interferencia positiva de una magnitud similar
Benzotriazoles	10	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1000	



Interferencia	de / [mg/L]	Influencia
Br	100	
Ca	5000	
CDTA	100	
Cl <sup>-</sup>	5000	
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	100	
Cu	100	
CN <sup>-</sup>	100	
Diethanoldithiocarbamate	50	
EDTA	100	
Fe	200	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	200	
NTA	250	
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	15	
Phosphites, organic phosphorus compounds	grandes cantidades	Meta- y polyphosphates no interfieren
SiO <sub>2</sub>	500	
Si(OH) <sub>4</sub>	100	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	2000	
S <sup>2-</sup>	en todas las cantidades	
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	100	
Thiourea (de 10 mg / l)	10	
Muestra o muestras muy tamponadas con valores extremos de pH		Puede exceder la capacidad buffer de los reactivos

### Bibliografía

Blystone, P., Larson, P., A Rapid Method for Analysis of Phosphate Compounds, International Water Conference, Pittsburgh, PA. (Oct 26-28, 1981)

### De acuerdo a

Método estándar 4500-P I





Fosfato tot. LR TT

M317

0.07 - 3 mg/L P<sup>b)</sup>

Azul de fosfomolibdeno

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	690 nm	0.07 - 3 mg/L P <sup>b)</sup>

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Fosfato total LR	24 Cantidad	2419019

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Termorreactor RD 125	1 Cantidad	2418940

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte



## Preparación

1. Las muestras muy tamponadas o con valores de pH extremos se deberán poner antes del análisis en un rango de pH entre 6 y 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. El color azul producido lo causa la reacción del reactivo con los iones de ortofosfato. Los fosfatos que se encuentren condensados de forma orgánica o inorgánica (meta-, piro- y polifosfatos) se deberán transformar en orto-fosfatos antes de su determinación. El pretratamiento de la muestra con ácidos y calor proporciona las condiciones ideales para la hidrólisis de los fosfatos inorgánicos condensados. Los fosfatos orgánicamente ligados se transforman en orto-fosfatos mediante el calentamiento con ácido y persulfato.  
La cantidad de fosfatos orgánicos ligados se calcula según:  
$$\text{mg/L fosfatos orgánicos} = \text{mg/L fosfato total} - \text{mg/L fosfato hidrolizable mediante ácido}.$$

## Notas

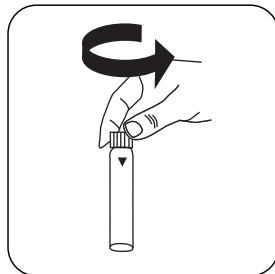
1. Si la determinación se realiza sin disgregación, solo se detectan ortofosfatos.



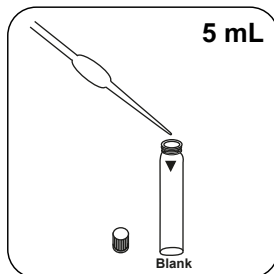
## Ejecución de la determinación Fosfato, total LR con prueba de cubetas

Seleccionar el método en el aparato.

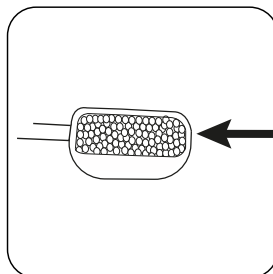
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



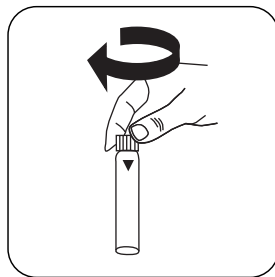
Abrir la **cubeta reactiva** .



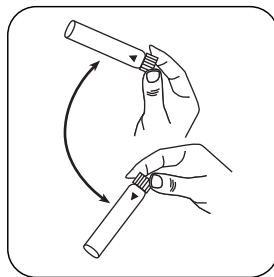
Añadir **5 mL de muestra** en la cubeta.



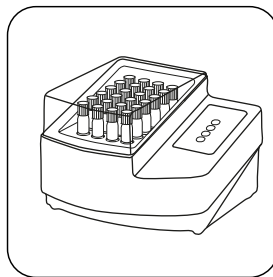
Añadir una **cuchara graduada de No. 4 (blanco) Phosphate-103**.



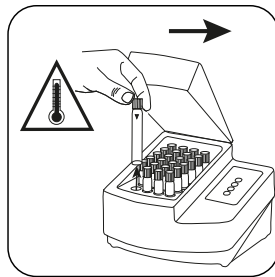
Cerrar la(s) cubeta(s).



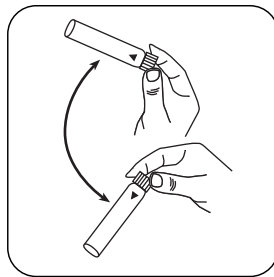
Mezclar el contenido girando.



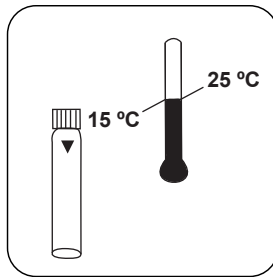
Disgregar la(s) cubeta(s) en el termoreactor precalentado durante **30 minutos a 100 °C** .



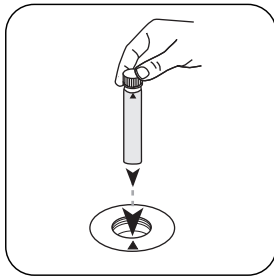
Extraer la cubeta del termoreactor. **(Atención: ¡La cubeta está caliente!)**



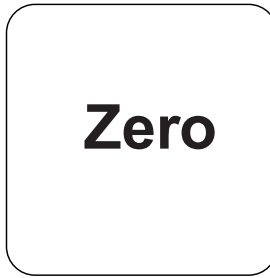
Mezclar el contenido girando.



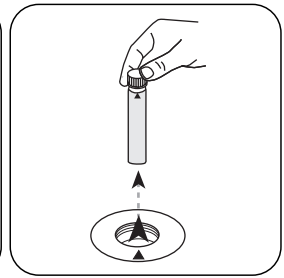
Dejar enfriar la muestra a **temperatura ambiente**.



Poner la cubeta en blanco suministrada (etiqueta roja) en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

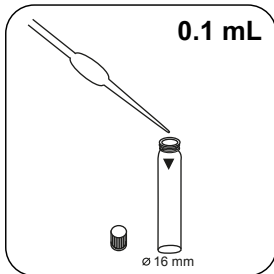


Pulsar la tecla **ZERO**.

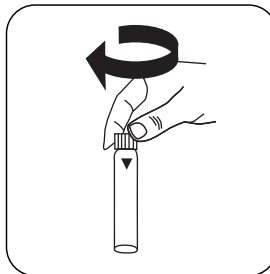


Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

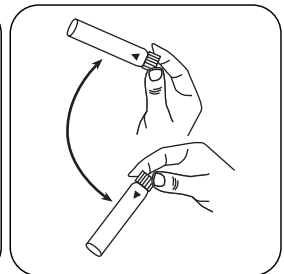
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



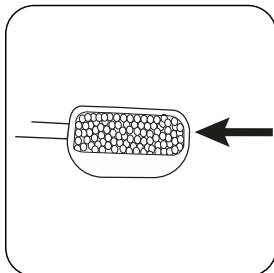
Añadir **0.1 mL de (2 gotas) Phosphate-101** de la muestra disgregada.



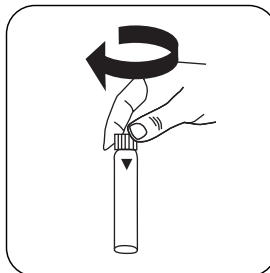
Cerrar la(s) cubeta(s).



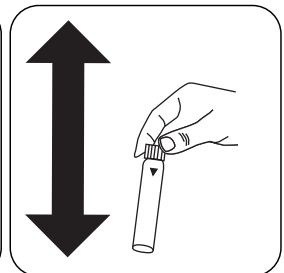
Mezclar el contenido girando.



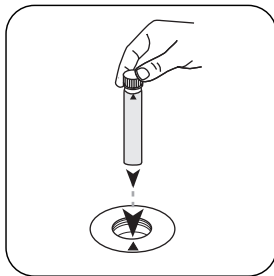
Añadir **una cuchara graduada de Nr. 4 (blanco) Phosphate-102**.



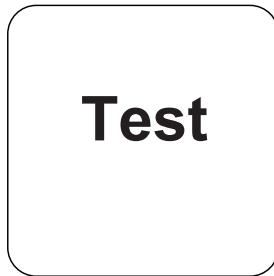
Cerrar la(s) cubeta(s).



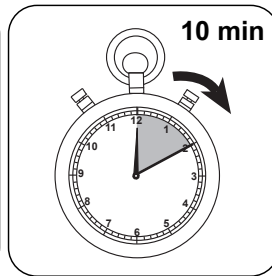
Disolver el contenido agitando.



Poner la  **cubeta de muestra**  en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar  **10 minutos como periodo de reacción** .

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L fosfato total.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	P	1
mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	3.066177
mg/l	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.29137

## Método químico

Azul de fosfomolibdeno

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

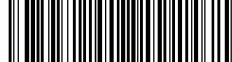
	ø 16 mm
a	-6.41247 • 10 <sup>-2</sup>
b	4.92913 • 10 <sup>+0</sup>
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Si hay grandes cantidades de sólidos no disueltos pueden causar resultados de medición no reproducibles.

Interferencia	de / [mg/L]
Cu <sup>2+</sup>	1
Ni <sup>2+</sup>	10
Pb <sup>2+</sup>	10
Fe <sup>2+</sup>	100
Fe <sup>3+</sup>	100



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Hg <sup>2+</sup>	100
Dureza total	178,6 mmol/l (100 °dH)
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	1
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	10
p-PO <sub>4</sub>	10
S <sup>2-</sup>	10
SiO <sub>2</sub>	10
CN <sup>-</sup>	100
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	35,8 mmol/l (100 °dH)
Al <sup>3+</sup>	500
Cr <sup>3+</sup>	500
Cd <sup>2+</sup>	1000
Mn <sup>2+</sup>	1000
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1000
Zn <sup>2+</sup>	1000
EDTA	100
Cl <sup>-</sup>	1000
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1000
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1000
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	1000

### De acuerdo a

ISO 6878-1-1986,

DIN 38405 D11-4

Método estándar 4500-P E

US EPA 365.2

<sup>b)</sup> Necesario un reactor para DQO (150 °C), TOC (120 °C), cromo total, nitrógeno, fosfato (100 °C)





Fosfato tot. HR TT

M318

1.5 - 20 mg/L P<sup>b)</sup>

Azul de fosfomolibdeno

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	690 nm	1.5 - 20 mg/L P <sup>b)</sup>

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Fosfato total HR	24 Cantidad	2420700

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Termorreactor RD 125	1 Cantidad	2418940

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte



## Preparación

1. Las muestras muy tamponadas o con valores de pH extremos se deberán poner antes del análisis en un rango de pH entre 6 y 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. El color azul producido lo causa la reacción del reactivo con los iones de ortofosfato. Los fosfatos que se encuentren condensados de forma orgánica o inorgánica (meta-, piro- y polifosfatos) se deberán transformar en orto-fosfatos antes de su determinación. El pretratamiento de la muestra con ácidos y calor proporciona las condiciones ideales para la hidrólisis de los fosfatos inorgánicos condensados. Los fosfatos orgánicamente ligados se transforman en orto-fosfatos mediante el calentamiento con ácido y persulfato.  
La cantidad de fosfatos orgánicos ligados se calcula según:  
$$\text{mg/L fosfatos orgánicos} = \text{mg/L fosfato total} - \text{mg/L fosfato hidrolizable mediante ácido}.$$

## Notas

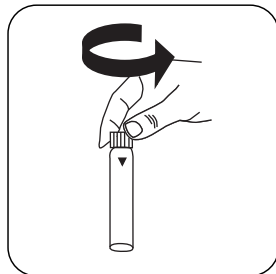
1. Si la determinación se realiza sin disgregación, solo se detectan ortofosfatos.



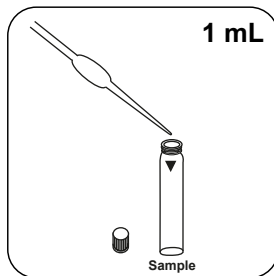
## Ejecución de la determinación Fosfato, total HR con muestra de cubetas

Seleccionar el método en el aparato.

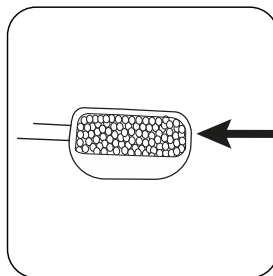
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



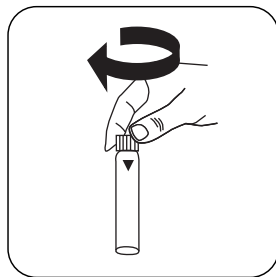
Abrir la **cubeta reactiva** .



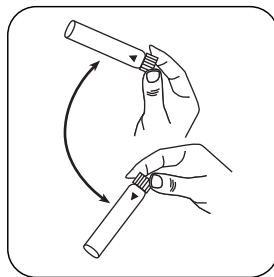
Añadir **1 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



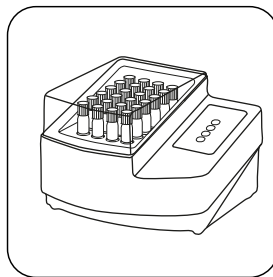
Añadir una **cuchara graduada de No. 4 (blanco) Phosphate-103**.



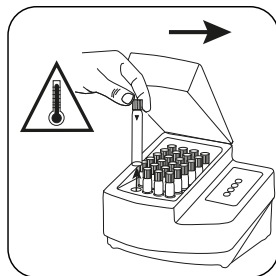
Cerrar la(s) cubeta(s).



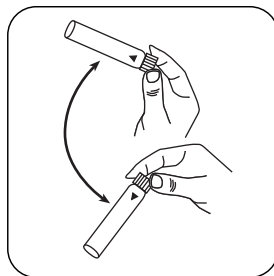
Mezclar el contenido girando.



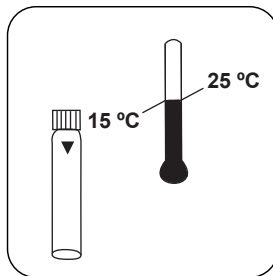
Disgregar la(s) cubeta(s) en el termoreactor precalentado durante **30 minutos a 100 °C** .



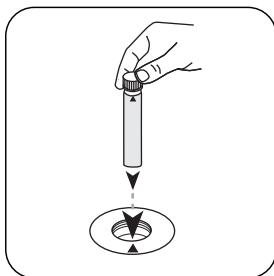
Extraer la cubeta del termoreactor. **(Atención: ¡La cubeta está caliente!)**



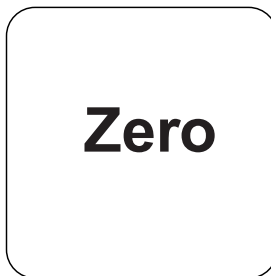
Mezclar el contenido girando.



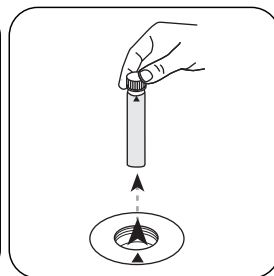
Dejar enfriar la(s) cubeta(s) a temperatura ambiente.



Poner la cubeta en blanco suministrada (etiqueta roja) en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

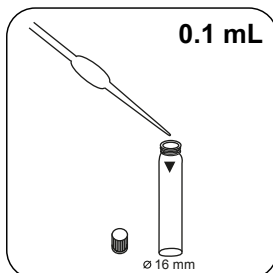


Pulsar la tecla **ZERO**.

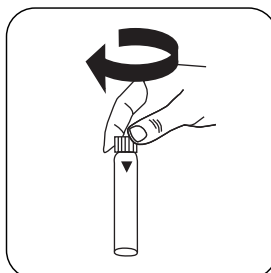


Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

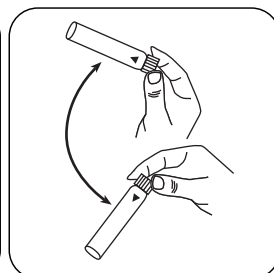
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



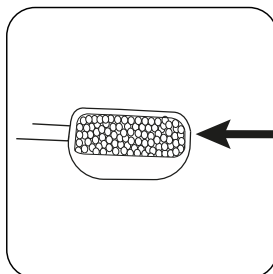
Añadir **0.1 mL de (2 gotas) Phosphate-101** de la muestra disgregada.



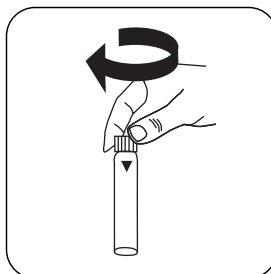
Cerrar la(s) cubeta(s).



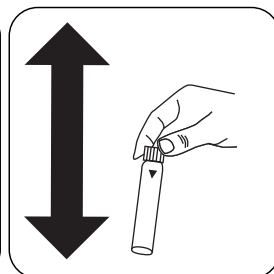
Mezclar el contenido girando.



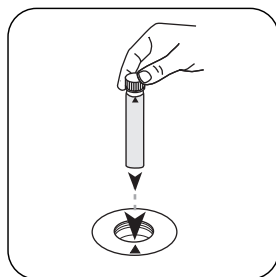
Añadir **una cuchara graduada de No. 4 (blanco) Phosphate-102**.



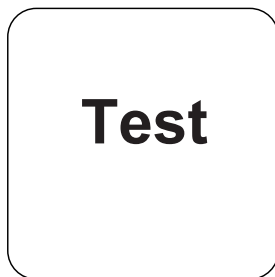
Cerrar la(s) cubeta(s).



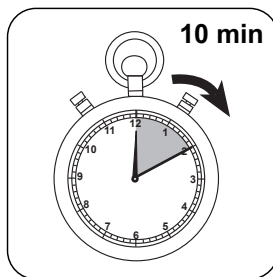
Disolver el contenido agitando.



Poner la  **cubeta de muestra**  en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar  **10 minutos como periodo de reacción** .

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L fosfato total.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	P	1
mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	3.066177
mg/l	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.29137

## Método químico

Azul de fosfomolibdeno

## Apéndice

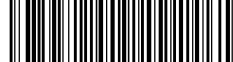
### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	ø 16 mm
a	-2.31245 • 10 <sup>-1</sup>
b	2.78092 • 10 <sup>-1</sup>
c	4.2385 • 10 <sup>+0</sup>
d	
e	
f	

## Interferencia

Interferencia	de / [mg/L]
Cu <sup>2+</sup>	5
Ni <sup>2+</sup>	25
Pb <sup>2+</sup>	25
Fe <sup>2+</sup>	250
Fe <sup>3+</sup>	250
Hg <sup>2+</sup>	250
Al <sup>3+</sup>	1000
Cr <sup>3+</sup>	1000



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Cd <sup>2+</sup>	1000
Mn <sup>2+</sup>	1000
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1000
Zn <sup>2+</sup>	1000
Dureza total	446,5 (2500 °dH)
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	5
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	30
p-PO <sub>4</sub>	30
S <sup>2-</sup>	30
SiO <sub>2</sub>	30
CN <sup>-</sup>	250
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	89,5 mmol/l (250 °dH)
EDTA	250
Cl <sup>-</sup>	1000
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1000
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1000
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	1000

### De acuerdo a

DIN ISO 15923-1 D49

Método estándar 4500-P E

US EPA 365.2

<sup>b)</sup> Necesario un reactor para DQO (150 °C), TOC (120 °C), cromo total, nitrógeno, fosfato (100 °C)





Fosfato LR T

M319

0.05 - 4 mg/L PO<sub>4</sub>PO<sub>4</sub>

Azul de fosfomolibdeno

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	610 nm	0.05 - 4 mg/L PO <sub>4</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Fosfato n° 1 LR	Tabletas / 100	513040BT
Fosfato n° 2 LR	Tabletas / 100	513050BT
Fosfato n° 2 LR	Tabletas / 250	513051BT
Juego fosfato n° 1 LR/n° 2 LR #	100 cada	517651BT
ValidCheck fosfatos 0,3 mg/l	1 Cantidad	48241225
ValidCheck fosfato 1 mg/l	1 Cantidad	48241425

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina



## Preparación

1. Las muestras muy tamponadas o con valores de pH extremos se deberán poner antes del análisis en un rango de pH entre 6 y 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. El color azul producido lo causa la reacción del reactivo con los iones de ortofosfato. Los fosfatos que se encuentren condensados de forma orgánica o inorgánica (meta-, piro- y polifosfatos) se deberán transformar en orto-fosfatos antes de su determinación. El pretratamiento de la muestra con ácidos y calor proporciona las condiciones ideales para la hidrólisis de los fosfatos inorgánicos condensados. Los fosfatos orgánicamente ligados se transforman en orto-fosfatos mediante el calentamiento con ácido y persulfato.  
La cantidad de fosfatos orgánicos ligados se calcula según:  
$$\text{mg/L fosfatos orgánicos} = \text{mg/L fosfato total} - \text{mg/L fosfato hidrolizable mediante ácido}.$$

## Notas

1. Solo reaccionan los iones de ortofosfato.
2. Debe seguirse estrictamente el orden de adición de las tabletas.



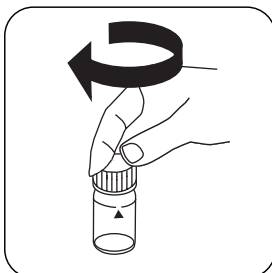
## Ejecución de la determinación Fosfato, orto LR con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

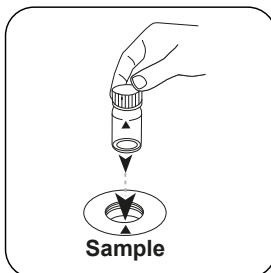
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



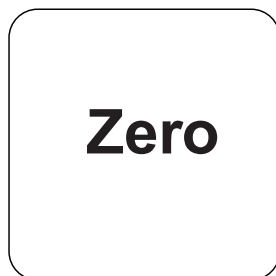
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



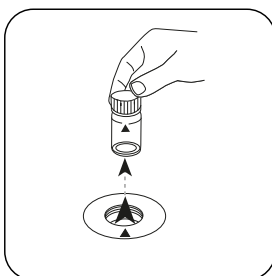
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

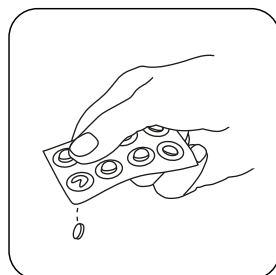


Pulsar la tecla **ZERO**.

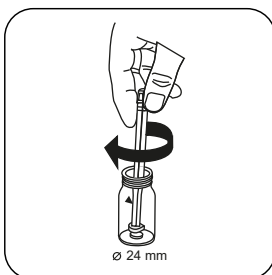


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

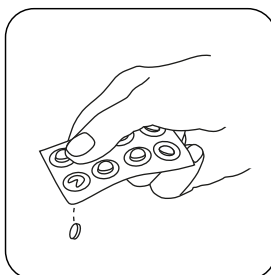
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



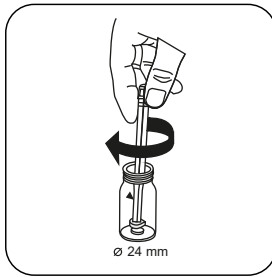
Añadir **tableta PHOSP-HATE No. 1 LR**.



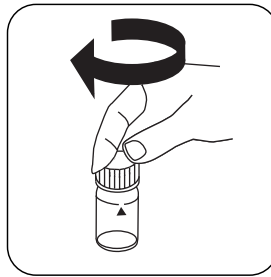
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



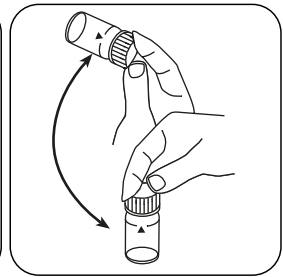
Añadir **tableta PHOSPHATE No. 2 LR**.



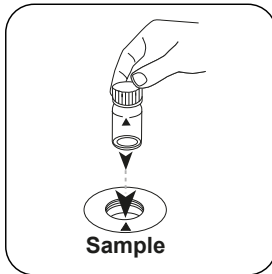
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



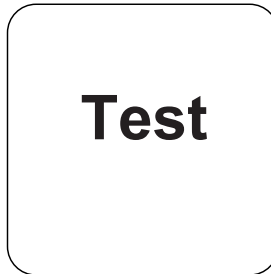
Cerrar la(s) cubeta(s).



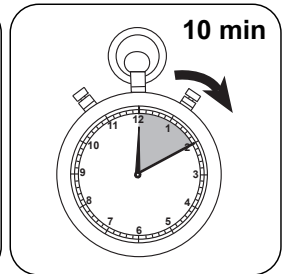
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **10 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Fosfato-orto.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	P	0.3261
mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	1
mg/l	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.7473

## Método químico

Azul de fosfomolibdeno

## Apéndice

### Interferencia

Interferencia	de / [mg/L]
Al	200
AsO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	in allen Mengen
Cr	100
Cu	10
Fe	100
Ni	300
H <sub>2</sub> S	in allen Mengen
SiO <sub>2</sub>	50
S <sup>2-</sup>	in allen Mengen
Zn	80
V(V)	große Mengen
W(VI)	große Mengen

### De acuerdo a

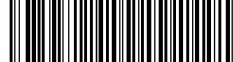
DIN ISO 15923-1 D49

Método estándar 4500-P E

US EPA 365.2







Fosfato LR T

M320

0.02 - 1.3 mg/L P

PO4

Azul de fosfomolibdeno

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	0.02 - 1.3 mg/L P
SpectroDirect	ø 24 mm	710 nm	0.02 - 1.3 mg/L P
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	710 nm	0.016 - 1.305 mg/L P
MD50	ø 24 mm	680 nm	0.05 - 4 mg/L P

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Fosfato n° 1 LR	Tabletas / 100	513040BT
Fosfato n° 2 LR	Tabletas / 100	513050BT
Fosfato n° 2 LR	Tabletas / 250	513051BT
Juego fosfato n° 1 LR/n° 2 LR *	100 cada	517651BT
ValidCheck fosfatos 0,3 mg/l	1 Cantidad	48241225
ValidCheck fosfato 1 mg/l	1 Cantidad	48241425
ValidCheck DW Anions Multistandard	1 Cantidad	48399312

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina



## Preparación

1. Las muestras muy tamponadas o con valores de pH extremos se deberán poner antes del análisis en un rango de pH entre 6 y 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. El color azul producido lo causa la reacción del reactivo con los iones de ortofosfato. Los fosfatos que se encuentren condensados de forma orgánica o inorgánica (meta-, piro- y polifosfatos) se deberán transformar en orto-fosfatos antes de su determinación. El pretratamiento de la muestra con ácidos y calor proporciona las condiciones ideales para la hidrólisis de los fosfatos inorgánicos condensados. Los fosfatos orgánicamente ligados se transforman en orto-fosfatos mediante el calentamiento con ácido y persulfato.  
La cantidad de fosfatos orgánicos ligados se calcula según:  
$$\text{mg/L fosfatos orgánicos} = \text{mg/L fosfato total} - \text{mg/L fosfato hidrolizable mediante ácido}.$$

## Notas

1. Solo reaccionan los iones de ortofosfato.
2. Debe seguirse estrictamente el orden de adición de las tabletas.



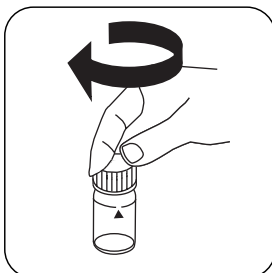
## Ejecución de la determinación Fosfato, orto LR con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

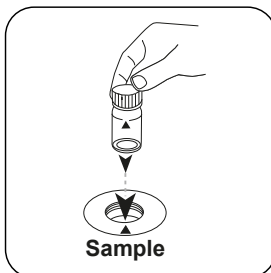
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



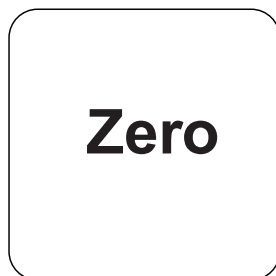
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



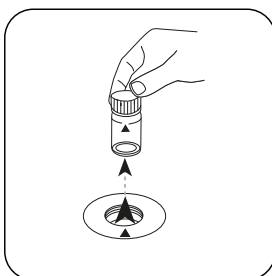
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

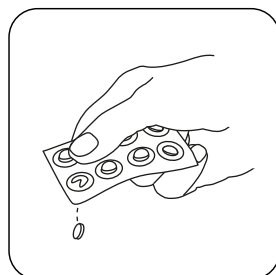


Pulsar la tecla **ZERO**.

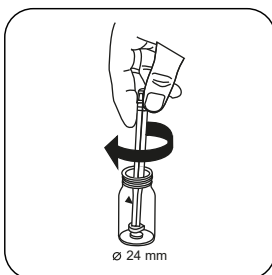


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

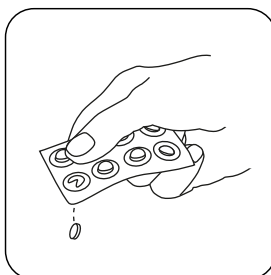
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



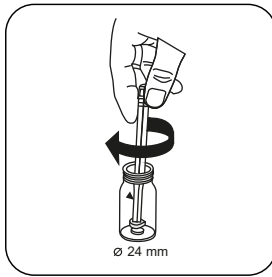
Añadir **tableta PHOSPHATE No. 1 LR**.



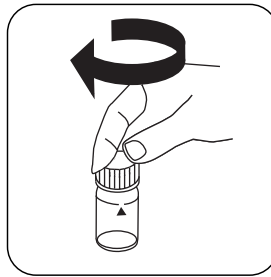
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



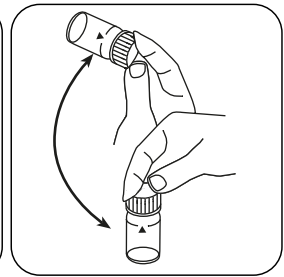
Añadir **tableta PHOSPHATE No. 2 LR**.



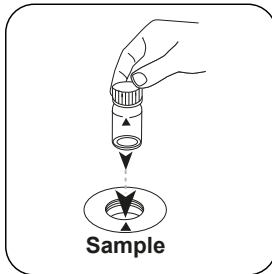
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



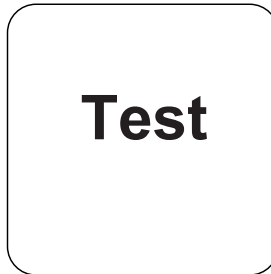
Cerrar la(s) cubeta(s).



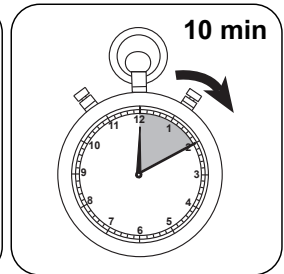
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **10 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Fosfato-orto.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	P	1
mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	3.0661
mg/l	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.2913

## Método químico

Azul de fosfomolibdeno

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-3.51239 • 10 <sup>-2</sup>	-3.51239 • 10 <sup>-2</sup>
b	8.89272 • 10 <sup>-1</sup>	1.91193 • 10 <sup>+0</sup>
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

Interferencia	de / [mg/L]
Al	200
AsO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	en todas las cantidades
Cr	100
Cu	10
Fe	100
Ni	300
H <sub>2</sub> S	en todas las cantidades
SiO <sub>2</sub>	50



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
S <sup>2-</sup>	en todas las cantidades
Zn	80
V(V)	grandes cantidades
W(VI)	grandes cantidades

**De acuerdo a**

DIN ISO 15923-1 D49

Método estándar 4500-P E

US EPA 365.2



Fosfato HR T

M321

0.33 - 26 mg/L P

Vanadomolibdato

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
Kit de pruebas, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	0.33 - 26 mg/L P
SpectroDirect	ø 24 mm	470 nm	0.33 - 26 mg/L P
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	470 nm	0.33 - 26.09 mg/L P

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Juego fosfato nº 1 HR/nº 2 HR #	100 cada	517661BT
Fosfato HR P1	Tabletas / 100	515810BT
Fosfato HR P2	Tabletas / 100	515820BT

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte



## Preparación

1. Las muestras muy tamponadas o con valores de pH extremos se deberán poner antes del análisis en un rango de pH entre 6 y 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. El color amarillo producido lo causa la reacción del reactivo con los iones de orto-fosfato. Los fosfatos que se encuentren condensados de forma orgánica o inorgánica (meta-, piro- y polifosfatos) se deberán transformar en orto-fosfatos antes de su determinación. El pretratamiento de la muestra con ácidos y calor proporciona las condiciones ideales para la hidrólisis de los fosfatos inorgánicos condensados. Los fosfatos orgánicamente ligados se transforman en orto-fosfatos mediante el calentamiento con ácido y persulfato.

La cantidad de fosfatos orgánicos ligados se calcula según:

mg/L fosfatos orgánicos = mg/L fosfato total, mg/L fosfato hidrolizable mediante ácido.

## Notas

1. Solo reaccionan los iones de ortofosfato.
2. En muestras con una concentración de fósforo inferior a 5 mg/L  $\text{PO}_4$  se recomienda realizar la determinación con un método con un rango de medición bajo; p. ej., el método 320 "Fosfato, orto LR con tableta".



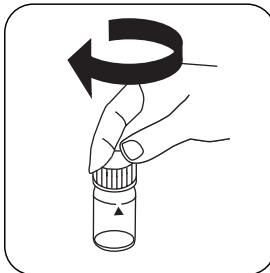
## Ejecución de la determinación Fosfato, orto HR con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

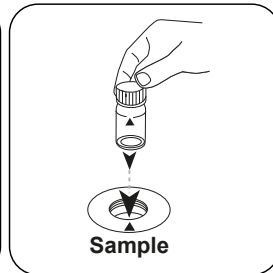
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



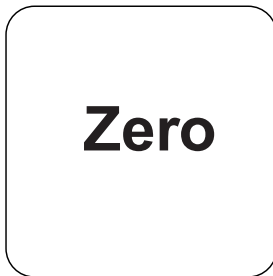
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



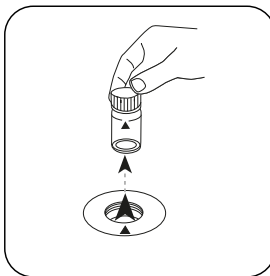
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

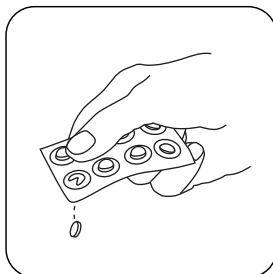


Pulsar la tecla **ZERO**.

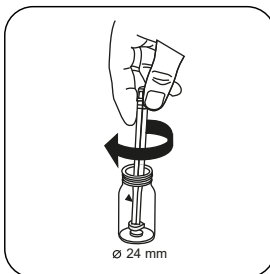


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

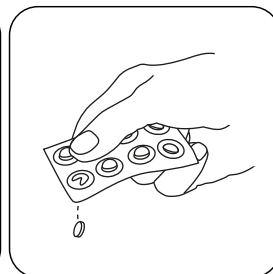
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



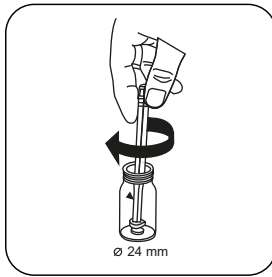
Añadir **tableta PHOSP-HATE HR P1**.



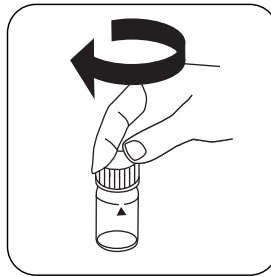
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



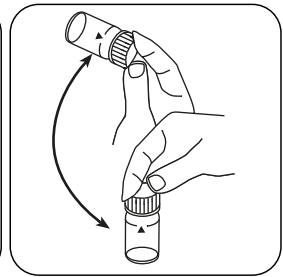
Añadir **tableta PHOSPATE HR P2**.



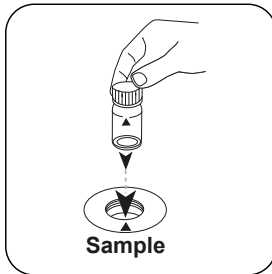
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



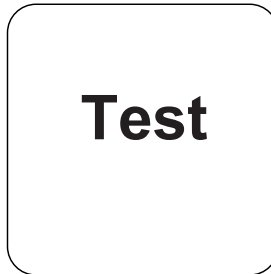
Cerrar la(s) cubeta(s).



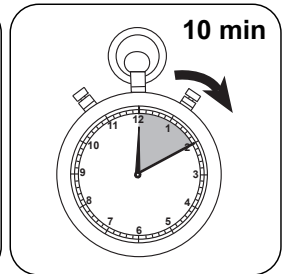
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **10 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Fosfato-orto.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	P	1
mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	3.0661
mg/l	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.2913

## Método químico

Vanadomolibdato

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-2.62225 • 10 <sup>+0</sup>	-2.62225 • 10 <sup>+0</sup>
b	2.53376 • 10 <sup>+1</sup>	5.44759 • 10 <sup>+1</sup>
c	2.7388 • 10 <sup>+0</sup>	1.26601 • 10 <sup>+1</sup>
d		
e		
f		

## Interferencia

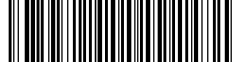
Interferencia	de / [mg/L]
Al	200
AsO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	in all quantities
Cr	100
Cu	10
Fe	100
Ni	300
H <sub>2</sub> S	in all quantities
SiO <sub>2</sub>	50



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Si(OH) <sub>4</sub>	10
S <sup>2-</sup>	in all quantities
Zn	80

**De acuerdo a**

Método estándar 4500-P C



Fosfato HR TT

M322

1 - 20 mg/L P

Vanadomolibdato

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect	ø 16 mm	438 nm	1 - 20 mg/L P
XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	438 nm	0.98 - 19.57 mg/L P
MD 600, MD 610, MD 640	ø 16 mm	430 nm	1 - 20 mg/L P

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Ortofosfato	24 Cantidad	2420701
ValidCheck Multistandard afluentes en aguas residuales NH <sub>4</sub> -N/DQO/TOC/NO <sub>3</sub> -N/PO <sub>4</sub> -P/TP	1 Cantidad	48399712

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte



## Preparación

1. Las muestras muy tamponadas o con valores de pH extremos se deberán poner antes del análisis en un rango de pH entre 6 y 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. El color amarillo producido lo causa la reacción del reactivo con los iones de orto-fosfato. Los fosfatos que se encuentren condensados de forma orgánica o inorgánica (meta-, piro- y polifosfatos) se deberán transformar en orto-fosfatos antes de su determinación. El pretratamiento de la muestra con ácidos y calor proporciona las condiciones ideales para la hidrólisis de los fosfatos inorgánicos condensados. Los fosfatos orgánicamente ligados se transforman en orto-fosfatos mediante el calentamiento con ácido y persulfato.  
La cantidad de fosfatos orgánicos ligados se calcula según:  
$$\text{mg/L fosfatos orgánicos} = \text{mg/L fosfato total} - \text{mg/L fosfato hidrolizable mediante ácido}.$$

## Notas

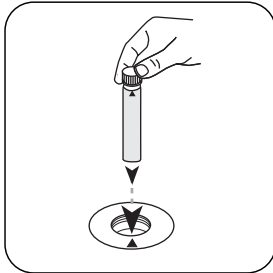
1. Solo reaccionan los iones de ortofosfato.



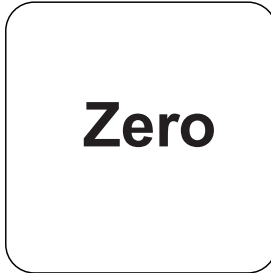
## Ejecución de la determinación Fosfato, orto con prueba de cubetas

Seleccionar el método en el aparato.

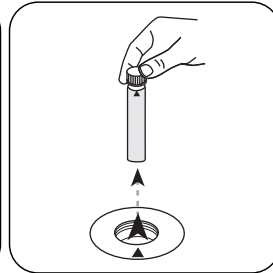
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



Poner la cubeta en blanco suministrada (etiqueta roja) en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

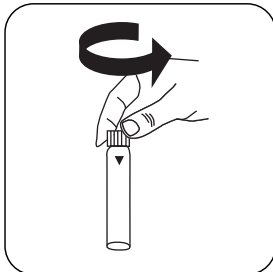


Pulsar la tecla **ZERO**.

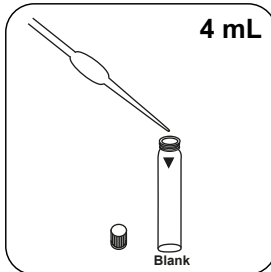


Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

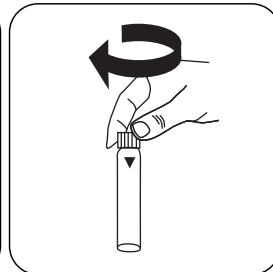
Para los aparatos que **no** requieran medición CERO , empezar aquí.



Abrir una **cubeta reactiva**.

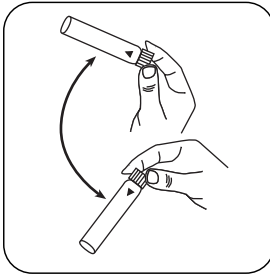


Añadir **4 mL de muestra** en la cubeta.

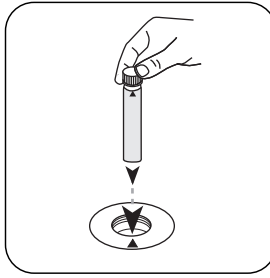


Cerrar la(s) cubeta(s).

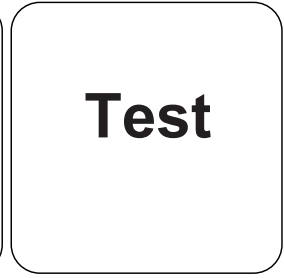




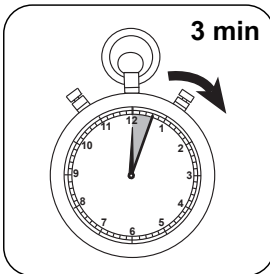
Mezclar el contenido girando.



Poner la  **cubeta de muestra**  en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



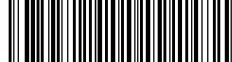
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar  **3 minutos**  como  **periodo de reacción** .

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Fosfato-orto.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	P	1
mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	3.066177
mg/l	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.29137

## Método químico

Vanadomolibdato

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

∅ 16 mm

a	-6.17854 • 10 <sup>-1</sup>
b	3.31124 • 10 <sup>+1</sup>
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

Interferencia	de / [mg/L]
Al	200
AsO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	en todas las cantidades
Cr	100
Cu	10
Fe	100
Ni	300
H <sub>2</sub> S	en todas las cantidades
SiO <sub>2</sub>	50



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Si(OH) <sub>4</sub>	10
S <sup>2-</sup>	en todas las cantidades
Zn	80

**De acuerdo a**

Método estándar 4500-P C



Fosfato PP

M323

0.02 - 0.8 mg/L P

PO4

Azul de fosfomolibdeno

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	0.02 - 0.8 mg/L P
SpectroDirect	ø 24 mm	890 nm	0.02 - 0.8 mg/L P
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	890 nm	0.02 - 0.815 mg/L P
MD50	ø 24 mm	680 nm	0.05 - 2.5 mg/L PO <sub>4</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
VARIO Phosphate RGT F10 mL	Polvos / 100 Cantidad	531550
ValidCheck fosfatos 0,3 mg/l	1 Cantidad	48241225
ValidCheck fosfato 1 mg/l	1 Cantidad	48241425
ValidCheck DW Anions Multistandard	1 Cantidad	48399312

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina



## Preparación

1. Las muestras muy tamponadas o con valores de pH extremos se deberán poner antes del análisis en un rango de pH entre 6 y 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. El color azul producido lo causa la reacción del reactivo con los iones de ortofosfato. Los fosfatos que se encuentren condensados de forma orgánica o inorgánica (meta-, piro- y polifosfatos) se deberán transformar en orto-fosfatos antes de su determinación. El pretratamiento de la muestra con ácidos y calor proporciona las condiciones ideales para la hidrólisis de los fosfatos inorgánicos condensados. Los fosfatos orgánicamente ligados se transforman en orto-fosfatos mediante el calentamiento con ácido y persulfato.  
La cantidad de fosfatos orgánicos ligados se calcula según:  
$$\text{mg/L fosfatos orgánicos} = \text{mg/L fosfato total} - \text{mg/L fosfato hidrolizable mediante ácido}.$$

## Notas

1. El reactivo Vario phos 3 F10 no se disuelve completamente.



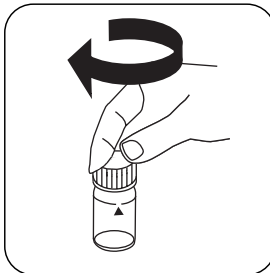
## Ejecución de la determinación Fosfato, orto con sobre de polvos Vario

Seleccionar el método en el aparato.

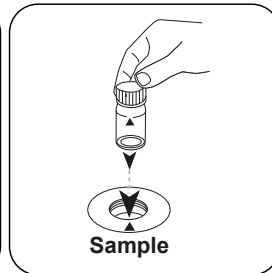
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



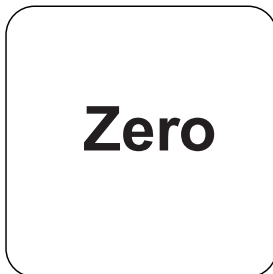
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



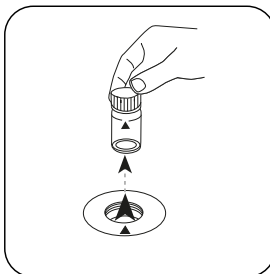
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

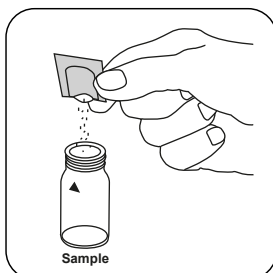


Pulsar la tecla **ZERO**.

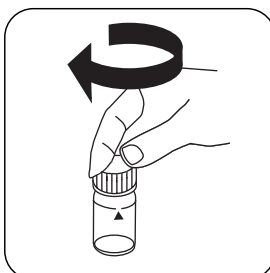


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

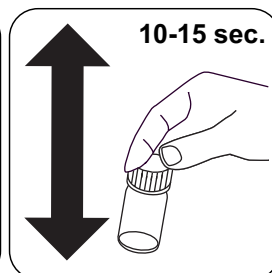
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



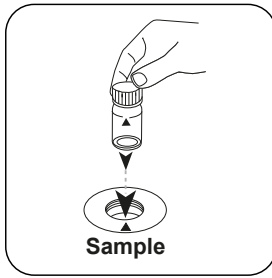
Añadir un **sobre de polvos Vario Phosphate Rgt. F10**



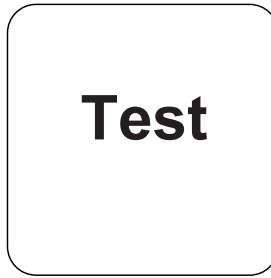
Cerrar la(s) cubeta(s).



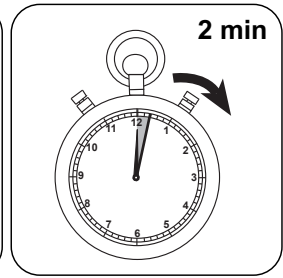
Mezclar el contenido agitando (10-15 sec.).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



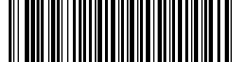
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Fosfato-orto.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	P	1
mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	3.066177
mg/l	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.29137

## Método químico

Azul de fosfomolibdeno

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros


$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-2.76562 \cdot 10^{-2}$	$-2.76562 \cdot 10^{-2}$
b	$6.41362 \cdot 10^{-1}$	$1.37893 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

Interferencia	de / [mg/L]
Al	200
AsO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	en todas las cantidades
Cr	100
Cu	10
Fe	100
Ni	300
H <sub>2</sub> S	en todas las cantidades
SiO <sub>2</sub>	50





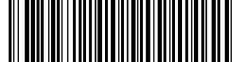
<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Si(OH) <sub>4</sub>	10
S <sup>2-</sup>	en todas las cantidades
Zn	80

**De acuerdo a**

DIN ISO 15923-1 D49

Método estándar 4500-P E

US EPA 365.2



Fosfato TT

M324

0.02 - 1.63 mg/L P

Azul de fosfomolibdeno

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	660 nm	0.02 - 1.63 mg/L P
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	890 nm	0.02 - 1.63 mg/L P

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
VARIO Ortofosfato, juego	1 Set	535200
ValidCheck fosfatos 0,3 mg/l	1 Cantidad	48241225
ValidCheck fosfato 1 mg/l	1 Cantidad	48241425
ValidCheck DW Anions Multistandard	1 Cantidad	48399312

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte



## Preparación

1. Las muestras muy tamponadas o con valores de pH extremos se deberán poner antes del análisis en un rango de pH entre 6 y 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. El color azul producido lo causa la reacción del reactivo con los iones de ortofosfato. Los fosfatos que se encuentren condensados de forma orgánica o inorgánica (meta-, piro- y polifosfatos) se deberán transformar en orto-fosfatos antes de su determinación. El pretratamiento de la muestra con ácidos y calor proporciona las condiciones ideales para la hidrólisis de los fosfatos inorgánicos condensados. Los fosfatos orgánicamente ligados se transforman en orto-fosfatos mediante el calentamiento con ácido y persulfato.  
La cantidad de fosfatos orgánicos ligados se calcula según:  
$$\text{mg/L fosfatos orgánicos} = \text{mg/L fosfato total} - \text{mg/L fosfato hidrolizable mediante ácido}.$$

## Notas

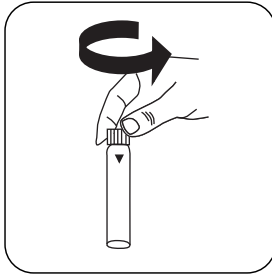
1. El reactivo no se disuelva completamente.



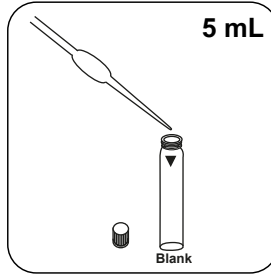
## Ejecución de la determinación Fosfato, orto con prueba de cubetas Vario

Seleccionar el método en el aparato.

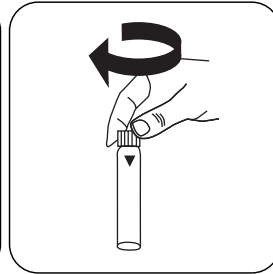
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



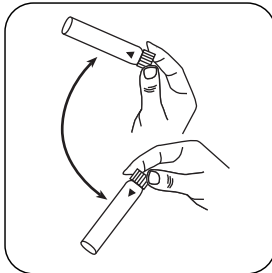
Abrir la **cubeta reactiva Phosphate Dilution**.



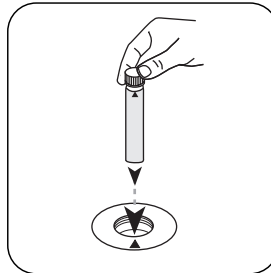
Añadir **5 mL de muestra** en la cubeta.



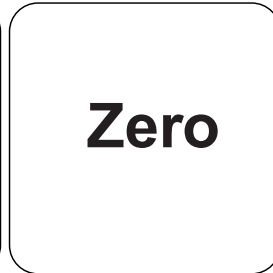
Cerrar la(s) cubeta(s).



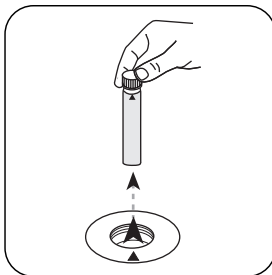
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

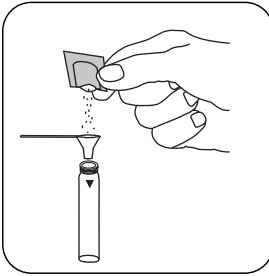


Pulsar la tecla **ZERO**.

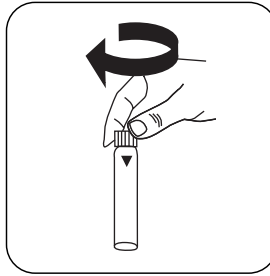


Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

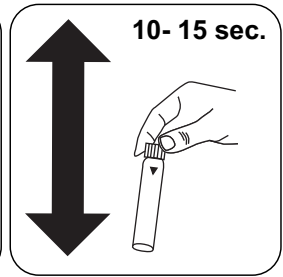
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



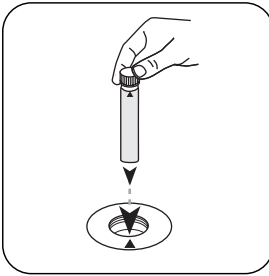
Añadir un **sobre de polvos Vario Phosphate Rgt. F10**



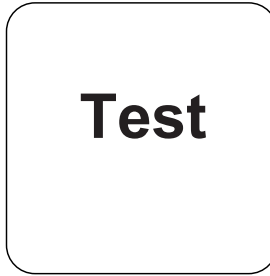
Cerrar la(s) cubeta(s).



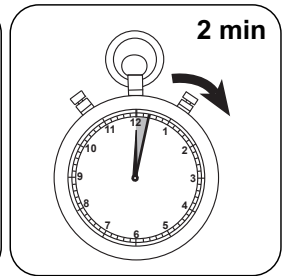
Mezclar el contenido agitando (10- 15 sec.).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



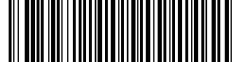
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Fosfato-orto.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	P	1
mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	3.0661
mg/l	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.2913

## Método químico

Azul de fosfomolibdeno

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$


	∅ 16 mm
a	2.18629 • 10 <sup>-2</sup>
b	1.71913 • 10 <sup>+0</sup>
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Si hay grandes cantidades de sólidos no disueltos pueden causar resultados de medición no reproducibles.

Interferencia	de / [mg/L]
Al	200
AsO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	en todas las cantidades
Cr	100
Cu	10
Fe	100



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Ni	300
H <sub>2</sub> S	en todas las cantidades
SiO <sub>2</sub>	50
Si(OH) <sub>4</sub>	10
S <sup>2-</sup>	en todas las cantidades
Zn	80

**De acuerdo a**

DIN ISO 15923-1 D49

Método estándar 4500-P E



Fosfato h. TT

M325

0.02 - 1.6 mg/L P<sup>b)</sup>

Azul de fosfomolibdeno

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	660 nm	0.02 - 1.6 mg/L P <sup>b)</sup>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	890 nm	0.02 - 1.6 mg/L P <sup>b)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
VARIO Fosfato, hidrolizable mediante ácido, total juego	1 Set	535250
ValidCheck fosfatos 0,3 mg/l	1 Cantidad	48241225
ValidCheck fosfato 1 mg/l	1 Cantidad	48241425
ValidCheck DW Anions Multistandard	1 Cantidad	48399312

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Termorreactor RD 125	1 Cantidad	2418940

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte



## Preparación

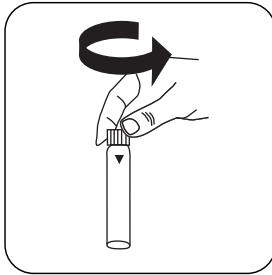
1. Las muestras muy tamponadas o con valores de pH extremos se deberán poner antes del análisis en un rango de pH entre 6 y 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. El color azul producido lo causa la reacción del reactivo con los iones de ortofosfato. Los fosfatos que se encuentren condensados de forma orgánica o inorgánica (meta-, piro- y polifosfatos) se deberán transformar en orto-fosfatos antes de su determinación. El pretratamiento de la muestra con ácidos y calor proporciona las condiciones ideales para la hidrólisis de los fosfatos inorgánicos condensados. Los fosfatos orgánicamente ligados se transforman en orto-fosfatos mediante el calentamiento con ácido y persulfato.  
La cantidad de fosfatos orgánicos ligados se calcula según:  
$$\text{mg/L fosfatos orgánicos} = \text{mg/L fosfato total} - \text{mg/L fosfato hidrolizable mediante ácido}.$$

## Notas

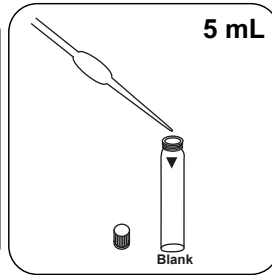
1. El reactivo vario fosfato F 10 se debe agitar justo después de añadirlo, tal como se explica en el procedimiento siguiente. Si transcurre demasiado tiempo antes de agitarlo, la precisión podría verse afectada. Después de agitar entre 10 y 15 s, algunas partes del reactivo todavía no se han disuelto.



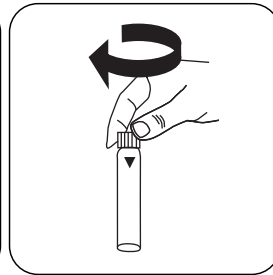
## Disgregación



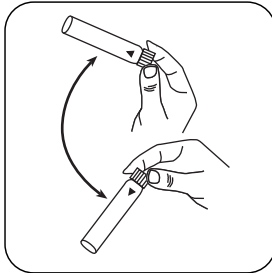
Abrir una cubeta de disgregación **PO<sub>4</sub>-P Acid Reagent**.



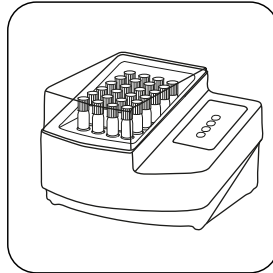
Añadir **5 mL de muestra** en la cubeta.



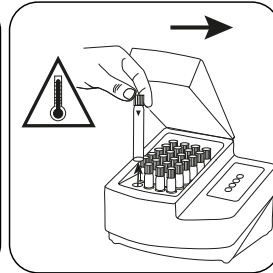
Cerrar la(s) cubeta(s).



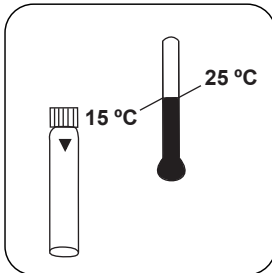
Mezclar el contenido girando.



Disgregar la(s) cubeta(s) en el termoreactor precalentado durante **30 minutos a 100 °C**.



Extraer la cubeta del termoreactor. **(Atención: ¡La cubeta está caliente!)**

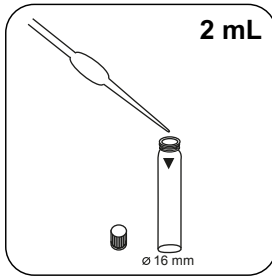


Dejar enfriar la muestra a **temperatura ambiente**.

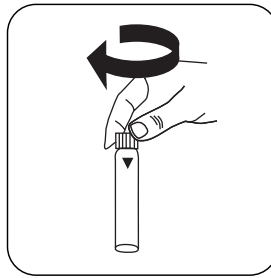
## Ejecución de la determinación Fosfato, hidrolizable mediante ácido con muestra de cubetas Vario

Seleccionar el método en el aparato.

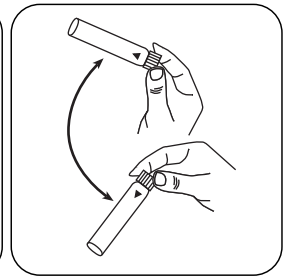
Para la determinación de **Fosfato ácido hidrolizable**, con **VARIO tube test** realizar la **disgregación** descrita.



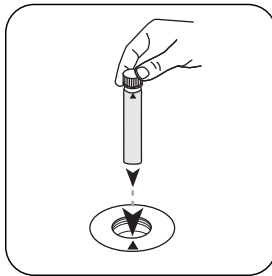
Añadir **2 mL de 1,00 N Sodium Hydroxide solution** de la muestra disgregada.



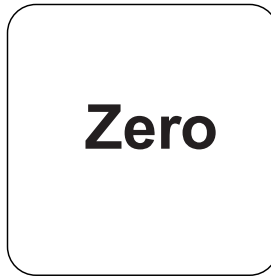
Cerrar la(s) cubeta(s).



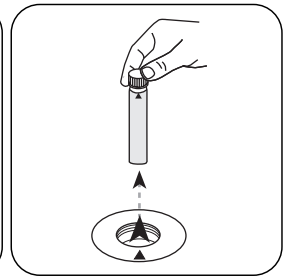
Mezclar el contenido girando.



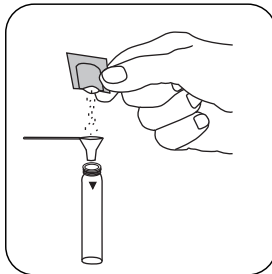
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



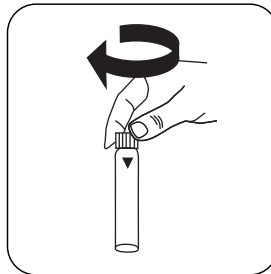
Pulsar la tecla **ZERO**.



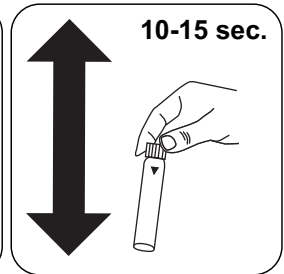
Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



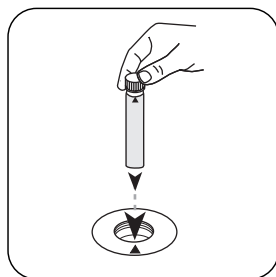
Añadir un **sobre de polvos Vario Phosphate Rgt. F10**



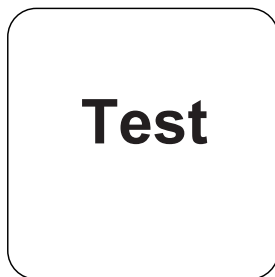
Cerrar la(s) cubeta(s).



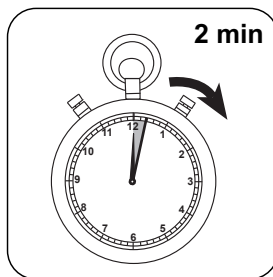
Mezclar el contenido agitando (10-15 sec.).



Poner la  **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar  **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Fosfato ácido hidrolizable.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	P	1
mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	3.0661
mg/l	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.2913

## Método químico

Azul de fosfomolibdeno

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	ø 16 mm
a	-1.65745 • 10 <sup>-2</sup>
b	1.75186 • 10 <sup>+0</sup>
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Si hay grandes cantidades de sólidos no disueltos pueden causar resultados de medición no reproducibles.

Interferencia	de / [mg/L]
Al	200
AsO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	en todas las cantidades
Cr	100
Cu	10
Fe	100



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Ni	300
H <sub>2</sub> S	en todas las cantidades
SiO <sub>2</sub>	50
Si(OH) <sub>4</sub>	10
S <sup>2-</sup>	en todas las cantidades
Zn	80

**De acuerdo a**

ISO 6878-1-1986,

DIN 38405 D11-4

Método estándar 4500-P E

US EPA 365.2

<sup>b)</sup> Necesario un reactor para DQO (150 °C), TOC (120 °C), cromo total, nitrógeno, fosfato (100 °C)





Fosfato t. TT

M326

0.02 - 1.1 mg/L P<sup>b)</sup>

Azul de fosfomolibdeno

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	660 nm	0.02 - 1.1 mg/L P <sup>b)</sup>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	890 nm	0.02 - 1.1 mg/L P <sup>b)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
VARIO Fosfato, total juego	1 Set	535210
ValidCheck fosfatos 0,3 mg/l	1 Cantidad	48241225
ValidCheck fosfato 1 mg/l	1 Cantidad	48241425
ValidCheck Multistandard efluentes en aguas residuales NH <sub>4</sub> -N/DQO/TOC/NO <sub>3</sub> -N/PO <sub>4</sub> -P/TP	1 Cantidad	48399612

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Termorreactor RD 125	1 Cantidad	2418940

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte



## Preparación

1. Las muestras muy tamponadas o con valores de pH extremos se deberán poner antes del análisis en un rango de pH entre 6 y 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. El color azul producido lo causa la reacción del reactivo con los iones de ortofosfato. Los fosfatos que se encuentren condensados de forma orgánica o inorgánica (meta, piro y polifosfatos) se deberán transformar en orto-fosfatos antes de su determinación. El pretratamiento de la muestra con ácidos y calor proporciona las condiciones ideales para la hidrólisis de los fosfatos inorgánicos condensados. Los fosfatos orgánicamente ligados se transforman en orto-fosfatos mediante el calentamiento con ácido y persulfato.

La cantidad de fosfatos orgánicos ligados se calcula según:

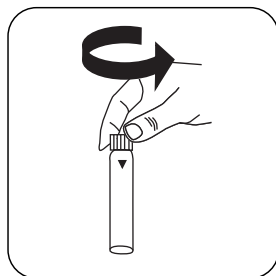
mg/L fosfatos orgánicos = mg/L fosfato total, mg/L fosfato hidrolizable mediante ácido.

## Notas

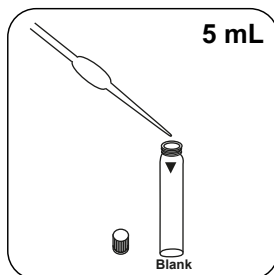
1. El reactivo vario fosfato F 10 se debe agitar justo después de añadirlo, tal como se explica en el procedimiento siguiente. Si transcurre demasiado tiempo antes de agitarlo, la precisión podría verse afectada. Después de agitar entre 10 y 15 s, algunas partes del reactivo todavía no se han disuelto.



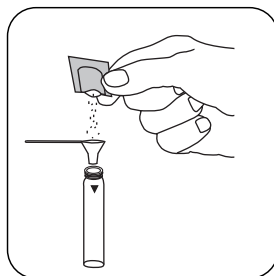
## Disgregación



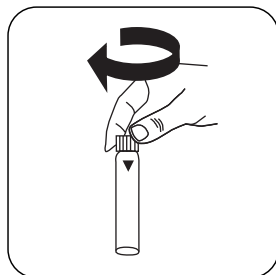
Abrir una cubeta de disgregación **PO<sub>4</sub>-P Acid Reagent** .



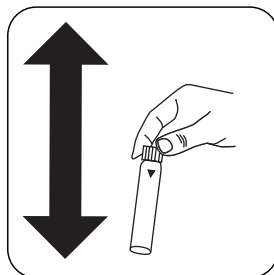
Añadir **5 mL de muestra** en la cubeta.



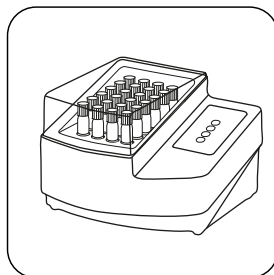
Añadir un sobre de polvos **Vario Potassium Persulfate F10** .



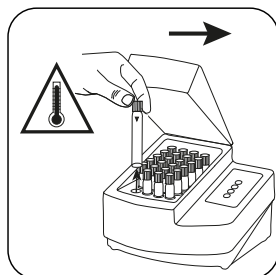
Cerrar la(s) cubeta(s).



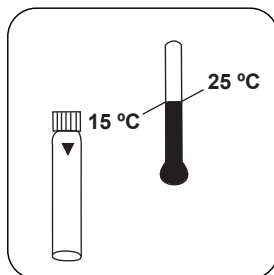
Mezclar el contenido agitando.



Disgregar la(s) cubeta(s) en el termoreactor precalentado durante **30 minutos a 100 °C** .



Extraer la cubeta del termoreactor. **(Atención: ¡La cubeta está caliente!)**

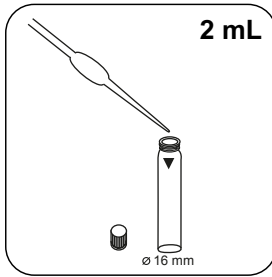


Dejar enfriar la muestra a **temperatura ambiente**.

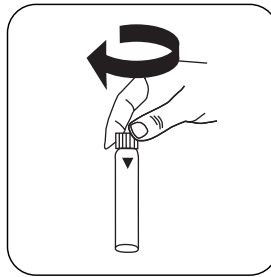
## Ejecución de la determinación Fosfato, total LR con prueba de cubetas Vario

Seleccionar el método en el aparato.

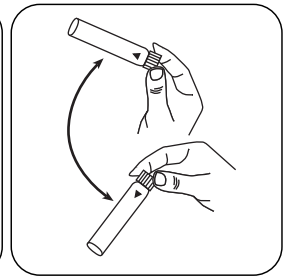
Para la determinación de **Fosfato, total con Vario Vial Test** realizar la disgregación descrita.



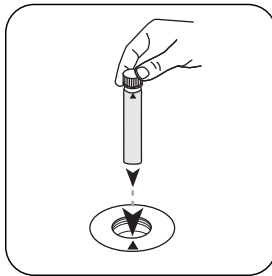
Añadir **2 mL de 1,54 N solución de hidróxido sódico** de la muestra disgregada.



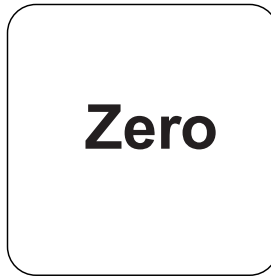
Cerrar la(s) cubeta(s).



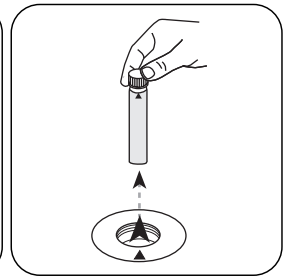
Mezclar el contenido girando.



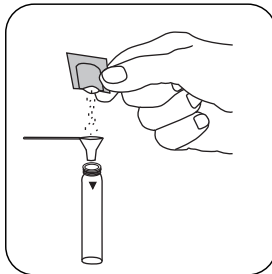
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



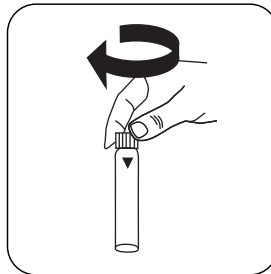
Pulsar la tecla **ZERO**.



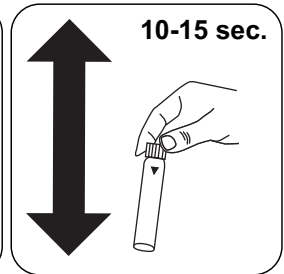
Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



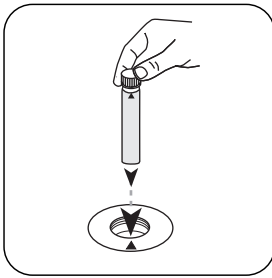
Añadir un **sobre de polvos Vario Phosphate Rgt. F10**



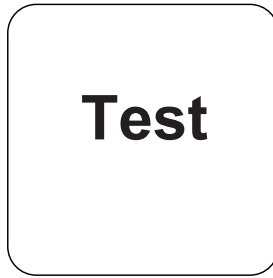
Cerrar la(s) cubeta(s).



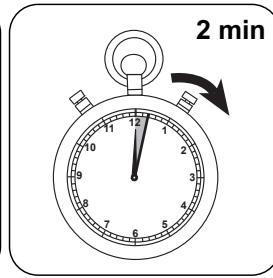
Mezclar el contenido agitando (10-15 sec.).



Poner la  **cubeta de muestra**  en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar  **2 minutos como periodo de reacción** .

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L fosfato total.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	P	1
mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	3.0661
mg/l	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.2913

## Método químico

Azul de fosfomolibdeno

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

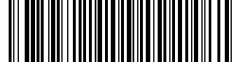
	ø 16 mm
a	-8.23365 • 10 <sup>-3</sup>
b	1.74336 • 10 <sup>+0</sup>
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Si hay grandes cantidades de sólidos no disueltos pueden causar resultados de medición no reproducibles.

Interferencia	de / [mg/L]
Al	200
AsO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	en todas las cantidades
Cr	100
Cu	10
Fe	100



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Ni	300
H <sub>2</sub> S	en todas las cantidades
SiO <sub>2</sub>	50
Si(OH) <sub>4</sub>	10
S <sup>2-</sup>	en todas las cantidades
Zn	80

**De acuerdo a**

ISO 6878-1-1986,

DIN 38405 D11-4

Método estándar 4500-P E

US EPA 365.2

<sup>b)</sup> Necesario un reactor para DQO (150 °C), TOC (120 °C), cromo total, nitrógeno, fosfato (100 °C)





Fosfato HR C

M327

1.6 - 13 mg/L P<sup>e</sup>)

Vanadomolibdato

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, XD 7000, XD 7500	ø 13 mm	430 nm	1.6 - 13 mg/L P <sup>e</sup> )

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Kit de análisis de fosfato Vacu-vial	1 Set	380460
ValidCheck Multistandard afluentes en aguas residuales NH <sub>4</sub> -N/DQO/TOC/NO <sub>3</sub> -N/PO <sub>4</sub> -P/TP	1 Cantidad	48399712

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Adaptador para cubetas redondas 13 mm	1 Cantidad	19802192
Adaptador (13 mm) MultiDirect para Vacu-vial	1 Cantidad	192075

## Lista de aplicaciones

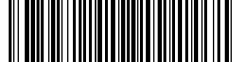
- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte





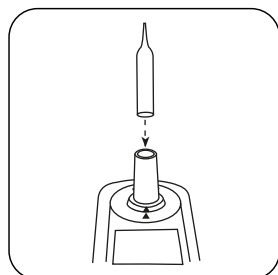
## Notas

1. Este método es un producto de CHEMetrics. Sin embargo, el rango de medición indicado en este fotómetro y la longitud de onda utilizada pueden diferir de los datos de CHEMetrics.
2. Antes de comenzar la determinación, lea las instrucciones originales y la hoja de datos de seguridad adjuntas que forman parte del paquete de entrega (las MSDS se encuentran en la página web [www.chemetrics.com](http://www.chemetrics.com)).
3. Vacu-Vials® es una marca comercial registrada de la empresa CHEMetrics, Inc / Calverton, EE.UU.
4. Solo reaccionan los iones de ortofosfato.

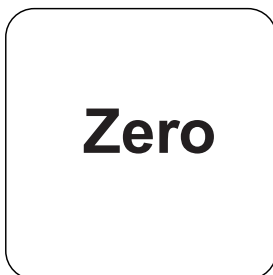


## Ejecución de la determinación Fosfato HR, orto con Vacu Vials® K-8503

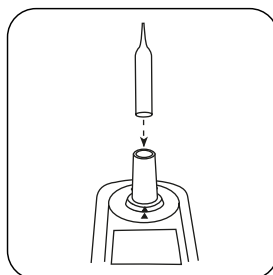
Seleccionar el método en el aparato.



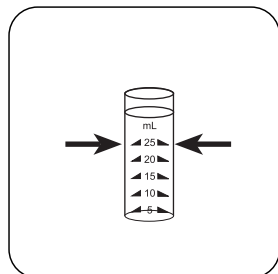
Poner la **ampolla Zero** en el compartimiento de medición.



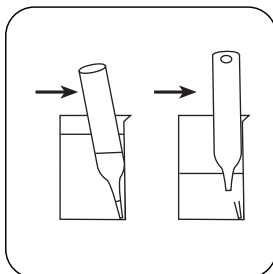
Pulsar la tecla **ZERO**.



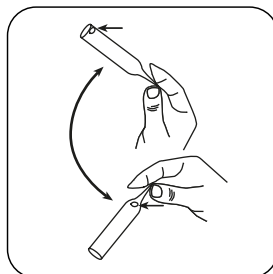
Extraer la ampolla Zero del compartimiento de medición.



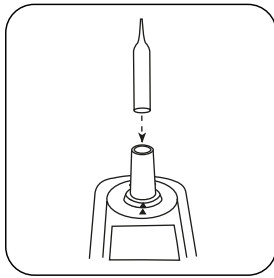
Llenar el vaso de muestra con la muestra hasta la marca de 25 mL.



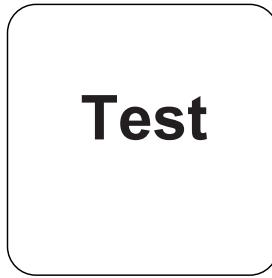
Colocar una ampolla de Vacu-vial® en el recipiente de muestra. Romper la punta de la ampolla presionando ligeramente contra la pared del recipiente. Esperar hasta que se llene completamente la ampolla.



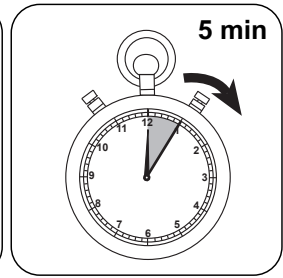
Girar varias veces la ampolla, de modo que la burbuja de aire cambie de un extremo a otro. Seguidamente, secar desde fuera.



Poner la ampolla en el compartimiento de medición.



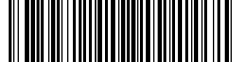
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L fosfato-orto.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	P	1
mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	3.066
mg/l	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.3

## Método químico

Vanadomolibdato

## Apéndice

### Interferencia

#### Interferencias persistentes

- El sulfuro, tiosulfato y tiocianuro producen resultados de pruebas inferiores.

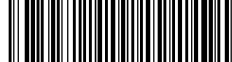
Interferencia	de / [mg/L]
Al	200
AsO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	en todas las cantidades
Cr	100
Cu	10
Fe	100
Ni	300
SiO <sub>2</sub>	50
Si(OH) <sub>4</sub>	10
S <sup>2-</sup>	en todas las cantidades
Zn	80

#### De acuerdo a

Método estándar 4500-P C

<sup>o</sup> MultiDirect: Adaptador necesario para Vacu-Vials® ( N° de pedido: 19 20 75)





Fosfato LR C

M328

0.02 - 1.6 mg/L P<sup>o</sup>)

Cloruro de estaño

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 13 mm	660 nm	0.02 - 1.6 mg/L P <sup>o</sup> )
XD 7000, XD 7500	ø 13 mm	660 nm	0.016 - 1.6 mg/L P <sup>o</sup> )

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Kit de análisis de fosfato Vacu-vial	1 Set	380480
ValidCheck fosfatos 0,3 mg/l	1 Cantidad	48241225
ValidCheck fosfato 1 mg/l	1 Cantidad	48241425
ValidCheck DW Anions Multistandard	1 Cantidad	48399312

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Adaptador para cubetas redondas 13 mm	1 Cantidad	19802192
Adaptador (13 mm) MultiDirect para Vacu-vial	1 Cantidad	192075

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

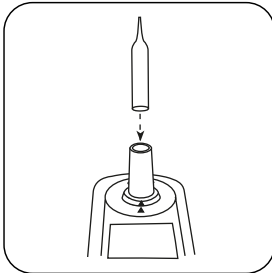
## Notas

1. Este método es un producto de CHEMetrics. Sin embargo, el rango de medición indicado en este fotómetro y la longitud de onda utilizada pueden diferir de los datos de CHEMetrics.
2. Antes de comenzar la determinación, lea las instrucciones originales y la hoja de datos de seguridad adjuntas que forman parte del paquete de entrega (las MSDS se encuentran en la página web [www.chemetrics.com](http://www.chemetrics.com)).
3. Vacu-Vials® es una marca comercial registrada de la empresa CHEMetrics, Inc / Calverton, EE.UU.
4. Solo reaccionan los iones de ortofosfato.

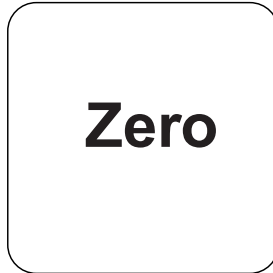


## Ejecución de la determinación Fosfato LR, orto con Vacu Vials® K-8513

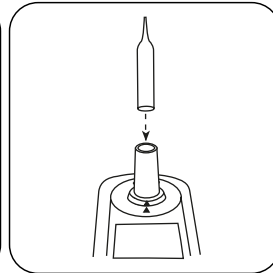
Seleccionar el método en el aparato.



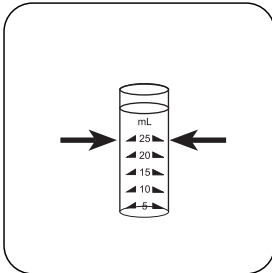
Poner la **ampolla Zero** en el compartimiento de medición.



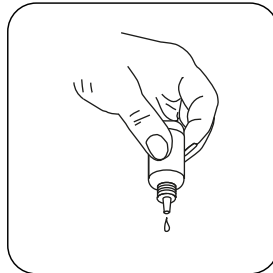
Pulsar la tecla **ZERO**.



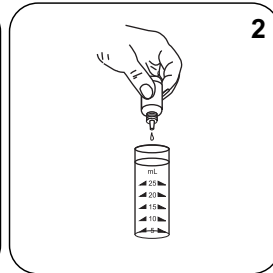
Extraer la ampolla Zero del compartimiento de medición.



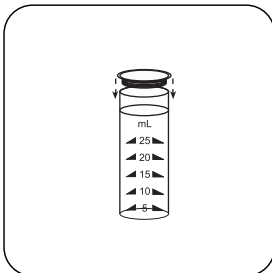
Llenar el vaso de muestra con la muestra hasta la marca de 25 mL.



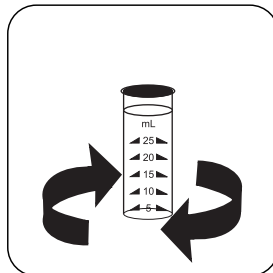
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



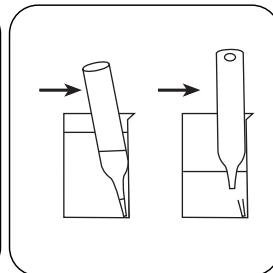
Añadir **2 gotas de activador A-8500**.



Cerrar el vaso de muestra con la tapa.

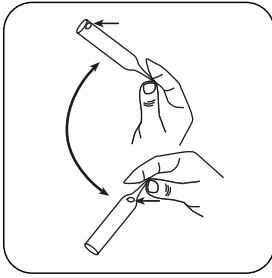


Mezclar el contenido girando.

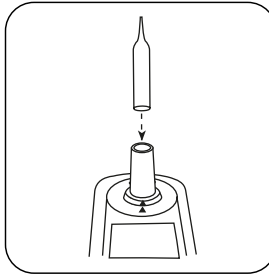


Colocar una ampolla de Vacu-vial® en el recipiente de muestra. Romper la punta de la ampolla presionando ligeramente contra la pared del recipiente. Esperar hasta que se llene completamente la ampolla.

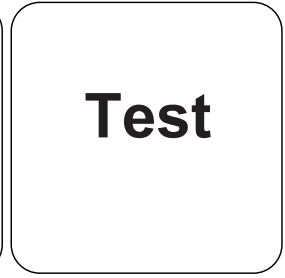




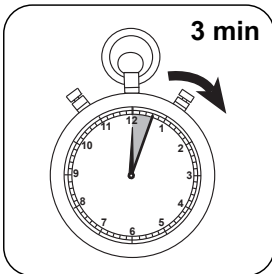
Girar varias veces la ampolla, de modo que la burbuja de aire cambie de un extremo a otro. Seguidamente, secar desde fuera.



Poner la ampolla en el compartimiento de medición.



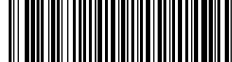
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **3 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L fosfato-orto.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	P	1
mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	3.066
mg/l	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.3

## Método químico

Cloruro de estaño

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 13 mm
a	-2.51412 • 10 <sup>-2</sup>
b	1.93277 • 10 <sup>0</sup>
c	
d	
e	
f	

## Interferencia

### Interferencias persistentes

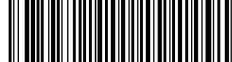
- El sulfuro, tiosulfato y tiocianuro producen resultados de pruebas inferiores.

<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Al	200
AsO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	en todas las cantidades
Cr	100
Cu	10
Fe	100
Ni	300
SiO <sub>2</sub>	50
Si(OH) <sub>4</sub>	10
S <sup>2-</sup>	en todas las cantidades
Zn	80

**De acuerdo a**

Método estándar 4500-P D

<sup>o</sup> MultiDirect: Adaptador necesario para Vacu-Vials® ( N° de pedido: 19 20 75)



Valor de pH LR T

M329

5.2 - 6.8 pH

Bromocresolpurple

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	5.2 - 6.8 pH

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Fotómetro púrpura de bromocresol	Tabletas / 100	515700BT
Fotómetro púrpura de bromocresol	Tabletas / 250	515701BT

## Lista de aplicaciones

- Agua de caldera
- Control de aguas de piscina
- Tratamiento de aguas de aporte

## Notas

1. Para la determinación fotométrica solo deben usarse tabletas BROMCRESOL PURPLE selladas en una lámina negra con la palabra adicional PHOTOMETER.
2. La exactitud de la determinación de pH mediante el método colorimétrico depende de algunas condiciones secundarias (capacidad tampón de la muestra, concentración de sales, etc.).

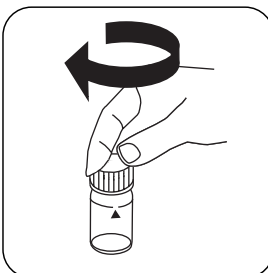
## Ejecución de la determinación Valor de pH LR con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

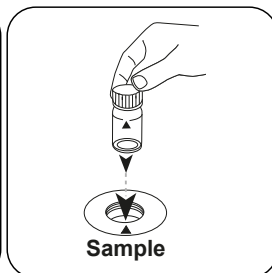
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



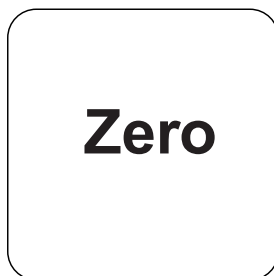
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



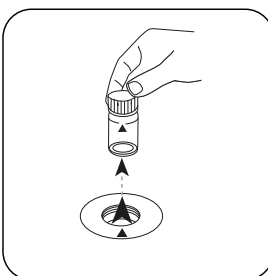
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

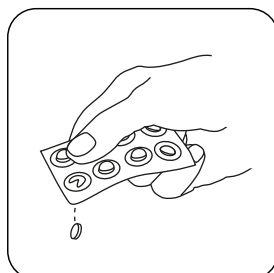


Pulsar la tecla **ZERO**.

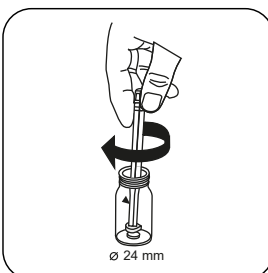


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

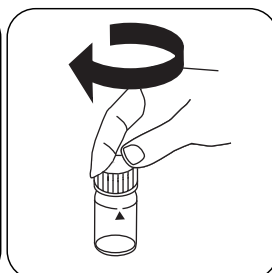
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



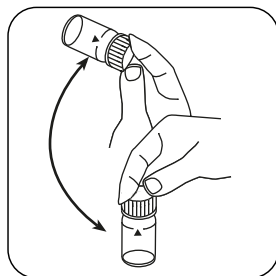
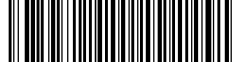
Añadir **tableta BROM-CRESOLPURPLE PHOTOMETER**.



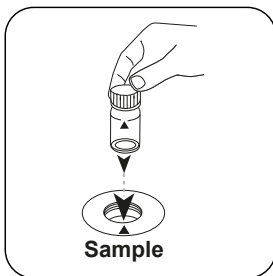
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



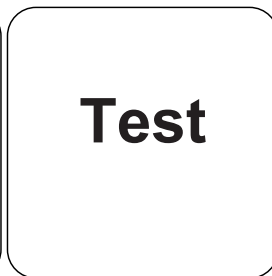
Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado como valor de pH.

## Método químico

Bromocresolpurple

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	4.59342 • 10 <sup>+0</sup>	4.59342 • 10 <sup>+0</sup>
b	2.8352 • 10 <sup>+0</sup>	6.09568 • 10 <sup>+0</sup>
c	-2.28986 • 10 <sup>+0</sup>	-1.05849 • 10 <sup>+1</sup>
d	9.993 • 10 <sup>-1</sup>	9.93142 • 10 <sup>+0</sup>
e	-1.5366 • 10 <sup>-1</sup>	-3.28333 • 10 <sup>+0</sup>
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Los valores de pH inferiores a 5,2 y superiores a 6,8 pueden conducir a resultados dentro del campo de medición. Se recomienda realizar un test de plausibilidad (medidor de pH).

### Interferencias extraíbles

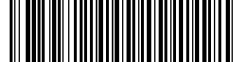
Error de sal: Corrección de valor analizado (valores medios) para muestras con una concentración salina de:

Indicador	Concentración salina de la muestra		
Bromocresol purple	1 molar -0,26	2 molar -0,33	3 molar -0,31

Die Werte von Parson und Douglas (1926) beziehen sich auf die Verwendung von Clark und Lubs Puffern. 1 Mol NaCl = 58,4 g/L = 5,8 %

## Bibliografía

Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, London



Valor de pH T

M330

6.5 - 8.4 pH

PH

Rojo de fenol

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	560 nm	6.5 - 8.4 pH
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	558 nm	6.5 - 8.4 pH

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Rojo de fenol fotómetro	Tabletas / 100	511770BT
Rojo de fenol fotómetro	Tabletas / 250	511771BT
Rojo de fenol fotómetro	Tabletas / 500	511772BT

## Lista de aplicaciones

- Agua de caldera
- Control de aguas de piscina
- Tratamiento de aguas de aporte

## Notas

1. Para la determinación fotométrica del valor de pH solo deben usarse tabletas PHENOL RED selladas en una lámina negra con la palabra adicional PHOTO-METER.



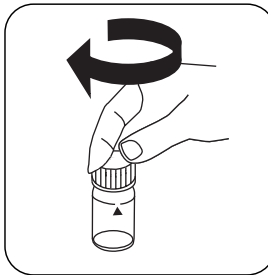
## Ejecución de la determinación Valor de pH con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

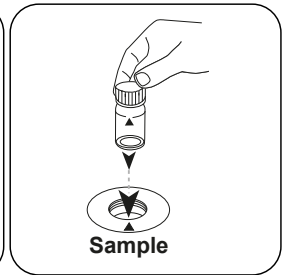
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



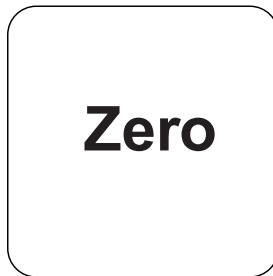
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



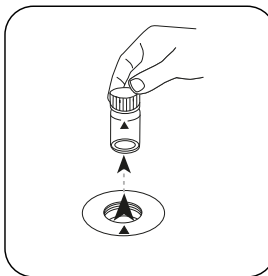
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

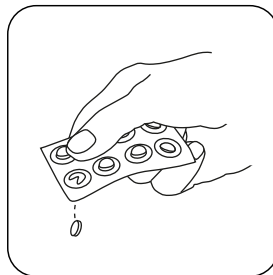


Pulsar la tecla **ZERO**.

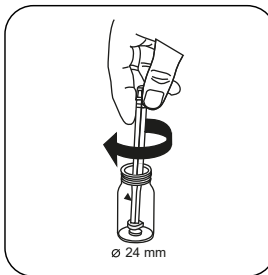


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

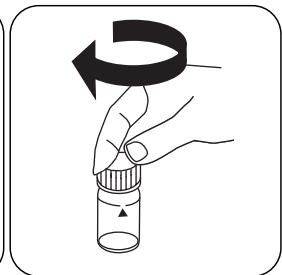
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



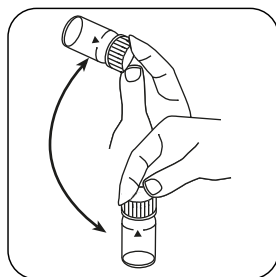
Añadir **tableta PHENOL RED** PHOTOMETER.



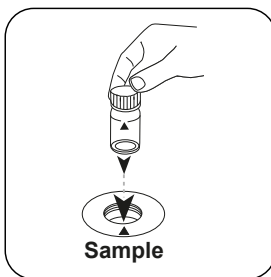
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



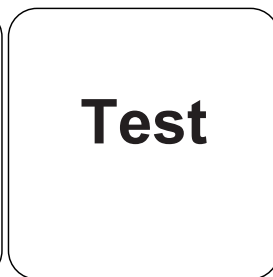
Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la  **cubeta de muestra**  en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado como valor de pH.

## Método químico

Rojo de fenol

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$5.95215 \cdot 10^{+0}$	$5.95215 \cdot 10^{+0}$
b	$4.13767 \cdot 10^{+0}$	$8.89599 \cdot 10^{+0}$
c	$-5.29861 \cdot 10^{+0}$	$-2.44928 \cdot 10^{+1}$
d	$3.74419 \cdot 10^{+0}$	$3.72112 \cdot 10^{+1}$
e	$-1.25321 \cdot 10^{+0}$	$-2.6778 \cdot 10^{+1}$
f	$1.6149 \cdot 10^{-1}$	$7.41887 \cdot 10^{+0}$

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Las muestras de agua con baja dureza de carbonato\* pueden entregar valores de pH falsos.

$$*K_{\text{S}_{4,3}} < 0,7 \text{ mmol/l} \triangleq \text{Alcalinidad total} < 35 \text{ mg/L CaCO}_3.$$

### Interferencias extraíbles

- Los valores de pH inferiores a 6,5 y superiores a 8,4 pueden conducir a resultados dentro del campo de medición. Se recomienda realizar una prueba de plausibilidad (medidor de pH).
- Error de sal:  
Con concentraciones de sal de hasta 2 g/L no cabe esperar un error de sal destacable, debido a la concentración de sal de la tableta de reactivo. Cuando las concentraciones de sal son mayores, los valores de medición deben corregirse del modo siguiente:

Concen- tración salina de la muestra en g/L	30 (agua de mar)	60	120	180
Correc- ción	-0,15 <sup>1)</sup>	-0,21 <sup>2)</sup>	-0,26 <sup>2)</sup>	-0,29 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>según Kolthoff (1922)

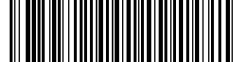


<sup>2)</sup> según Parson y Douglas (1926)

**Bibliografía**

Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, London





Valor de pH L

M331

6.5 - 8.4 pH

PH

Rojo de fenol

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	560 nm	6.5 - 8.4 pH
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	558 nm	6.5 - 8.4 pH

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Solución de rojo de fenol	15 mL	471040
Solución de rojo de fenol	100 mL	471041
Solución rojo de fenol en pack de 6	1 Cantidad	471046

## Lista de aplicaciones

- Agua de caldera
- Control de aguas de piscina
- Tratamiento de aguas de aporte

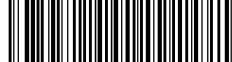
## Preparación

1. El tamaño de las gotas, al contrario de las tabletas, puede aumentar las desviaciones del resultado.  
Mediante el uso de una pipeta (0,18 ml corresponden a 6 gotas) se pueden minimizar estas desviaciones.



## Notas

1. Después de usarla, la botella cuentagotas debe cerrarse de nuevo inmediatamente con la tapa roscada del mismo color.
2. Guardar el reactivo a una temperatura entre +6 °C y +10 °C.



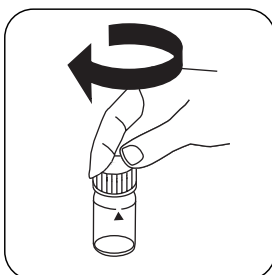
## Ejecución de la determinación Valor de pH con reactivos líquidos

Seleccionar el método en el aparato.

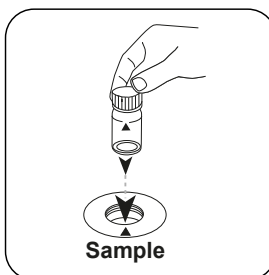
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



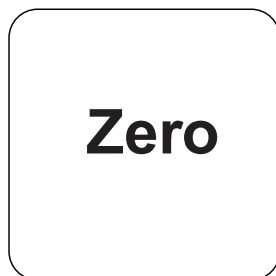
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



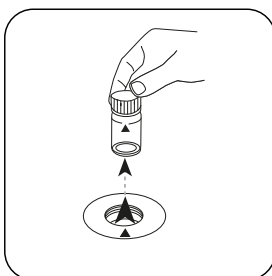
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

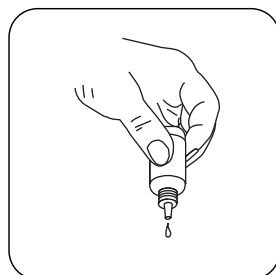


Pulsar la tecla **ZERO**.

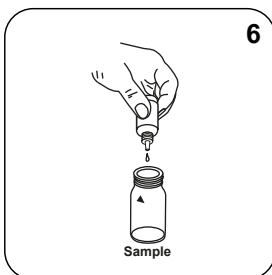


Extraer la cubeta del compartimento de medición.

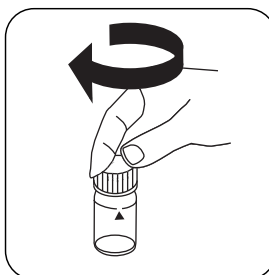
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.

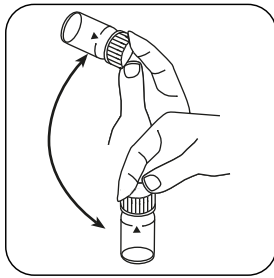


Añadir **6 gotas de PHENOL Red-Lösung** en la cubeta con la muestra.

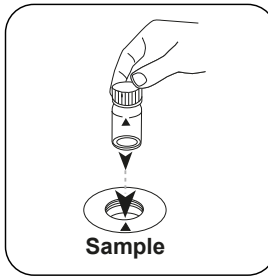


Cerrar la(s) cubeta(s).

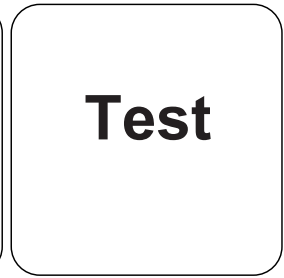




Mezclar el contenido girando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado como valor de pH.



## Método químico

Rojo de fenol

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$5.95215 \cdot 10^{+0}$	$5.95215 \cdot 10^{+0}$
b	$4.13767 \cdot 10^{+0}$	$8.89599 \cdot 10^{+0}$
c	$-5.29861 \cdot 10^{+0}$	$-2.44928 \cdot 10^{+1}$
d	$3.74419 \cdot 10^{+0}$	$3.72112 \cdot 10^{+1}$
e	$-1.25321 \cdot 10^{+0}$	$-2.6778 \cdot 10^{+1}$
f	$1.6149 \cdot 10^{-1}$	$7.41887 \cdot 10^{+0}$

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

1. Error de sal: Corrección de valor analizado (valores medios) para muestras con una concentración salina de:

2. Concentración salina de la muestra	Corrección
30 g/L (agua de mar)	-0,15 <sup>1)</sup>
60 g/L	-0,21 <sup>2)</sup>
120 g/L	-0,26 <sup>2)</sup>
180 g/L	-0,29 <sup>2)</sup>
<sup>1)</sup> según Kolthoff (1922)	<sup>2)</sup> según Parson y Douglas (1926)

3. En la determinación de muestras acuosas cloradas pueden influir los restos de cloro en la reacción coloreada del reactivo líquido. Esto puede evitarse añadiendo a la muestra un pequeño cristal de tiosulfato sódico ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ), antes de incorporar el reactivo PHENOL RED.

### Bibliografía

Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, London





**Valor de pH HR T**

**M332**

**8.0 - 9.6 pH**

**Azul de timol**

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	8.0 - 9.6 pH

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Azul de timol fotómetro	Tabletas / 100	515710BT
Azul de timol fotómetro	Tabletas / 250	515711BT

## Lista de aplicaciones

- Agua de caldera
- Control de aguas de piscina
- Tratamiento de aguas de aporte

## Notas

1. Para la determinación fotométrica solo deben usarse tabletas THYMOLBLUE selladas en una lámina negra con la palabra adicional PHOTOMETER.
2. La exactitud de la determinación de pH mediante el método colorimétrico depende de algunas condiciones secundarias (capacidad tampón de la muestra, concentración de sales, etc.).

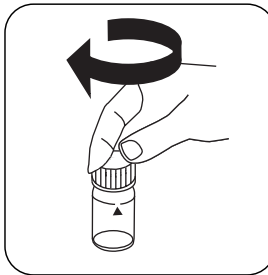
## Ejecución de la determinación Valor de pH con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

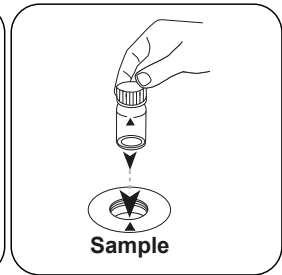
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



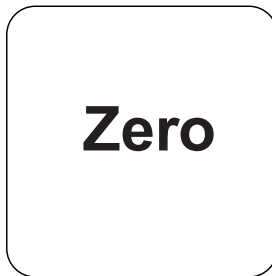
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



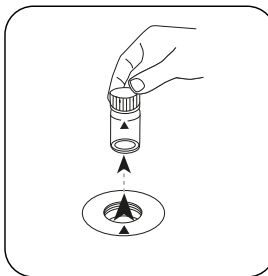
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

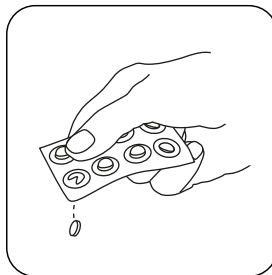


Pulsar la tecla **ZERO**.

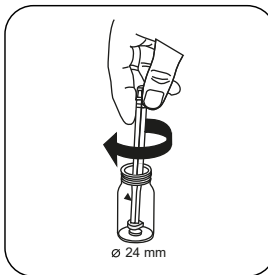


Extraer la cubeta del compartimento de medición.

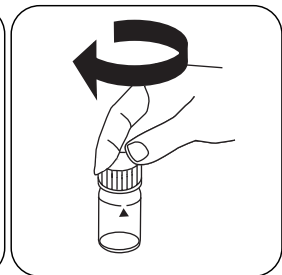
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



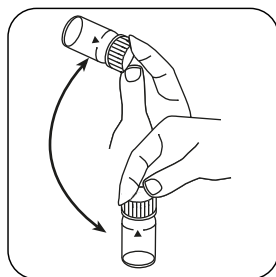
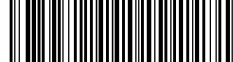
Añadir **tableta THYMOL-BLUE PHOTOMETER**.



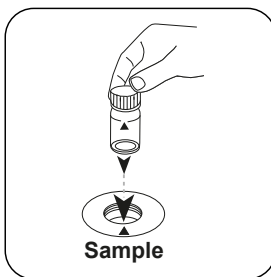
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



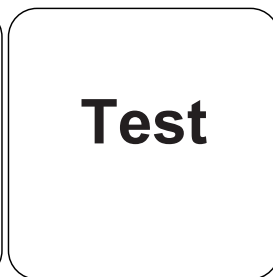
Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la  **cubeta de muestra**  en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado como valor de pH.

## Método químico

Azul de timol

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	7.35421 • 10 <sup>+0</sup>	7.35421 • 10 <sup>+0</sup>
b	2.35059 • 10 <sup>+0</sup>	5.05377 • 10 <sup>+0</sup>
c	-1.31655 • 10 <sup>+0</sup>	-6.08575 • 10 <sup>+0</sup>
d	3.4837 • 10 <sup>-1</sup>	3.46223 • 10 <sup>+0</sup>
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

1. Los valores de pH inferiores a 8,0 y superiores a 9,6 pueden conducir a resultados dentro del campo de medición. Se recomienda realizar un test de plausibilidad (medidor de pH).

### Interferencias extraíbles

Error de sal: Corrección de valor analizado (valores medios) para muestras con una concentración salina de:

Indicador	Concentración salina de la muestra		
Azul de timol	1 molar -0,22	2 molar -0,29	3 molar -0,34

Los valores de Parson y Douglas (1926) se basan en la utilización de soluciones tampón de Clark y Lubs. 1 Mol NaCl = 58,4 g/L = 5,8 %

### Bibliografía

Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, London



Fosfato LR L

M334

0.1 - 10 mg/L PO<sub>4</sub>

Ácido fosfomolibdico / Ácido ascórbico

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	660 nm	0.1 - 10 mg/L PO <sub>4</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
KS278-Ácido sulfúrico 50 %	65 mL	56L027865
Acidez / Alcalinidad P Indicador PA1	65 mL	56L013565
Tampón de dureza cálcica CH2	65 mL	56L014465
KP962-Polvo de persulfato amónico	Polvos / 40 g	56P096240
Phosphate LR Reagent Pack	1 Cantidad	56R023765

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte
- Control de aguas de piscina

## Preparación

1. Las muestras muy tamponadas o con valores de pH extremos se deberán poner antes del análisis en un rango de pH entre 6 y 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. Para el análisis de los polifosfatos y del fosfato total es necesaria una disgregación previa.



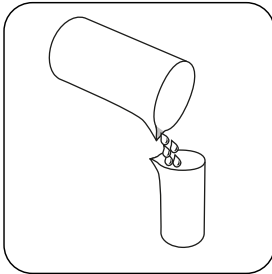


## Notas

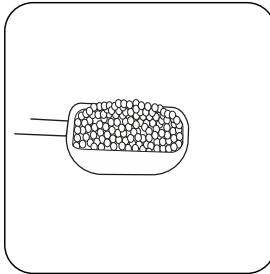
1. Para la dosificación correcta debe usarse la cuchara graduada suministrada con los reactivos.
2. La cuchara larga se utiliza para el reactivo KP962. La cuchara corta se utiliza para el reactivo KP119.



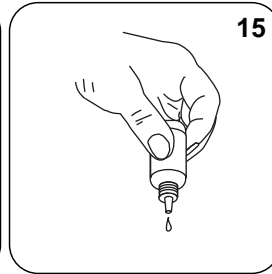
## Disgregación Fosfato total LR con reactivo líquido



Llenar un recipiente de disgregación apropiado con **50 mL de muestra homogeneizada**.

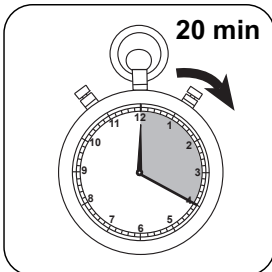


Añadir **una cucharada de KP962 (Ammonium Persulfate Powder)**.



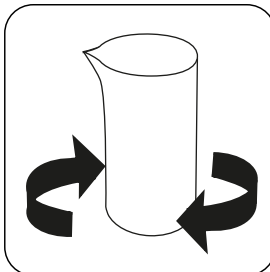
**15**

Añadir **15 gotas de KS278 (50% ácido sulfúrico)**.

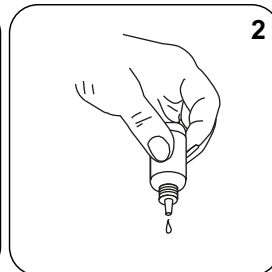


**20 min**

Hervir la muestra durante **20 minutos**. Debe mantenerse un volumen de muestra de 25 mL, si conviene rellenar con agua desionizada.

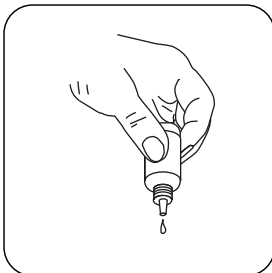


Girar el recipiente de disgregación y dejar enfriar a temperatura ambiente.

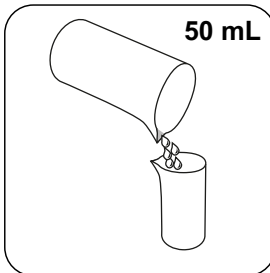


**2**

Añadir **2 gotas de Acidity / Alkalinity P Indicator PA1**.



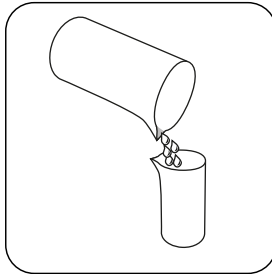
Añadir gota a gota **Hardness Calcium Buffer CH2** en la misma muestra hasta que adquiera una coloración de rosa pálido a roja. **(¡Atención: después de añadir cada gota debe agitarse la muestra!)**



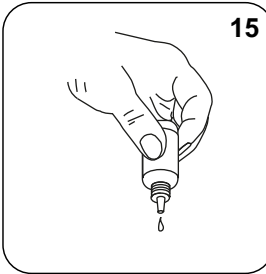
**50 mL**

Rellenar la muestra con **agua desionizada hasta 50 mL**.

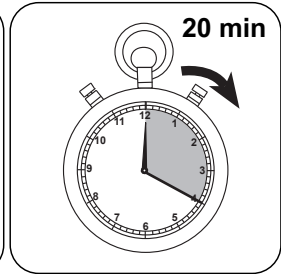
## Disgregación Polifosfato LR con reactivo líquido



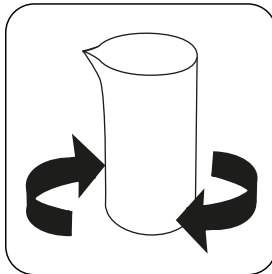
Llenar un recipiente de disgregación apropiado con **50 mL de muestra homogeneizada**.



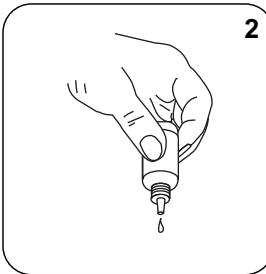
Añadir **15 gotas de KS278 (50% ácido sulfúrico)**.



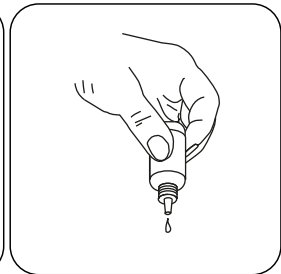
Hervir la muestra durante **20 minutos**. Debe mantenerse un volumen de muestra de 25 mL, si conviene rellenar con agua desionizada.



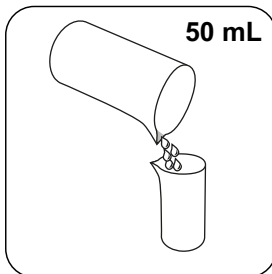
Girar el recipiente de disgregación y dejar enfriar a temperatura ambiente.



Añadir **2 gotas de Acidity / Alkalinity P Indicator PA1**.



Añadir gota a gota **Hardness Calcium Buffer CH2** en la misma muestra hasta que adquiera una coloración de rosa pálido a roja. (**¡Atención: después de añadir cada gota debe agitarse la muestra!**)



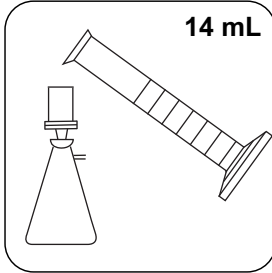
Rellenar la muestra con **agua desionizada hasta 50 mL**.



## Ejecución de la determinación Fosfato LR con reactivo líquido

Seleccionar el método en el aparato.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



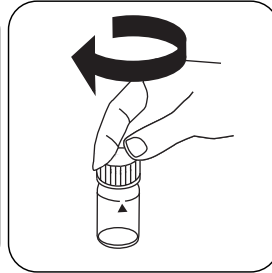
14 mL

Filtrar unos 14 mL de muestra con un filtro prelavado (porosidad 0,45  $\mu\text{m}$ ).

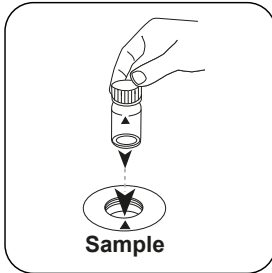


10 mL

Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de la muestra preparada**.



Cerrar la(s) cubeta(s).



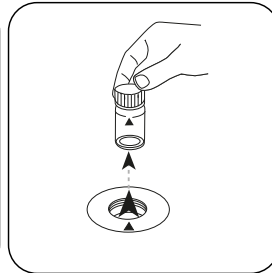
Sample

Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



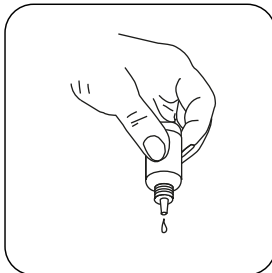
Zero

Pulsar la tecla **ZERO**.

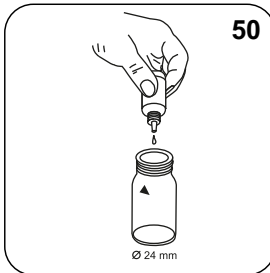


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.

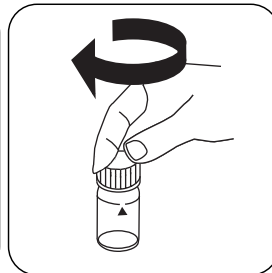


Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.

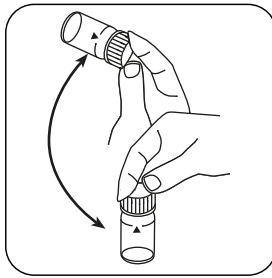


50

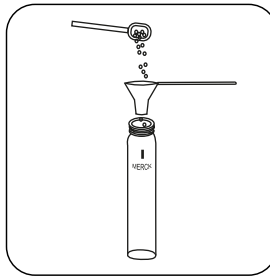
Añadir **50 gotas de KS80 (CRP)**.



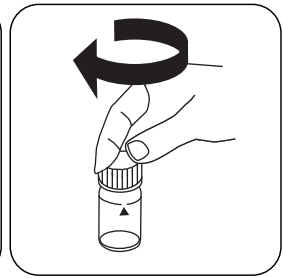
Cerrar la(s) cubeta(s).



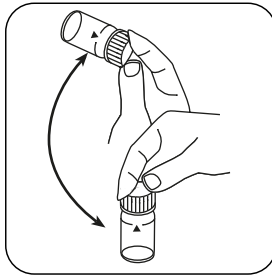
Mezclar el contenido girando.



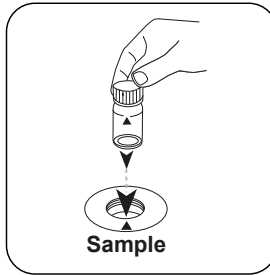
Añadir **una cucharada de KP119 (Ascorbic Acid)**.



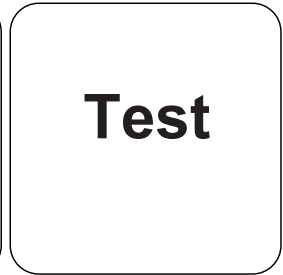
Cerrar la(s) cubeta(s).



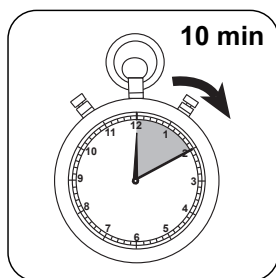
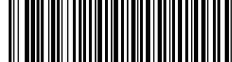
Disolver los polvos girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **10 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Fosfato.

### **Ejecución de la determinación Polifosfato LR con reactivo líquido**

Seleccionar el método en el aparato.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

Para la determinación de **Polifosfato LR con reactivo líquido** realizar la **disgregación** descrita.

Este test calcula el contenido de fosfato inorgánico total. El contenido de polifosfatos se obtiene de la diferencia entre el fosfato inorgánico y el ortofosfato.

La determinación de Polifosfato LR con reactivo líquido se desarrolla igual que la indicada en Methodo 334, Fosfato LR con reactivo líquido.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Fosfato Total inorgánico (orto-fosfato y polifosfato).

### **Ejecución de la determinación Fosfato total LR con reactivo líquido**

Seleccionar el método en el aparato.

Para la determinación de **Fosfato total LR con reactivo líquido** realizar la **disgregación** descrita.

Este test determina todos los compuestos de fósforo existentes en la muestra, incluido el ortofosfato, polifosfato y compuestos orgánicos de fósforo.

La determinación de Fosfato total LR con reactivo líquido se desarrolla igual que la indicada en Methodo 334, Fosfato LR con reactivo líquido.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Fosfato total.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	P	1
mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	3.0661
mg/l	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.2913

## Método químico

Ácido fosfomolibdico / Ácido ascórbico

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

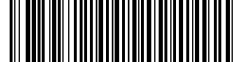
Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-4.14247 • 10 <sup>-2</sup>	-4.14247 • 10 <sup>-2</sup>
b	1.33552 • 10 <sup>+0</sup>	2.87137 • 10 <sup>+0</sup>
c	-2.89775 • 10 <sup>-1</sup>	-1.33948 • 10 <sup>+0</sup>
d	2.04577 • 10 <sup>-1</sup>	2.03316 • 10 <sup>+0</sup>
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Si hay grandes cantidades de sustancias no disueltas pueden causar resultados de medición no reproducibles.



<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Al	200
AsO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	en todas las cantidades
Cr	100
Cu	10
Fe	100
Ni	300
SiO <sub>2</sub>	50
Si(OH) <sub>4</sub>	10
S <sup>2-</sup>	en todas las cantidades
Zn	80

**De acuerdo a**

DIN ISO 15923-1 D49

Método estándar 4500-P E

US EPA 365.2







Fosfato HR L

M335

5 - 80 mg/L PO<sub>4</sub>PO<sub>4</sub>

Vanadomolibdato

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	430 nm	5 - 80 mg/L PO <sub>4</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
KS278-Ácido sulfúrico 50 %	65 mL	56L027865
Acidez / Alcalinidad P Indicador PA1	65 mL	56L013565
Tampón de dureza cálcica CH2	65 mL	56L014465
KP962-Polvo de persulfato amónico	Polvos / 40 g	56P096240
Phosphate HR, Ortho Reagent Set	1 Cantidad	56R019090
ValidCheck Multistandard afluentes en aguas residuales NH <sub>4</sub> -N/DQO/TOC/NO <sub>3</sub> -N/PO <sub>4</sub> -P/TP	1 Cantidad	48399712

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Varilla agitadora y cucharilla para polvo	1 Cantidad	56A006601

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte



## Preparación

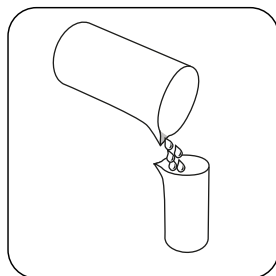
1. Las muestras muy tamponadas o con valores de pH extremos se deberán poner antes del análisis en un rango de pH entre 6 y 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. Para el análisis de los polifosfatos y del fosfato total es necesaria una disgregación previa.

## Notas

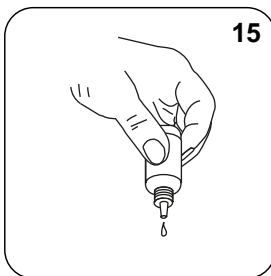
1. Reactivos y accesorios suministrables por solicitud.



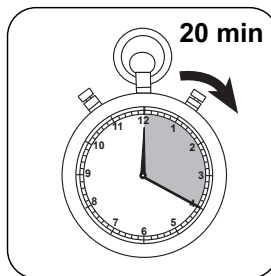
## Disgregación Polifosfato con reactivo líquido



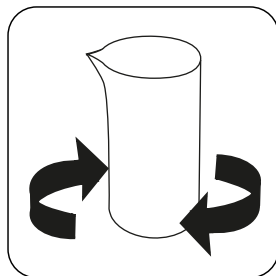
Llenar un recipiente de disgregación apropiado con **50 mL de muestra homogeneizada**.



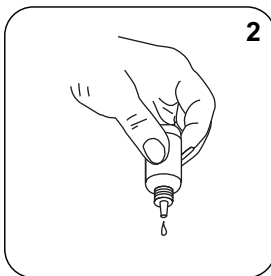
Añadir **15 gotas de KS278 (50% ácido sulfúrico)**.



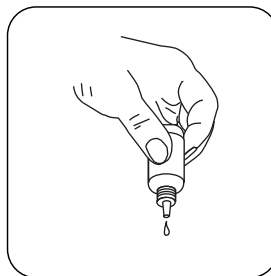
Hervir la muestra durante **20 minutos**. Debe mantenerse un volumen de muestra de 25 mL, si conviene rellenar con agua desionizada.



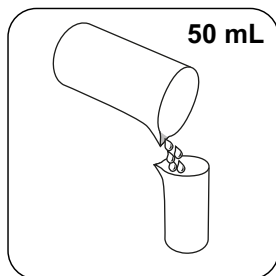
Girar el recipiente de disgregación y dejar enfriar a temperatura ambiente.



Añadir **2 gotas de Acidity / Alkalinity P Indicator PA1**.

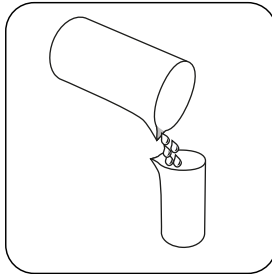


Añadir gota a gota **Hardness Calcium Buffer CH2** en la misma muestra hasta que adquiera una coloración de rosa pálido a roja. (**¡Atención: después de añadir cada gota debe agitarse la muestra!**)

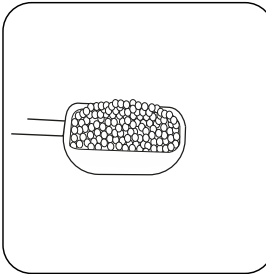


Rellenar la muestra con **agua desionizada hasta 50 mL**.

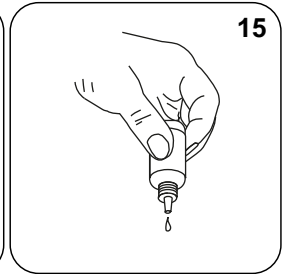
## Disgregación Fosfato total HR con reactivo líquido



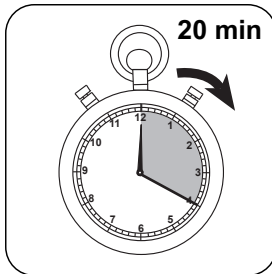
Llenar un recipiente de disgregación apropiado con **50 mL de muestra homogeneizada**.



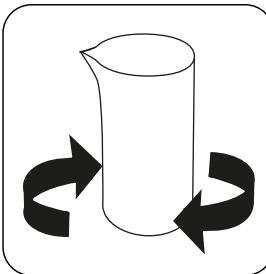
Añadir **una cucharada de KP962 (Ammonium Persulfate Powder)**.



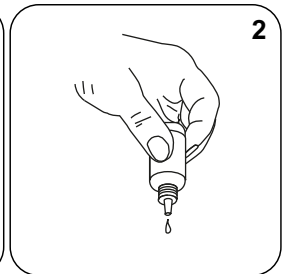
Añadir **15 gotas de KS278 (50% sulfuric acid)**.



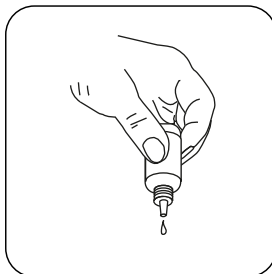
Hervir la muestra durante **20 minutos**. Debe mantenerse un volumen de muestra de 25 mL, si conviene rellenar con agua desionizada.



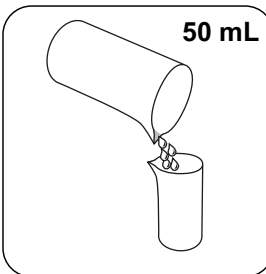
Girar el recipiente de disgregación y dejar enfriar a temperatura ambiente.



Añadir **2 gotas de Acidity / Alkalinity P Indicator PA1**.



Añadir gota a gota **Hardness Calcium Buffer CH2** en la misma muestra hasta que adquiera una coloración de rosa pálido a roja. **(¡Atención: después de añadir cada gota debe agitarse la muestra!)**



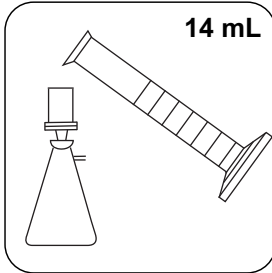
Rellenar la muestra con **agua desionizada hasta 50 mL**.



## Ejecución de la determinación Fosfato HR con reactivo líquido

Seleccionar el método en el aparato.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



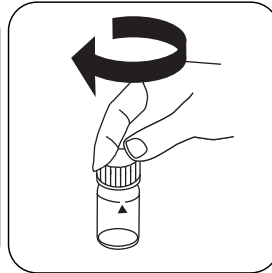
14 mL

Filtrar unos 14 mL de muestra con un filtro prelavado (porosidad 0,45  $\mu\text{m}$ ).

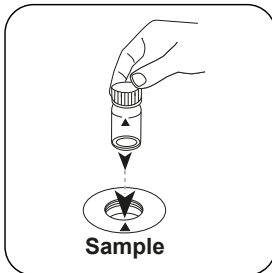


10 mL

Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de la muestra preparada**.

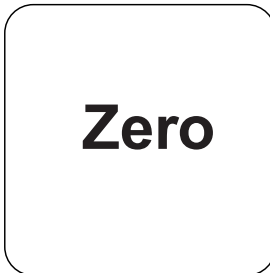


Cerrar la(s) cubeta(s).



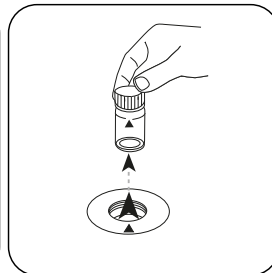
Sample

Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



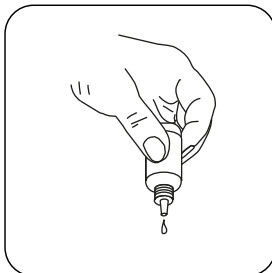
Zero

Pulsar la tecla **ZERO**.

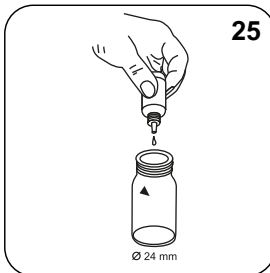


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.

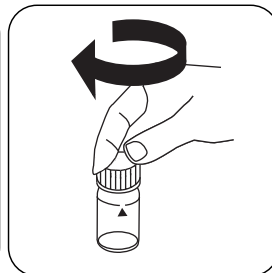


Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.

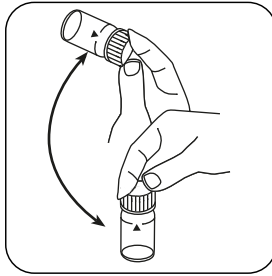


25

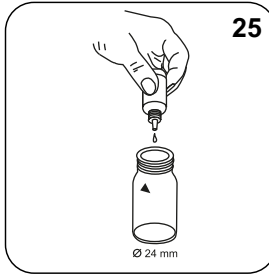
Añadir **25 gotas de KS228 (Ammonium Molybdate)**.



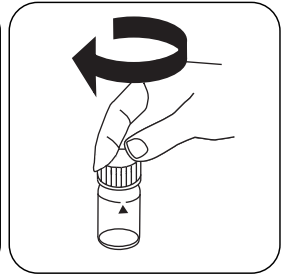
Cerrar la(s) cubeta(s).



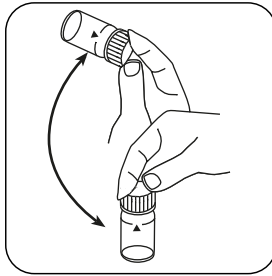
Mezclar el contenido girando.



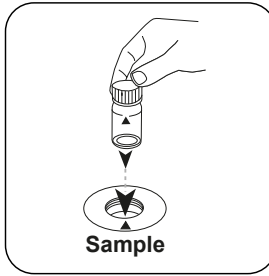
Añadir **25 gotas de KS229 (Ammonium Meta-vanadate)**.



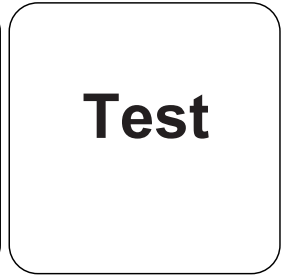
Cerrar la(s) cubeta(s).



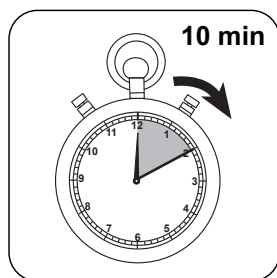
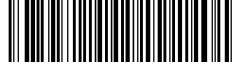
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **10 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Fosfato.

### **Ejecución de la determinación Polifosfato con reactivo líquido**

Seleccionar el método en el aparato.

Para la determinación de **Polifosfato HR con reactivo líquido** realizar la **disgregación** descrita.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

Este test calcula el contenido de fosfato inorgánico total. El contenido de polifosfatos se obtiene de la diferencia entre el fosfato inorgánico y el ortofosfato.

La determinación de Fosfato total LR con reactivo líquido se desarrolla igual que la indicada en Methodo 335, Fosfato HR con reactivo líquido.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Fosfato total inorgánico (orto-fosfato y polifosfato).

### **Ejecución de la determinación Fosfato total con reactivo líquido**

Seleccionar el método en el aparato.

Para la determinación de **Fosfato total HR con reactivo líquido** realizar la **disgregación** descrita.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

Este test determina todos los compuestos de fósforo existentes en la muestra, incluido el ortofosfato, polifosfato y compuestos orgánicos de fósforo.

La determinación de Fosfato total HR con reactivo líquido se desarrolla igual que la indicada en Methodo 335, Fosfato HR con reactivo líquido.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Fosfato total.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	P	1
mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	3.066177
mg/l	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.29137

## Método químico

Vanadomolibdato

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

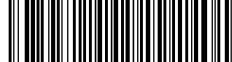
Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-3.32247 • 10 <sup>-1</sup>	-3.32247 • 10 <sup>-1</sup>
b	1.37619 • 10 <sup>+1</sup>	2.95881 • 10 <sup>+1</sup>
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Si hay grandes cantidades de sustancias no disueltas pueden causar resultados de medición no reproducibles.

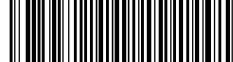


<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Al	200
AsO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	en todas las cantidades
Cr	100
Cu	10
Fe	100
Ni	300
SiO <sub>2</sub>	50
Si(OH) <sub>4</sub>	10
S <sup>2-</sup>	en todas las cantidades
Zn	80

**De acuerdo a**

Método estándar 4500-P C





Poliacrilato L

M338

1 - 30 mg/L Polyacryl

POLY

Turbidez

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110	ø 24 mm	530 nm	1 - 30 mg/L Polyacryl
MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	660 nm	1 - 30 mg/L Polyacryl

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cartucho C18	1 Cantidad	56A020101
KS173-P2-2,4 Indicador de dinitrofenol	65 mL	56L017365
KS183-QA2-MO1-P3-Ácido nítrico	65 mL	56L018365
Polyacrylate L Reagent Set	1 Cantidad	56R019165
KS336-Propan-2-ol, 65 mL	65 mL	56L033665

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Pipette, 1000 $\mu$ l	1 Cantidad	365045
Puntas de pipetas, 0,1-1 ml (azules) 1.000 unidades	1 Cantidad	419073

## Lista de aplicaciones

- Agua de refrigeración
- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas de aporte



## Preparación

### • Preparación del cartucho:

1. Extraer el émbolo de una jeringuilla apropiada. Fijar el cartucho C18 en el cilindro de la jeringuilla.
2. Añadir 5 ml de KS336 (alcohol isopropílico) en el cilindro de la jeringuilla.
3. Presionar el disolvente gota a gota a través del cartucho por medio del émbolo.
4. Extraer el disolvente circulado.
5. Extraer de nuevo el émbolo. Llenar el cilindro de la jeringuilla con 20 ml de agua desionizada.
6. Presionar el contenido gota a gota a través del cartucho por medio del émbolo.
7. Descartar el agua desionizada circulada.
8. Ahora el cartucho está listo para usarse.

## Notas

1. Si a pesar de la dosificación correcta de las muestras y reactivos no se forma enturbiamiento o solo ligero, es necesaria una concentración superior de la muestra para detectar poliacrilato/polímero.
2. Pueden producirse resultados diferentes si existen perturbaciones debido a componentes o contaminaciones de las muestras. En estos casos es necesaria la eliminación de las perturbaciones.
3. El método fue incluido utilizando ácido poliacrílico 2100 de sales de sodio en el rango de 1-30 mg/L. Otros poliacrilatos/polímeros proporcionan resultados diferentes, por lo que puede variar el rango de medición.



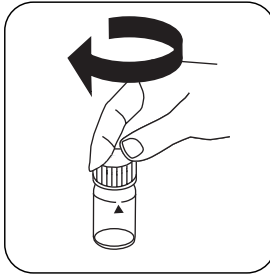
## Ejecución de la determinación Poliacrilato con reactivo líquido

Seleccionar el método en el aparato.

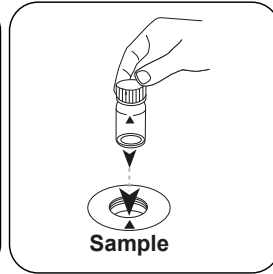
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



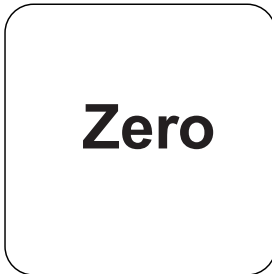
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



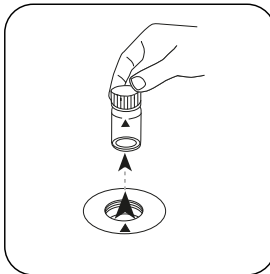
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

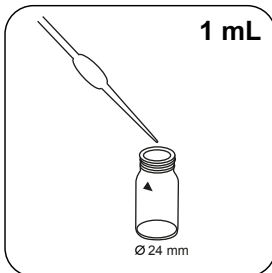


Pulsar la tecla **ZERO**.

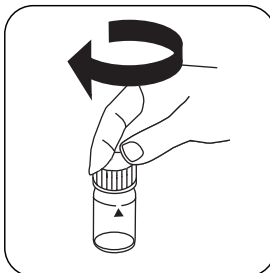


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

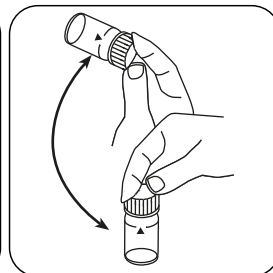
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



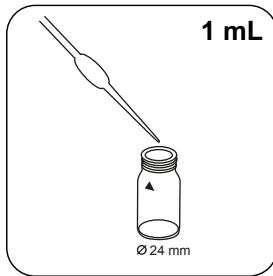
Añadir **1 mL de solución (25 drops) Polyacrylate Buffer A1** en la cubeta de muestra.



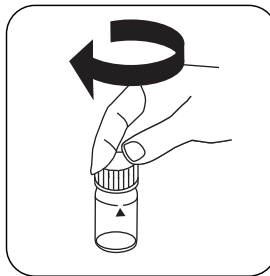
Cerrar la(s) cubeta(s).



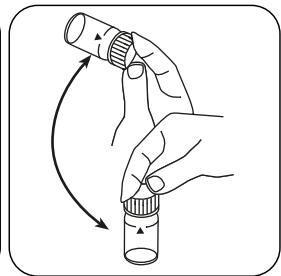
Mezclar el contenido girando.



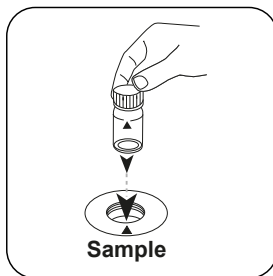
Añadir **1 mL de solución (25 drops) Polyacrylate Precipitant A2** en la cubeta de muestra.



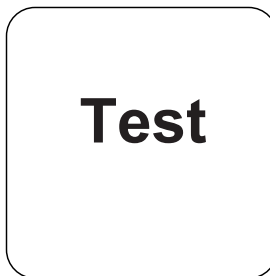
Cerrar la(s) cubeta(s).



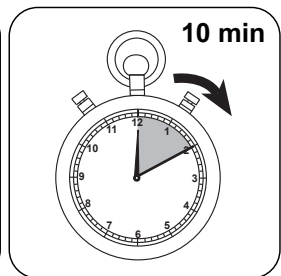
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



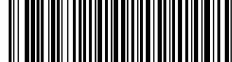
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **10 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Ácido poliacrílico 2100 sal de sodio.



## Método químico

Turbidez

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$5.21463 \cdot 10^{-1}$	$5.21463 \cdot 10^{-1}$
b	$3.45852 \cdot 10^{+1}$	$7.43583 \cdot 10^{+1}$
c	$-2.38855 \cdot 10^{+1}$	$-1.10411 \cdot 10^{+2}$
d	$1.52167 \cdot 10^{+1}$	$1.51229 \cdot 10^{+2}$
e		
f		

### Bibliografía

W.B. Crummett, R.A. Hummel (1963), The Determination of Polyacrylamides in Water, American Water Works Association, 55 (2), pp. 209-219







Potasio T

M340

0.7 - 16 mg/L K

Tetrafenil-borato-turbidez

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	0.7 - 16 mg/L K
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	730 nm	0.7 - 16 mg/L K

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Potasio T	Tabletas / 100	515670BT
Potasio T	Tabletas / 250	515671BT
ValidCheck potasio 10 mg/l	1 Cantidad	48191325

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

### Notas

1. El potasio provoca un enturbiamiento muy fino de carácter lechoso. Si hay partículas individuales en la muestra no se deberán a la presencia de potasio.

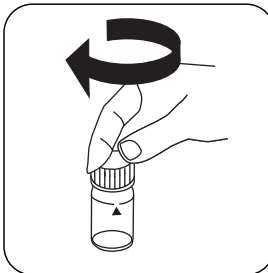
## Ejecución de la determinación Potasio con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

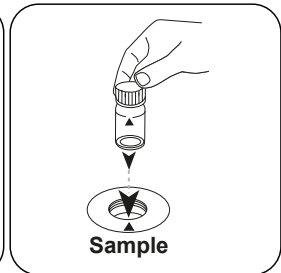
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



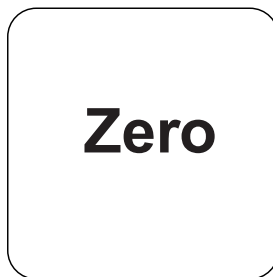
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



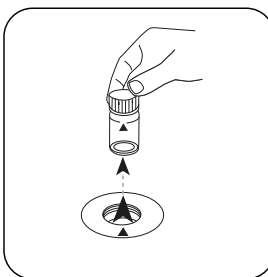
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

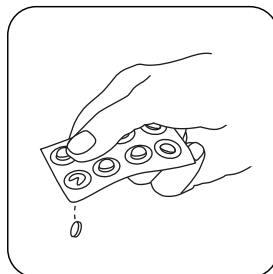


Pulsar la tecla **ZERO**.

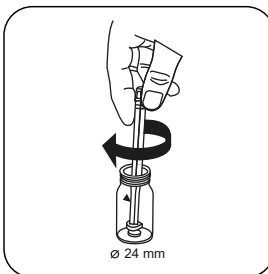


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

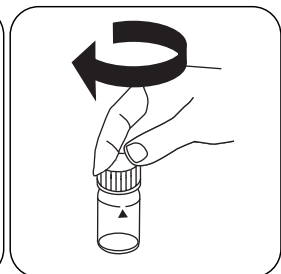
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



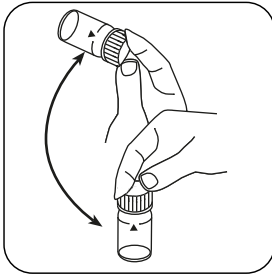
Añadir **tableta POTASSIUM T**.



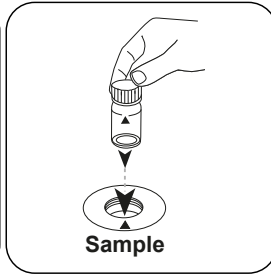
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



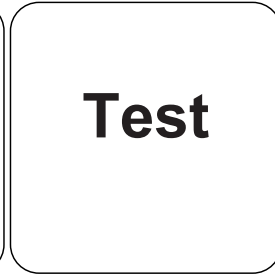
Cerrar la(s) cubeta(s).



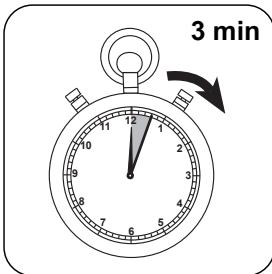
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **3 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Potasio.

## Método químico

Tetrafenil-borato-turbidez

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	6.25019 • 10 <sup>-1</sup>	6.25019 • 10 <sup>-1</sup>
b	6.44037 • 10 <sup>+0</sup>	1.38468 • 10 <sup>+1</sup>
c	-1.32631 • 10 <sup>+0</sup>	-6.13087 • 10 <sup>+0</sup>
d	4.95714 • 10 <sup>-1</sup>	4.92659 • 10 <sup>-0</sup>
e		
f		

### Validación del método

Límite de detección	0.04 mg/L
Límite de determinación	0.13 mg/L
Límite del rango de medición	16 mg/L
Sensibilidad	6.11 mg/L / Abs
Intervalo de confianza	0.54 mg/L
Desviación estándar	0.24 mg/L
Coefficiente de variación	2.89 %

### Bibliografía

R.T. Pflaum, L.C. Howick (1956), Spectrophotometric Determination of Potassium with Tetraphenylborate, Anal. Chem., 28 (10), pp. 1542-1544



SAK 254 nm

M344

0.25 - 50 m<sup>-1</sup>

Lectura directa EN ISO 7887:1994

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
XD 7500	□ 50 mm	254 nm	0.25 - 50 m <sup>-1</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
sin necesidad de reactivo		

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas residuales

## Preparación

1. Filtrar el agua desionizada para la calibración a cero mediante un filtro de membrana con una porosidad de 0,45  $\mu\text{m}$ .

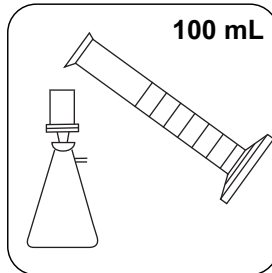
## Notas

1. Puesto que la coloración depende del valor de pH y la temperatura, deberán determinarse junto con la medición óptica e indicarse junto con el resultado.
2. El coeficiente de absorción espectral es una unidad descriptiva de la coloración real de la muestra acuosa. Bajo coloración real de la muestra se entiende la coloración producida solamente por sustancias disueltas en la muestra. Por ello se deberá filtrar la muestra antes de la determinación. La medición con una longitud de onda de 436 nm es obligatoria y suficiente para aguas naturales y residuales de depuradoras de agua. Puesto que las aguas industriales generalmente no poseen un máximo de extinción específico, son necesarios análisis adicionales con longitudes de onda de 525 nm y 620 nm. En caso de duda, realizar previamente un escaneo de longitud de ondas, con la función "Spektrum" (Mode 53), entre 330 nm y 780 nm.

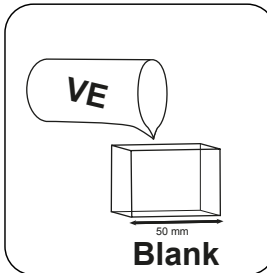
## Ejecución de la determinación Coeficiente de absorción espectral con 436 nm

Seleccionar el método en el aparato.

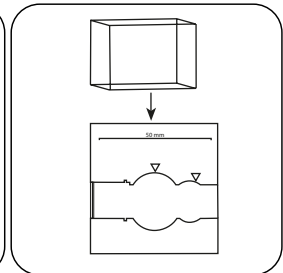
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



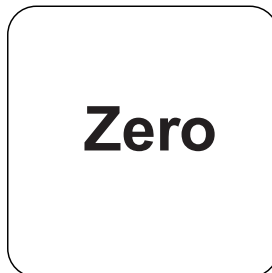
Filtrar unos 100 mL de muestra con un filtro prelavado (porosidad 0,45  $\mu\text{m}$ ).



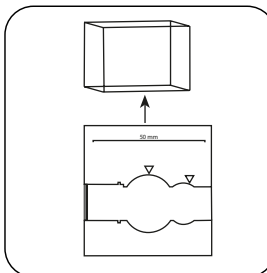
Llenar la **cuβeta de 50 mm** con **agua desionizada**.



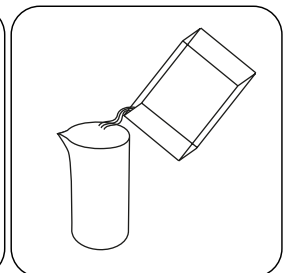
Poner la **cuβeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

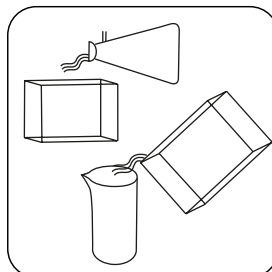


Extraer la **cuβeta** del compartimiento de medición.

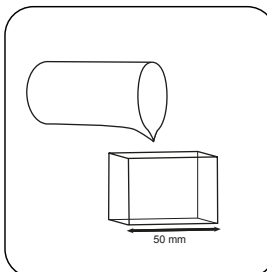


Vaciar la cuβeta.

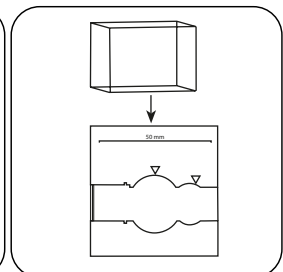
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, **empezar aqu**



Lavar la cuβeta con la muestra preparada.



Llenar la **cuβeta de 50 mm** con **muestra**.



Poner la **cuβeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD:  
**START**).

A continuación se visualizará el resultado como (m<sup>-1</sup>).



## Método químico

Lectura directa EN ISO 7887:1994

## Apéndice

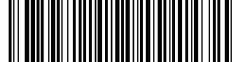
### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. =  $a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$

	□ 50 mm
a	$-5.46584 \cdot 10^{-1}$
b	$1.00631 \cdot 10^{-2}$
c	
d	
e	
f	

#### De acuerdo a

EN ISO 7887:1994, sección central 3



SAK 436 nm

M345

0.5 - 50 m<sup>-1</sup>

Lectura directa EN ISO 7887:1994

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	436 nm	0.5 - 50 m <sup>-1</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
sin necesidad de reactivo		

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas potables

## Preparación

1. Filtrar el agua desionizada para la calibración a cero mediante un filtro de membrana con una porosidad de 0,45  $\mu\text{m}$ .

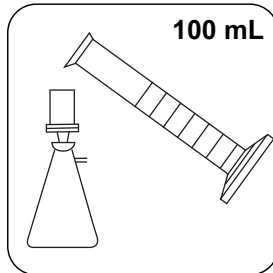
## Notas

1. Puesto que la coloración depende del valor de pH y la temperatura, deberán determinarse junto con la medición óptica e indicarse junto con el resultado.
2. El coeficiente de absorción espectral es una unidad descriptiva de la coloración real de la muestra acuosa. Bajo coloración real de la muestra se entiende la coloración producida solamente por sustancias disueltas en la muestra. Por ello se deberá filtrar la muestra antes de la determinación. La medición con una longitud de onda de 436 nm es obligatoria y suficiente para aguas naturales y residuales de depuradoras de agua. Puesto que las aguas industriales generalmente no poseen un máximo de extinción específico, son necesarios análisis adicionales con longitudes de onda de 525 nm y 620 nm. En caso de duda, realizar previamente un escaneo de longitud de ondas, con la función "Spektrum" (Mode 53), entre 330 nm y 780 nm.

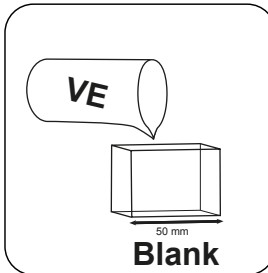
## Ejecución de la determinación Coeficiente de absorción espectral con 436 nm

Seleccionar el método en el aparato.

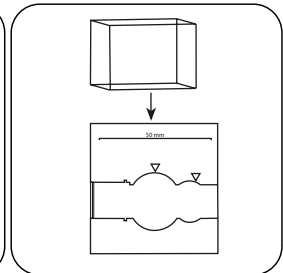
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



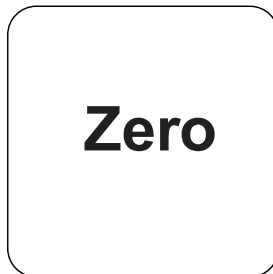
Filtrar unos 100 mL de muestra con un filtro prelavado (porosidad 0,45  $\mu\text{m}$ ).



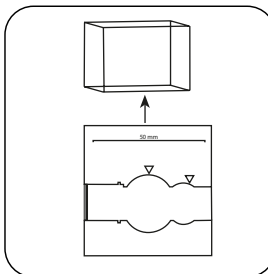
Llenar la **cuβeta de 50 mm** con **agua desionizada**.



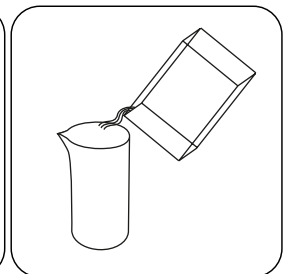
Poner la **cuβeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

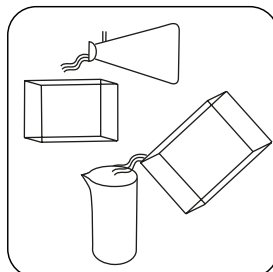


Extraer la **cuβeta** del compartimiento de medición.

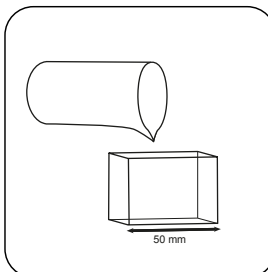


Vaciar la cuβeta.

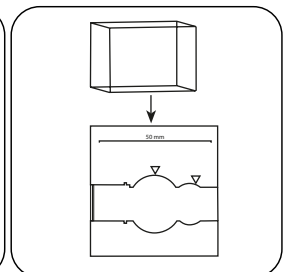
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



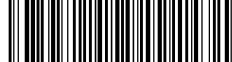
Lavar la cuβeta con la muestra preparada.



Llenar la **cuβeta de 50 mm** con **muestra**.



Poner la **cuβeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD:  
**START**).

A continuación se visualizará el resultado como (m<sup>-1</sup>).

## Método químico

Lectura directa EN ISO 7887:1994

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. =  $a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$

	□ 50 mm
a	$-5.4658 \cdot 10^{-1}$
b	$1.00631 \cdot 10^{-2}$
c	
d	
e	
f	

#### De acuerdo a

EN ISO 7887:1994, sección central 3



SAK 525 nm

M346

0.5 - 50 m<sup>-1</sup>

Lectura directa EN ISO 7887:1994

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	525 nm	0.5 - 50 m <sup>-1</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
sin necesidad de reactivo		

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales

## Preparación

1. Filtrar el agua desionizada para la calibración a cero mediante un filtro de membrana con una porosidad de 0,45  $\mu\text{m}$ .

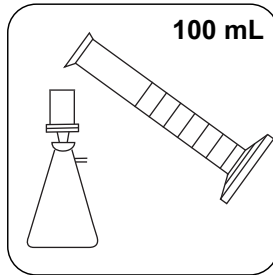
## Notas

1. Puesto que la coloración depende del valor de pH y la temperatura, deberán determinarse junto con la medición óptica e indicarse junto con el resultado.
2. El coeficiente de absorción espectral es una unidad descriptiva de la coloración real de la muestra acuosa. Bajo coloración real de la muestra se entiende la coloración producida solamente por sustancias disueltas en la muestra. Por ello se deberá filtrar la muestra antes de la determinación. La medición con una longitud de onda de 436 nm es obligatoria y suficiente para aguas naturales y residuales de depuradoras de agua. Puesto que las aguas industriales generalmente no poseen un máximo de extinción específico, son necesarios análisis adicionales con longitudes de onda de 525 nm y 620 nm. En caso de duda, realizar previamente un escaneo de longitud de ondas, con la función "Spektrum" (Mode 53), entre 330 nm y 780 nm.

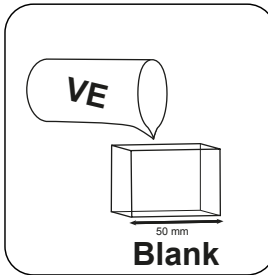
## Ejecución de la determinación Coeficiente de absorción espectral con 525 nm

Seleccionar el método en el aparato.

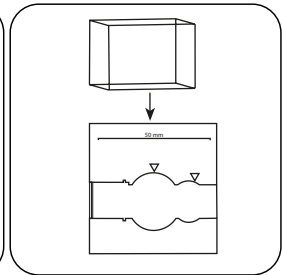
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



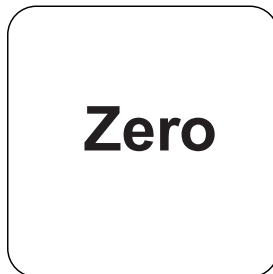
Filtrar unos 100 mL de muestra con un filtro prelavado (porosidad 0,45  $\mu$ m).



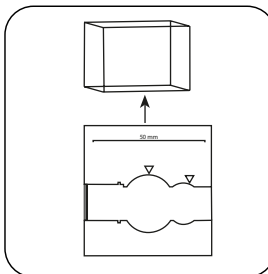
Llenar la **cuβeta de 50 mm** con **agua desionizada**.



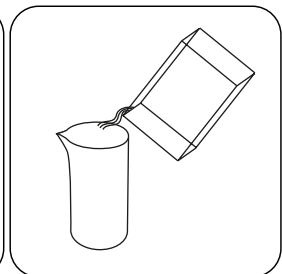
Poner la **cuβeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

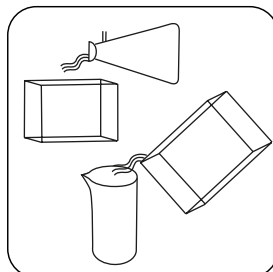


Extraer la **cuβeta** del compartimiento de medición.

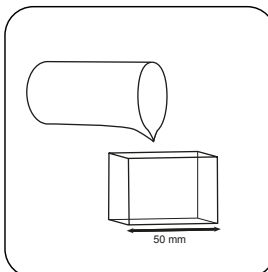


Vaciar la cuβeta.

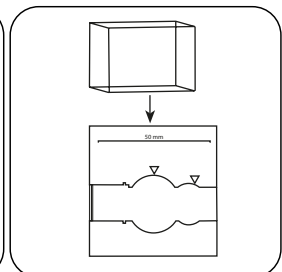
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



Lavar la cuβeta con la muestra preparada.



Llenar la **cuβeta de 50 mm** con **muestra**.



Poner la **cuβeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD:  
**START**).

A continuación se visualizará el resultado como (m<sup>-1</sup>).





## Método químico

Lectura directa EN ISO 7887:1994

## Apéndice

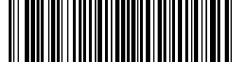
### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	□ 50 mm
a	$-5.4658 \cdot 10^{-1}$
b	$1.00631 \cdot 10^{-2}$
c	
d	
e	
f	

#### De acuerdo a

EN ISO 7887:1994, sección central 3



SAK 620 nm

M347

0.5 - 50 m<sup>-1</sup>

Lectura directa EN ISO 7887:1994

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	620 nm	0.5 - 50 m <sup>-1</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
sin necesidad de reactivo		

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales

## Preparación

1. Filtrar el agua desionizada para la calibración a cero mediante un filtro de membrana con una porosidad de 0,45  $\mu\text{m}$ .

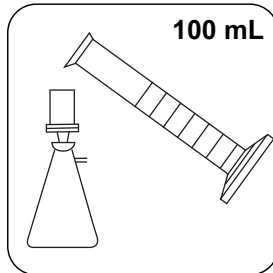
## Notas

1. Puesto que la coloración depende del valor de pH y la temperatura, deberán determinarse junto con la medición óptica e indicarse junto con el resultado.
2. El coeficiente de absorción espectral es una unidad descriptiva de la coloración real de la muestra acuosa. Bajo coloración real de la muestra se entiende la coloración producida solamente por sustancias disueltas en la muestra. Por ello se deberá filtrar la muestra antes de la determinación. La medición con una longitud de onda de 436 nm es obligatoria y suficiente para aguas naturales y residuales de depuradoras de agua. Puesto que las aguas industriales generalmente no poseen un máximo de extinción específico, son necesarios análisis adicionales con longitudes de onda de 525 nm y 620 nm. En caso de duda, realizar previamente un escaneo de longitud de ondas, con la función "Spektrum" (Mode 53), entre 330 nm y 780 nm.

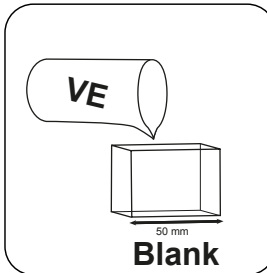
## Ejecución de la determinación Coeficiente de absorción espectral con 620 nm

Seleccionar el método en el aparato.

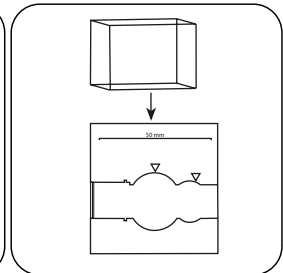
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



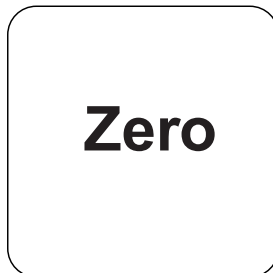
Filtrar unos 100 mL de muestra con un filtro prelavado (porosidad 0,45  $\mu\text{m}$ ).



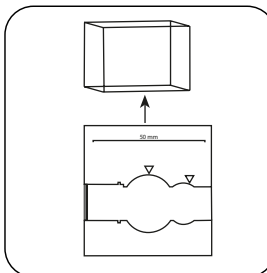
Llenar la **cubeta de 50 mm** con **agua desionizada**.



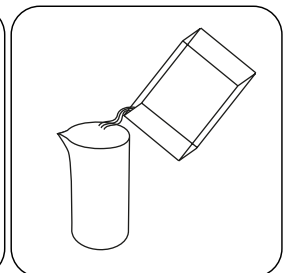
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

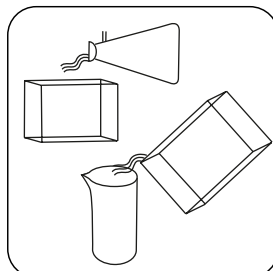


Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

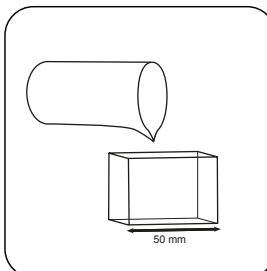


Vaciar la cubeta.

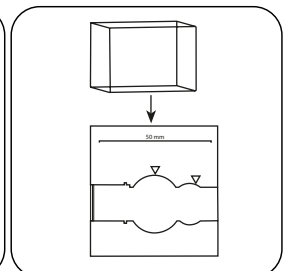
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



Lavar la cubeta con la muestra preparada.



Llenar la **cubeta de 50 mm** con **muestra**.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD:  
**START**).

A continuación se visualizará el resultado como (m<sup>-1</sup>).

## Método químico

Lectura directa EN ISO 7887:1994

## Apéndice

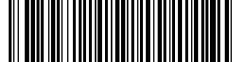
### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. =  $a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$

	□ 50 mm
a	$-5.4658 \cdot 10^{-1}$
b	$1.00631 \cdot 10^{-2}$
c	
d	
e	
f	

#### De acuerdo a

EN ISO 7887:1994, sección central 3


**Silicato VLR PP**
**M349**
**0.005 - 0.5 mg/L SiO<sub>2</sub>**
**Heteropoliazul**

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	820 nm	0.005 - 0.5 mg/L SiO <sub>2</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Juego de reactivo para Silicato VLR PP	1 Set	5443002

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
W100/OG/50MM Cubeta rectangular, vidrio óptico	1 Cantidad	601070
Recipiente universal+tapa 30 ml	1 mL	424648

## Lista de aplicaciones

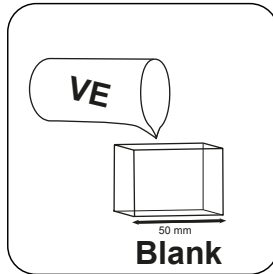
- Agua de caldera

## Notas

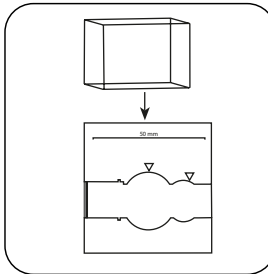
1. La muestra de prueba debe tener un valor de pH entre 1 y 2 después de añadir el reactivo de heptamolibdato.
2. Utilizar un recipiente para muestras de plástico (>15 ml) con tapa (por ejemplo, el artículo n.º 424648).

## Ejecución de la determinación Silica VLR PP

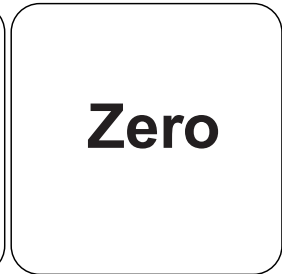
Seleccionar el método en el aparato.



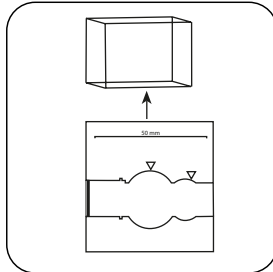
Llenar la **cubeta de 50 mm** con **agua desionizada**.



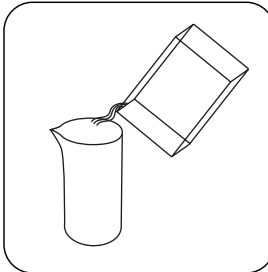
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



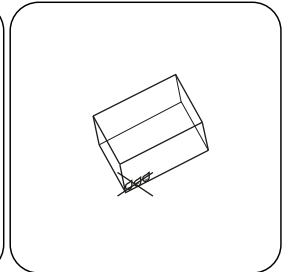
Pulsar la tecla **ZERO**.



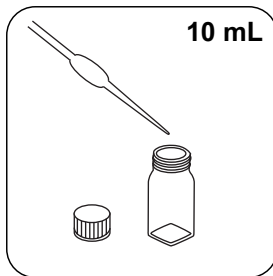
Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



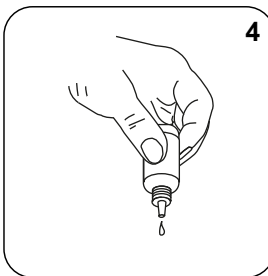
Vaciar la cubeta.



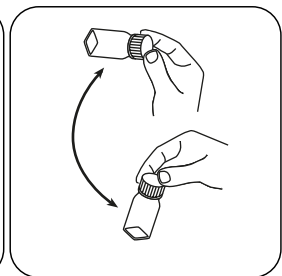
Secar bien la cubeta.



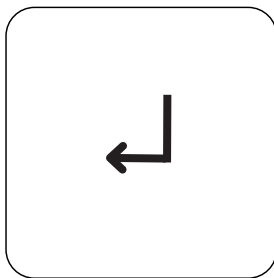
Llenar un recipiente de muestra apropiado con **10 mL de muestra**.



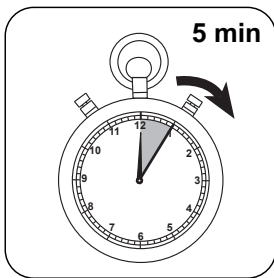
Añadir **4 gotas de Heptamolybdate Reagent**.



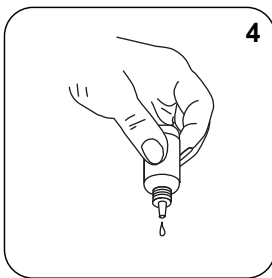
Mezclar el contenido girando.



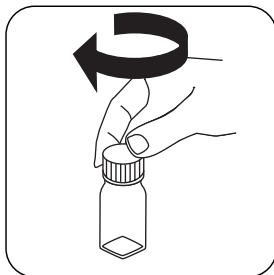
Pulsar la tecla **ENTER**.



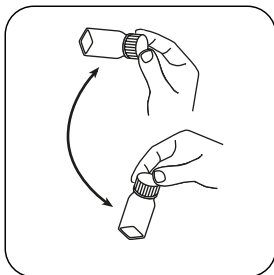
Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.



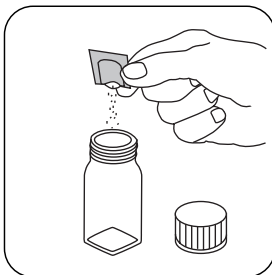
Añadir **4 gotas de Tartaric Acid Reagent**.



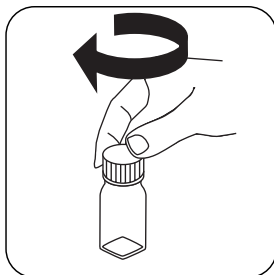
Cerrar la cubeta de disgregación.



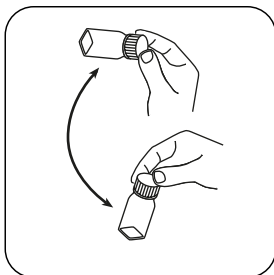
Mezclar el contenido girando.



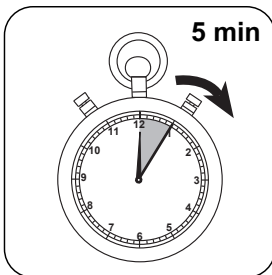
Añadir un **sobre de polvo Vario Silica Amino Acid F10**.



Cerrar la cubeta de disgregación.

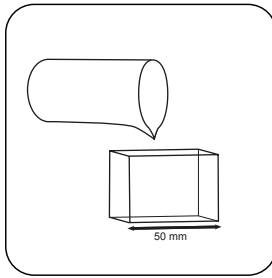


Disolver los polvos girando.

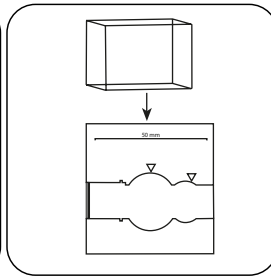


Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

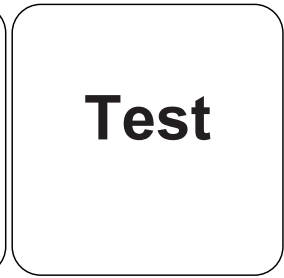




Llenar la **cubeta de 50 mm** con **muestra**.

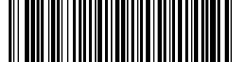


Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L SiO<sub>2</sub>.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	SiO <sub>2</sub>	1
mg/l	Si	0.47

## Método químico

Heteropoliazul

## Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

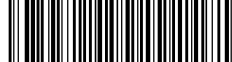
□ 50 mm

a	0.00000 • 10 <sup>-2</sup>
b	5.77158 • 10 <sup>-1</sup>
c	
d	
e	
f	

## Validación del método

Límite de detección	0.003 mg/L
Límite de determinación	0.008 mg/L
Límite del rango de medición	0.5 mg/L
Sensibilidad	0.58 mg/L / Abs
Intervalo de confianza	0.004 mg/L
Desviación estándar	0.002 mg/L
Coefficiente de variación	0.73 %





Silicato T

M350

0.05 - 4 mg/L SiO<sub>2</sub>

Si

Silicomolibdeno azul

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	0.05 - 4 mg/L SiO <sub>2</sub>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	820 nm	0.05 - 4 mg/L SiO <sub>2</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Sílice nº 1	Tabletas / 100	513130BT
Sílice nº 1	Tabletas / 250	513131BT
Sílice nº 2	Tabletas / 100	513140BT
Sílice nº 2	Tabletas / 250	513141BT
Sílice PR	Tabletas / 100	513150BT
Sílice PR	Tabletas / 250	513151BT
Juego sílice nº 1/nº 2 <sup>#</sup>	100 cada	517671BT
Juego sílice nº 1/nº 2 <sup>#</sup>	250 cada	517672BT

## Lista de aplicaciones

- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas de aporte

## Notas

1. Debe seguirse estrictamente el orden de adición de las tabletas.

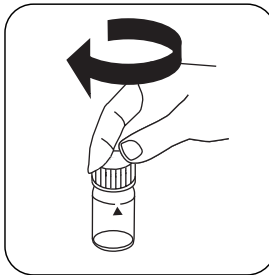
## Ejecución de la determinación Dióxido de silicio con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

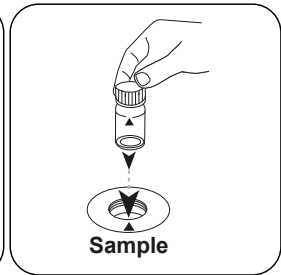
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



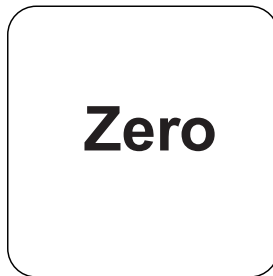
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



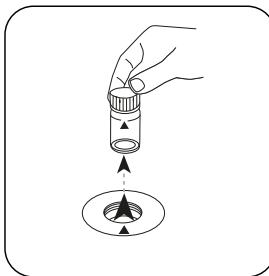
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

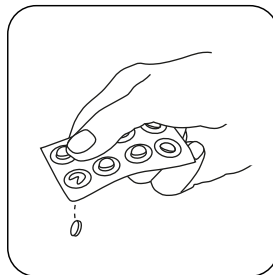


Pulsar la tecla **ZERO**.

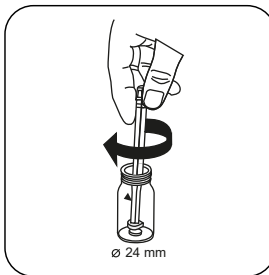


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

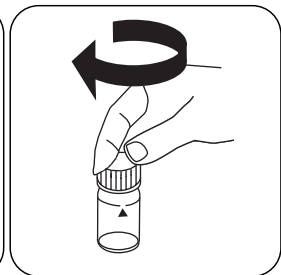
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



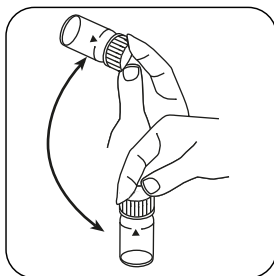
Añadir **tableta SILICA No. 1**.



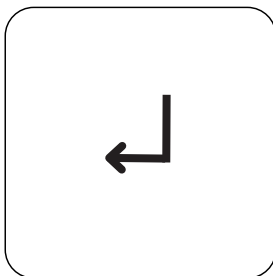
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



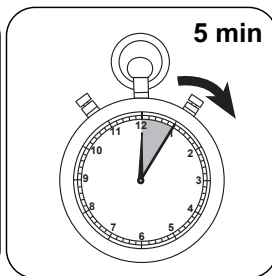
Cerrar la(s) cubeta(s).



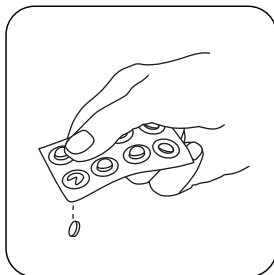
Disolver la(s) tableta(s) girando.



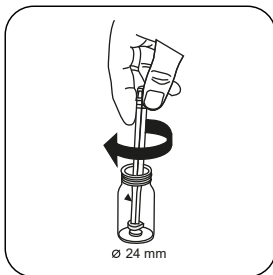
Pulsar la tecla **ENTER**.



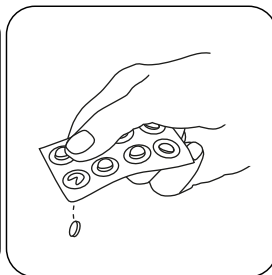
Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.



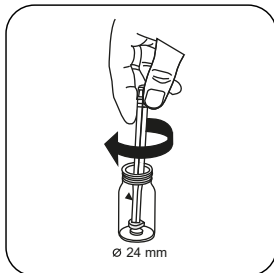
Añadir **tableta SILICA PR.**



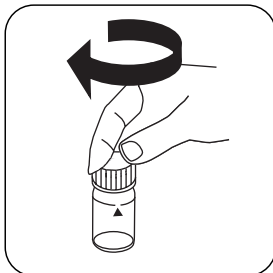
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



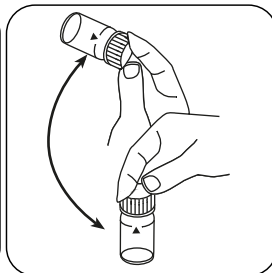
Añadir **tableta SILICA No. 2.**



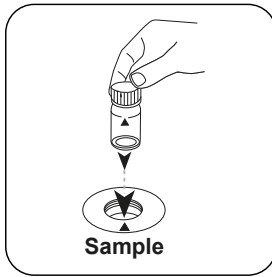
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



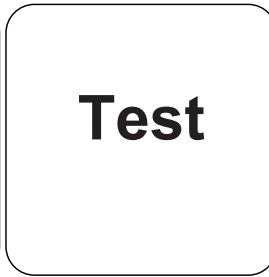
Cerrar la(s) cubeta(s).



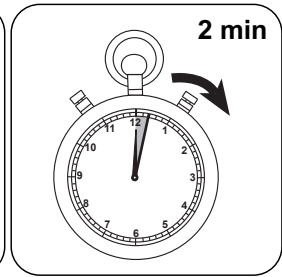
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



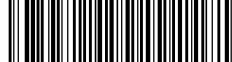
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L dióxido de silicio.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	SiO <sub>2</sub>	1
mg/l	Si	0.47

## Método químico

Silicomolibdeno azul

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-4.74138 • 10 <sup>-2</sup>	-4.74138 • 10 <sup>-2</sup>
b	1.53143 • 10 <sup>0</sup>	3.29257 • 10 <sup>0</sup>
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

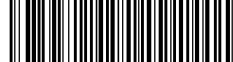
- Los fosfatos no producen perturbaciones bajo estas condiciones de reacción.

### Derivado de

Método estándar 4500-SiO<sub>2</sub> C







Silicato LR PP

M351

0.1 - 1.6 mg/L SiO<sub>2</sub>

SiLr

Heteropoliazul

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	0.1 - 1.6 mg/L SiO <sub>2</sub>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	815 nm	0.05 - 1.6 mg/L SiO <sub>2</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Sílice LR, juego F10 VARIO	1 Set	535690

## Lista de aplicaciones

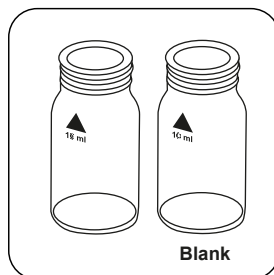
- Agua de caldera

## Notas

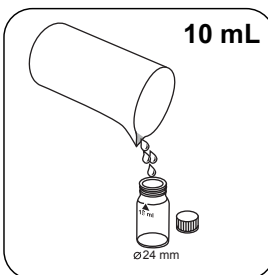
1. El tiempo de reacción indicado de 4 minutos se refiere a una temperatura de muestra de 20 °C. Para 30 °C se deberá mantener un tiempo de reacción de 2 minutos, para 10 °C 8 minutos.

## Ejecución de la determinación Dióxido de silicio LR con sobres de polvos Vario y reactivo líquido

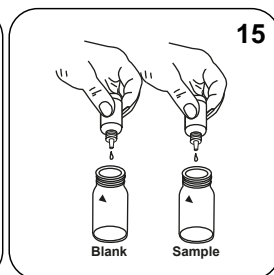
Seleccionar el método en el aparato.



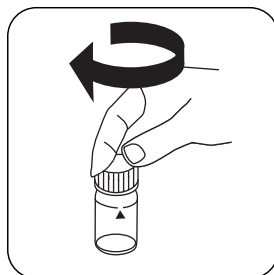
Preparar dos cubetas limpias de 24 mm. Identificar una como cubeta en blanco.



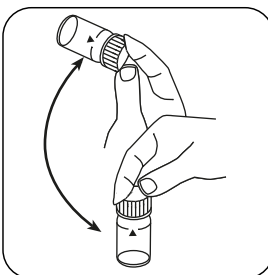
Añadir en cada cubeta **10 mL de muestra.**



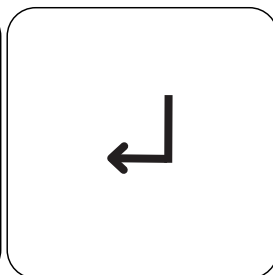
Añadir en cada cubeta **15 gotas de solución Vario Molybdate 3 Reagenz- .**



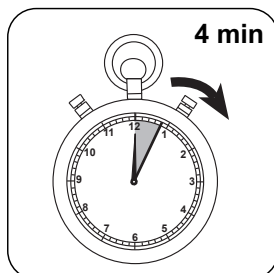
Cerrar la(s) cubeta(s).



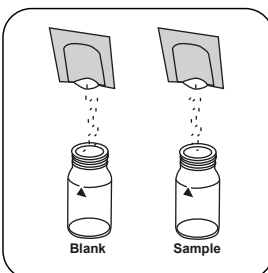
Mezclar el contenido girando.



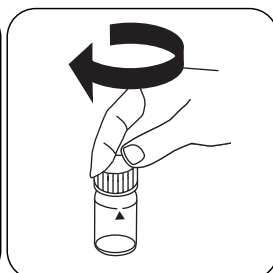
Pulsar la tecla **ENTER.**



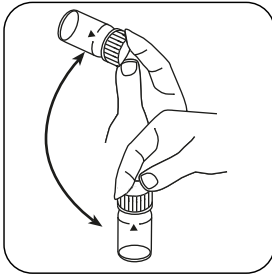
Esperar **4 minutos como periodo de reacción.**



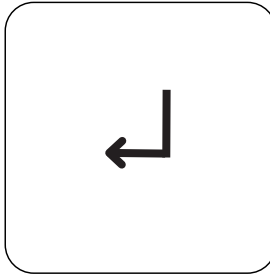
Añadir un sobre de **polvos de Vario Silica Citric Acid F10** en cada cubeta.



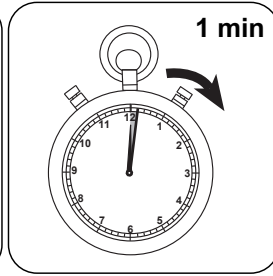
Cerrar la(s) cubeta(s).



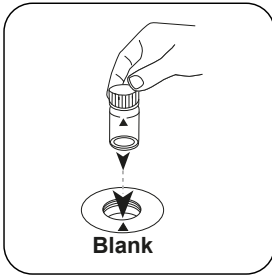
Disolver los polvos girando.



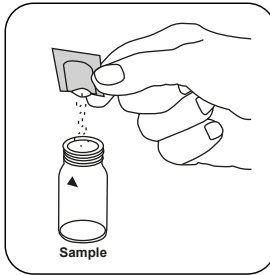
Pulsar la tecla **ENTER**.



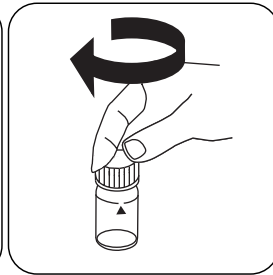
Esperar **1 minutos como periodo de reacción.**



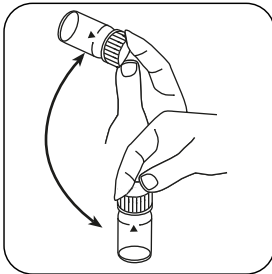
Poner la **cupeta en blanco** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



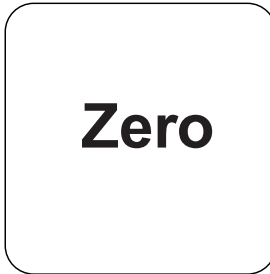
Añadir un **sobre de polvos Vario Silica Amino Acid F10** en la cupeta de muestra.



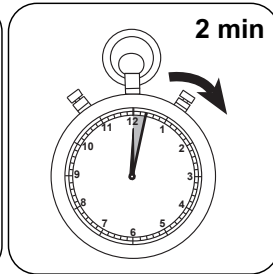
Cerrar la(s) cupeta(s).



Disolver los polvos girando.

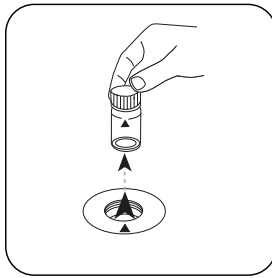


Pulsar la tecla **ZERO**.

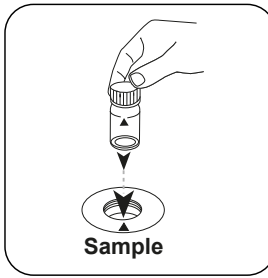


Esperar **2 minutos como periodo de reacción.**

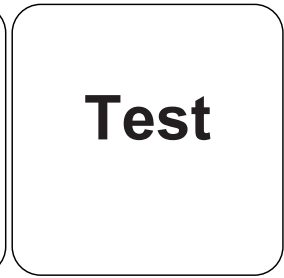
Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.



Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L dióxido de silicio.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	SiO <sub>2</sub>	1
mg/l	Si	0.47

## Método químico

Heteropoliazul

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-3.52432•10 <sup>-2</sup>	-3.52432•10 <sup>-2</sup>
b	1.45158•10 <sup>0</sup>	3.1209•10 <sup>0</sup>
c	-7.19729•10 <sup>-2</sup>	-3.32695•10 <sup>-1</sup>
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

1. Cierre las cubetas inmediatamente después de añadir la solución reactiva Vario Molybdate 3, de lo contrario se producirán resultados más bajos.
2. Ocasionalmente, las muestras acuosas contienen formas de ácido silícico que reaccionan muy lentamente con molibdato. La clase exacta de estas formas se desconoce por el momento. Mediante un pretratamiento con bicarbonato sódico y seguidamente con ácido sulfúrico se pueden transformar estas formas en sustancias más reactivas (instrucciones en "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" en "Silica-Digenstion with Sodium Bicarbonate").

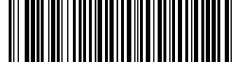
<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>
Fe	grandes cantidades
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	50
S <sup>2-</sup>	en todas las cantidades

### **Validación del método**

<b>Límite de detección</b>	0.01 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	0.03 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	1.6 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	1.35 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	0.01 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	0.004 mg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	0.46 %

### **Derivado de**

Método estándar 4500-SiO<sub>2</sub> D



Silicato HR PP

M352

1 - 90 mg/L SiO<sub>2</sub>

SiHr

Silicomolibdato

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	1 - 90 mg/L SiO <sub>2</sub>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	452 nm	1 - 100 mg/L SiO <sub>2</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Reactivo para sílice HR VARIO, juego F10	1 Set	535700

## Lista de aplicaciones

- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

1. La temperatura de la muestra deberá encontrarse entre 15 °C y 25 °C.

## Notas

1. El método realiza la medición en el flanco de la curva de absorción de la coloración resultante. Por consiguiente, en los fotómetros de filtro, el usuario puede mejorar la precisión del método, si es necesario, utilizando un silicato estándar (aprox. 70 mg/L SiO<sub>2</sub>).



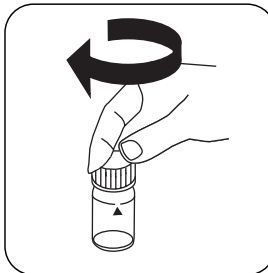
## Ejecución de la determinación Dióxido de silicio HR con sobres de polvos Vario

Seleccionar el método en el aparato.

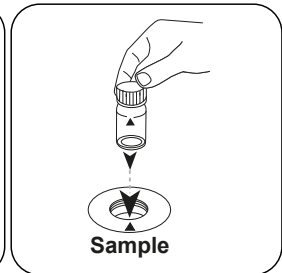
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



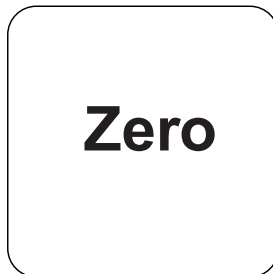
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



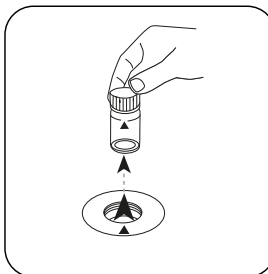
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

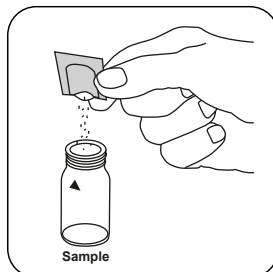


Pulsar la tecla **ZERO**.

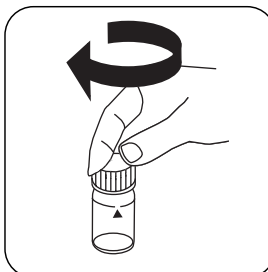


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

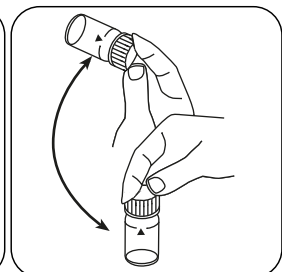
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



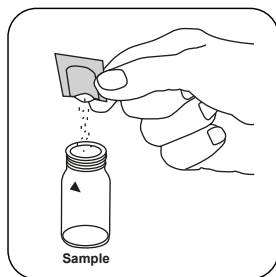
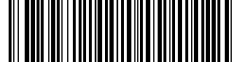
Añadir un **sobre de polvos Vario Silica HR Molybdate F10** .



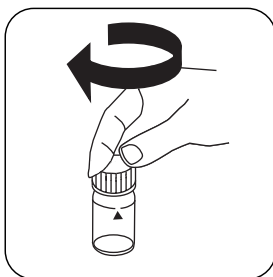
Cerrar la(s) cubeta(s).



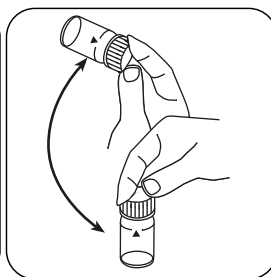
Disolver los polvos girando.



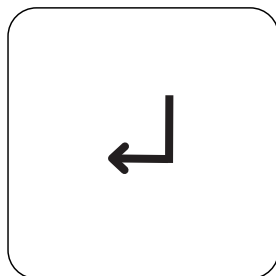
Añadir un **sobre de polvos Vario Silica HR Acid Rgt. F10** .



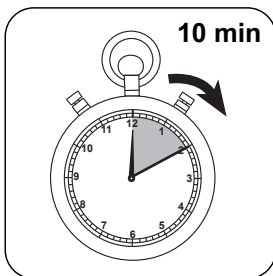
Cerrar la(s) cubeta(s).



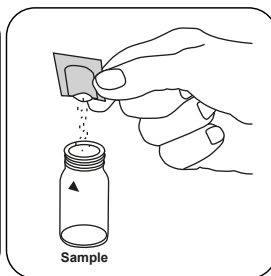
Mezclar el contenido girando.



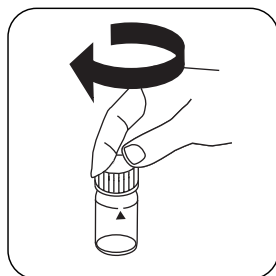
Pulsar la tecla **ENTER**.



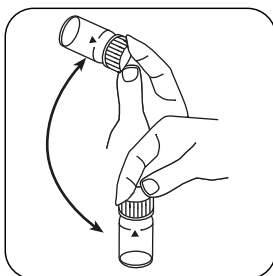
Esperar **10 minutos como periodo de reacción**.



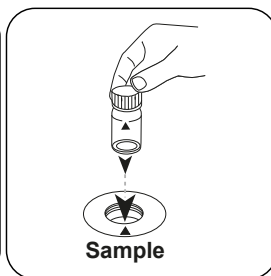
Añadir un **sobre de polvos Vario Silica Citric Acid F10**



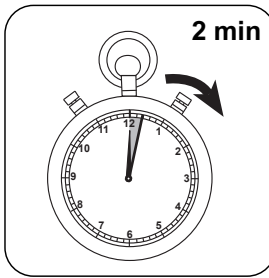
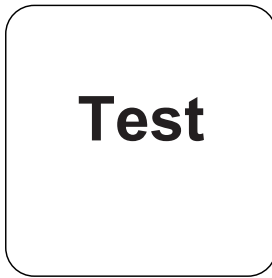
Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver los polvos girando.



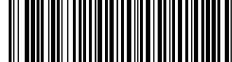
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**). Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Silica.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	SiO <sub>2</sub>	1
mg/l	Si	0.47

## Método químico

Silicomolibdato

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-4.11457•10 <sup>-1</sup>	-4.11457•10 <sup>-1</sup>
b	1.18844•10 <sup>+2</sup>	2.55514•10 <sup>+2</sup>
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

- Ocasionalmente, las muestras acuosas contienen formas de ácido silícico que reaccionan muy lentamente con molibdato. La clase exacta de estas formas se desconoce por el momento. Mediante un pretratamiento con bicarbonato sódico y seguidamente con ácido sulfúrico se pueden transformar estas formas en sustancias más reactivas (instrucciones en "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" en "Silica-Digenstion with Sodium Bicarbonate").
- La presencia de dióxido de silicio o fosfato producirá un color amarillo. El color amarillo producido por el fosfato se eliminará añadiendo el sobre de polvos Silica Citric Acid F10.

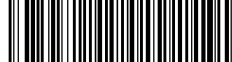
<b>Interferencia</b>	<b>de / [mg/L]</b>	<b>Influencia</b>
Fe	grandes cantidades	
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	50	
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	60	La perturbación es del aproximadamente -2 %
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	75	La perturbación es del aproximadamente -11 %
S <sup>2-</sup>	en todas las cantidades	

### Validación del método

<b>Límite de detección</b>	0.38 mg/L
<b>Límite de determinación</b>	1.14 mg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	100 mg/L
<b>Sensibilidad</b>	120 mg/L / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	1.69 mg/L
<b>Desviación estándar</b>	0.70 mg/L
<b>Coficiente de variación</b>	1.38 %

### Derivado de

Método estándar 4500-SiO<sub>2</sub> C



Silicato L

M353

0.1 - 8 mg/L SiO<sub>2</sub>

Heteropoliazul

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	660 nm	0.1 - 8 mg/L SiO <sub>2</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Silica LR L	1 Cantidad	56R023856
KS104-Reactivo para sílice 2	65 mL	56L010465
KS105-Reactivo para sílice 3	65 mL	56L010565
KP106-Reactivo para sílice 3	10 g	56P010610

## Lista de aplicaciones

- Agua de caldera
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

1. Para la dosificación correcta debe usarse la cuchara graduada suministrada con los reactivos.
2. Para conseguir resultados de análisis exactos, la muestra acuosa deberá tener una temperatura entre 20 °C y 30 °C.

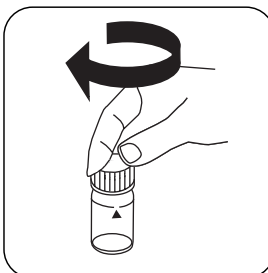
## Ejecución de la determinación Dióxido de silicio con reactivo líquido y polvo

Seleccionar el método en el aparato.

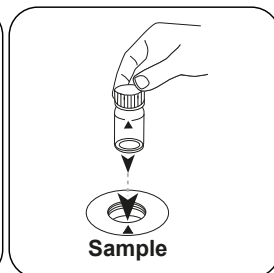
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



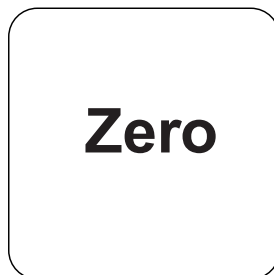
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



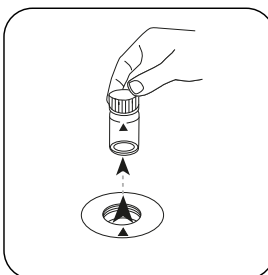
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

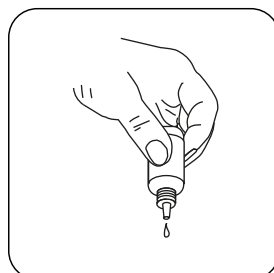


Pulsar la tecla **ZERO**.

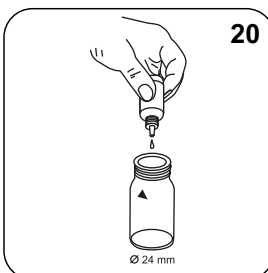


Extraer la cubeta del compartimento de medición.

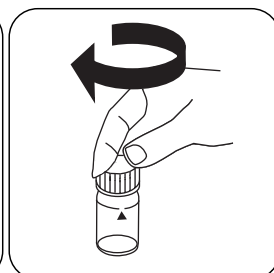
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



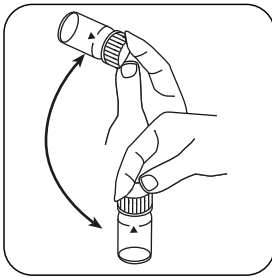
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



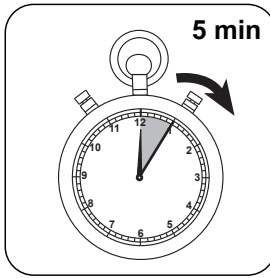
Añadir **20 gotas de KS104 (Silica Reagent 1)**.



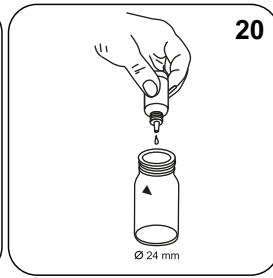
Cerrar la(s) cubeta(s).



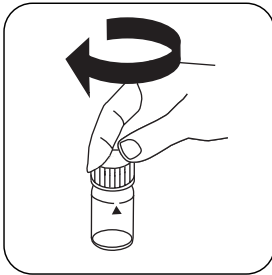
Mezclar el contenido girando.



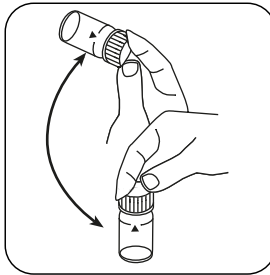
Esperar **5 minutos como periodo de reacción.**



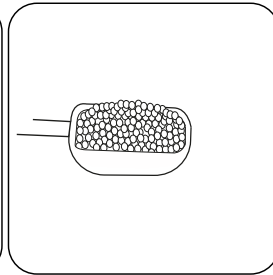
Añadir **20 gotas de KS105 (Silica Reagent 2).**



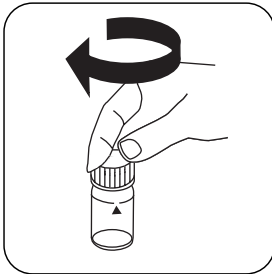
Cerrar la(s) cubeta(s).



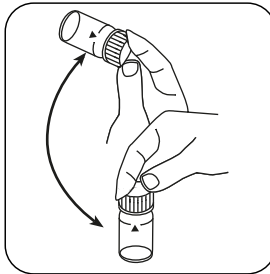
Mezclar el contenido girando.



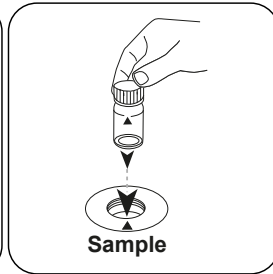
Añadir **una cuchara de KP106 (Silica Reagent 3).**



Cerrar la(s) cubeta(s).

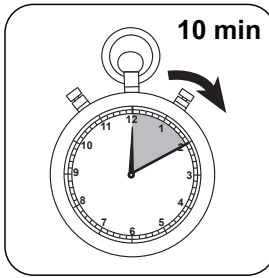
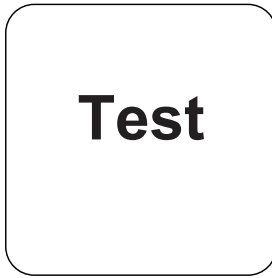


Disolver los polvos girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!





Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**). Esperar **10 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L dióxido de silicio.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	SiO <sub>2</sub>	1
mg/l	Si	0.47

## Método químico

Heteropoliazul

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-7.53464 \cdot 10^{-1}$	$-7.53464 \cdot 10^{-1}$
b	$4.10695 \cdot 10^{+0}$	$8.82994 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

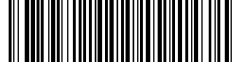
### Interferencias persistentes

- Con una temperatura inferior a 20 °C no se produce una reacción completa, por lo que los resultados son inferiores.

### Derivado de

Método estándar 4500-SiO<sub>2</sub> D





Sulfato T

M355

5 - 100 mg/L SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

Sulfato bórico-turbidez

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	610 nm	5 - 100 mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Turbidez sulfato	Tabletas / 100	515450BT
Turbidez sulfato	Tabletas / 250	515451BT
ValidCheck sulfato 75 mg/l	1 Cantidad	48311325

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Notas

1. El sulfato provoca un enturbiamiento muy fino de carácter lechoso.

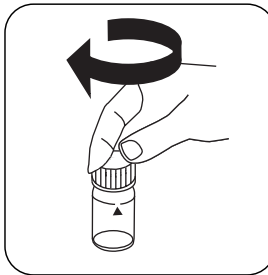
## Ejecución de la determinación Sulfato con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

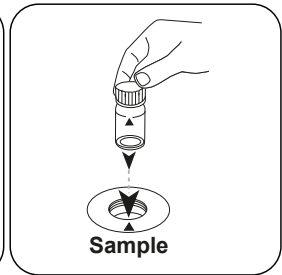
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



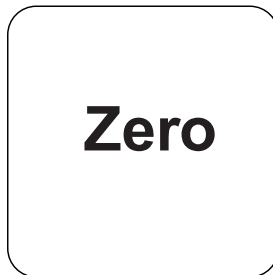
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



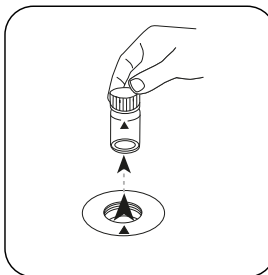
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

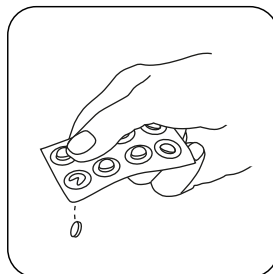


Pulsar la tecla **ZERO**.

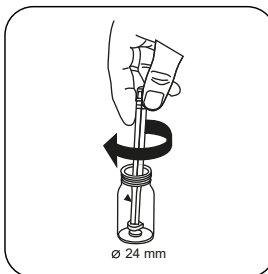


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

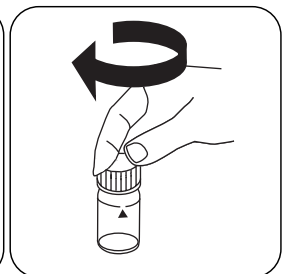
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



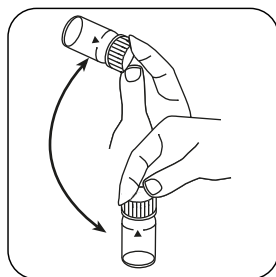
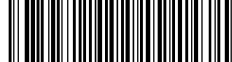
Añadir **tableta SULFATE T**.



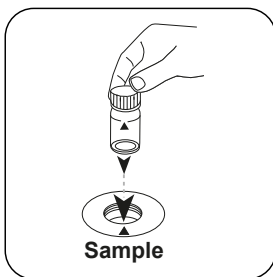
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



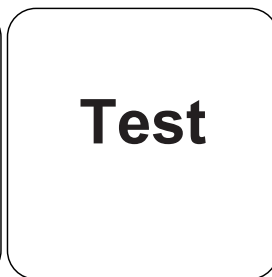
Cerrar la(s) cubeta(s).



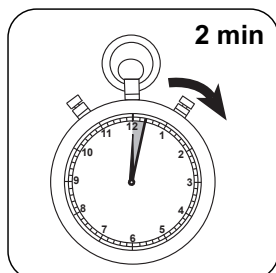
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Sulfato.

## Método químico

Sulfato bórico-turbidez

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	3.70245 • 10 <sup>0</sup>	3.70245 • 10 <sup>0</sup>
b	1.39439 • 10 <sup>-2</sup>	2.99793 • 10 <sup>-2</sup>
c		
d		
e		
f		

### Derivado de

DIN ISO 15923-1 D49



Sulfato PP

M360

5 - 100 mg/L SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>SO<sub>4</sub>

Sulfato bórico-turbidez

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	5 - 100 mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Sulfato 4 F10 VARIO	Polvos / 100 Cantidad	532160
ValidCheck sulfato 75 mg/l	1 Cantidad	48311325

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

## Notas

1. El sulfato provoca un enturbiamiento finamente distribuido.



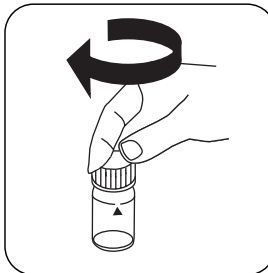
## Ejecución de la determinación Sulfato con sobres de polvos Vario

Seleccionar el método en el aparato.

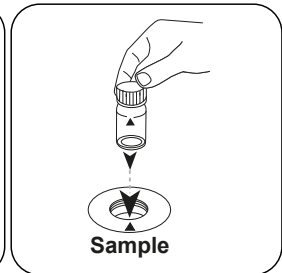
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



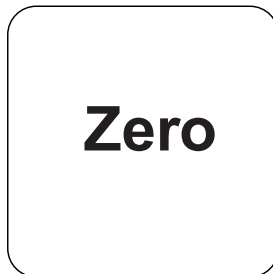
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



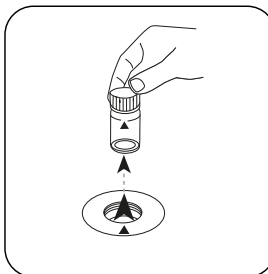
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

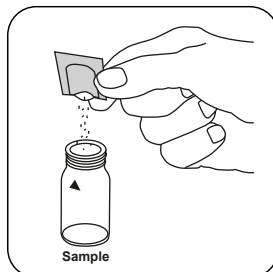


Pulsar la tecla **ZERO**.

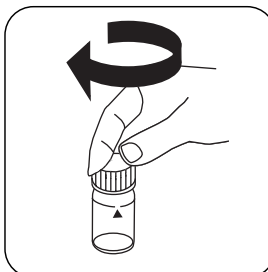


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

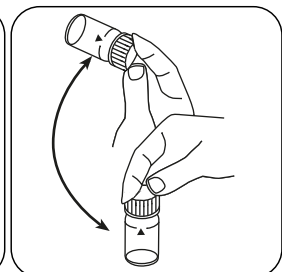
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



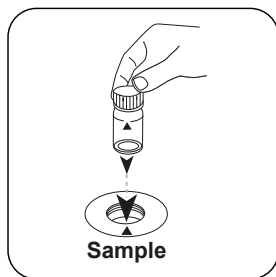
Añadir un **sobre de polvos Vario Sulpha 4/ F10** .



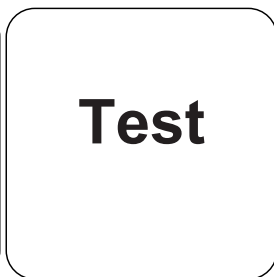
Cerrar la(s) cubeta(s).



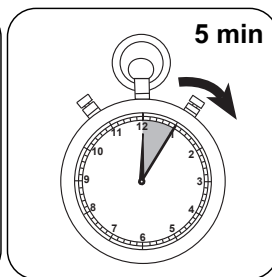
Mezclar el contenido girando.



Poner la  **cubeta de muestra**  en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar  **5 minutos como periodo de reacción** .

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Sulfato.

## Método químico

Sulfato bórico-turbidez

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	2.42421 • 10 <sup>0</sup>	2.42421 • 10 <sup>0</sup>
b	1.07243 • 10 <sup>-2</sup>	2.30572 • 10 <sup>-2</sup>
c	-1.11466 • 10 <sup>-2</sup>	-5.15249 • 10 <sup>-2</sup>
d	7.93311 • 10 <sup>-1</sup>	7.88423 • 10 <sup>-2</sup>
e	-1.88194 • 10 <sup>-1</sup>	-4.02123 • 10 <sup>-2</sup>
f		

#### De acuerdo a

Método estándar 4500-SO42 E

US EPA 375.4

#### Derivado de

DIN ISO 15923-1 D49



Sulfato HR PP

M361

50 - 1000

Sulfato bórico-turbidez

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	50 - 1000

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Sulfato 4 F10 VARIO	Polvos / 100 Cantidad	532160
Agua desionizada	100 mL	461275
Agua desionizada	250 mL	457022
ValidCheck sulfato 500 mg/l	1 Cantidad	48311825

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cubeta redonda con tapa Ø 24 mm, altura 48 mm, 10 ml, juego de 5	1 Set	197629
Pipeta automática, 1-5 ml	1 Cantidad	419076
Puntas de pipetas, 1-5 ml (blancas) 100 unidades	1 Cantidad	419066

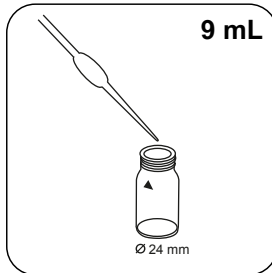
## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Agua de refrigeración
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte

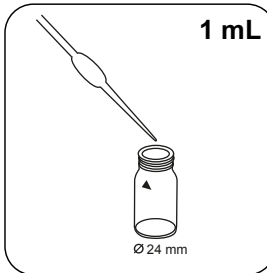
## Ejecución de la determinación Sulfato HR con reactivo powder pack

Seleccionar el método en el aparato.

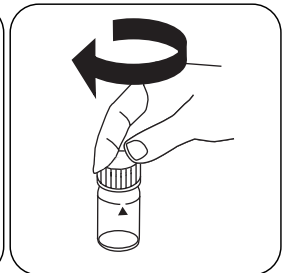
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



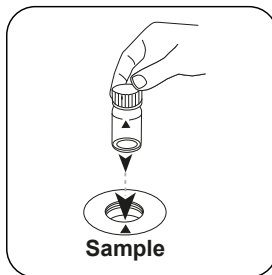
Llenar la cubeta de 24 mm con **9 mL de agua desionizada**.



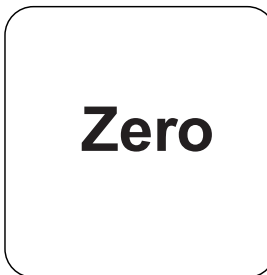
Añadir **1 mL de muestra** en la cubeta.



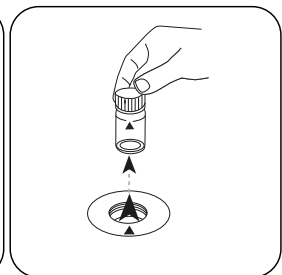
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

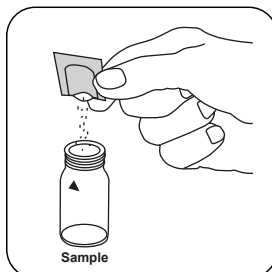


Pulsar la tecla **ZERO**.

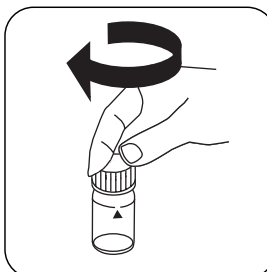


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

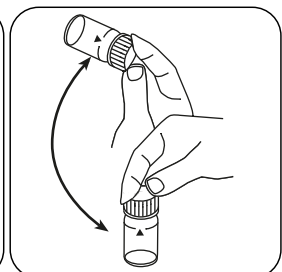
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



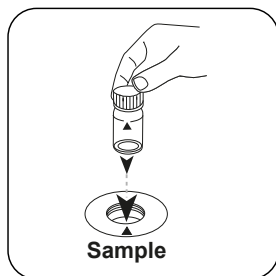
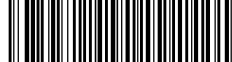
Añadir un **sobre de polvos Vario Sulpha 4/ F10**.



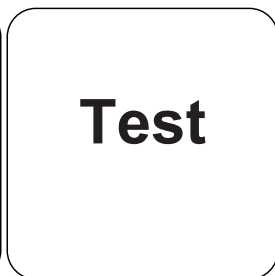
Cerrar la(s) cubeta(s).



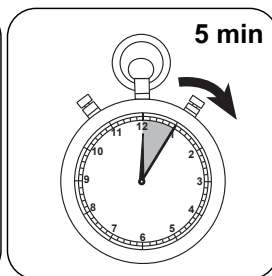
Mezclar el contenido girando.



Poner la  **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Sulfato.

## Método químico

Sulfato bórico-turbidez

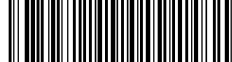
### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	2.42421 • 10 <sup>+1</sup>	2.42421 • 10 <sup>+1</sup>
b	1.07243 • 10 <sup>+3</sup>	2.30572 • 10 <sup>+3</sup>
c	-1.11466 • 10 <sup>+3</sup>	-5.15249 • 10 <sup>+3</sup>
d	7.93311 • 10 <sup>+2</sup>	7.88423 • 10 <sup>+3</sup>
e	-1.88194 • 10 <sup>+2</sup>	-4.02124 • 10 <sup>+3</sup>
f		

### Validación del método

Límite de detección	2.91 mg/L
Límite de determinación	8.74 mg/L
Límite del rango de medición	1,000 mg/L
Sensibilidad	516 mg/L / Abs
Intervalo de confianza	56.16 mg/L
Desviación estándar	23.22 mg/L
Coefficiente de variación	4.42 %



Selenio

M363

0.05 - 1.6 mg/L Se

3,3'-Diaminobenzidine in Toluene

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect	□ 50 mm	445 nm	0.05 - 1.6 mg/L Se
XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	445 nm	0.05 - 2 mg/L Se

### Muestreo

- Las muestras con turbidez deben filtrarse con una membrana de poro 0.45  $\mu\text{m}$ .

### Preparación

Deben comprarse los siguientes reactivos:

- Ácido fórmico 98-100% para análisis (CAS-No.: 64-18-6)
- 3,3'-Diaminobenzidina tetrahidrocloruro-hidrato (CAS-No.: 868272-85-9)
- Solución de amonio al 25% para análisis (CAS-No.: 1336-21-6)
- EDTA 0.1 mol/l (CAS-No.: 139-33-3)
- Tolueno para gas cromatografía (CAS-No.: 108-33-3)
- tiras indicadoras de pH, pH 2.0 - 9.0
- Sulfato sódico anhidro para análisis (CAS-No.: 7757-82-6)
- Agua para análisis

Otros materiales:

- filtro membrana (poro: 0.45  $\mu\text{m}$ )
- El pH de la muestra debe ser prácticamente neutro antes del análisis

### Notas

- El resultado se da como mg/L Se<sup>4+</sup>



## Ejecución de la determinación Selenio

Seleccionar el método en el aparato.

### Reactivo 1

- Llevar 9.4 mL de ácido fórmico a un matraz aforado de 100-ml
- Llenar con agua p.a. hasta la marca.

### Reactivo 2

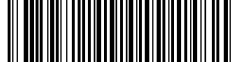
- Disolver 0.5 g 3,3'-Diaminobenzidina tetrahidrocloruro-hidrato en 100 mL de agua p.a. refrigerada.
- Este reactivo debe prepararse fresco cada día de trabajo y conservarse en una botella ambar.

### Reactivo 3

- Llevar 48 mL de la solución de amonio 25% p.a. a un matraz aforado de 100 mL.
- Llenar con agua p.a. hasta la marca.

1. Llenar una celda de 50 mm con tolueno.
2. Poner la celda en la cámara de muestras, confirmando que esté en la posición correcta.
3. Presionar la tecla **Zero**.
4. Retirar la celda de la cámara de muestras. Vaciar la celda y secarla completamente.
5. Añadir **60 mL de la muestra** a un vaso de precipitados.
6. Añadir **4 mL del Reactivo 1**.
7. Añadir **4 mL de la solución EDTA**.
8. Añadir **4 mL del Reactivo 2**.
9. Mezclar los reactivos utilizando una varilla.
10. Ajustar el pH a **2.5 utilizando el Reactivo 3**.
11. Conservar el vaso de precipitados en un lugar oscuro durante **45 minutos**.
12. Ajustar el pH a **7.0 utilizando el reactivo 3**.
13. Llevar la muestra a un decantador de 250 mL.
14. Añadir **30 mL de agua para análisis**.
15. Añadir **14 mL de tolueno**.
16. Agitar durante **1 minuto**.
17. Descartar la fase acuosa inferior.
18. Transferir la fase del tolueno a un matraz Erlenmeyer pequeño (25-50 mL)
19. Añadir una punta de espátula de **sulfato de sodio anhidro**.
20. Mezclar el reactivo agitando suavemente el vaso de precipitados.
21. Decantar el extracto de tolueno en la celda de 50 mm.
22. Poner la celda en la cámara de muestras, confirmando que esté en la posición correcta.
23. Presionar la tecla **Test**.

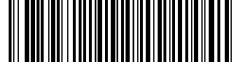
A continuación se visualizará el resultado en mg/L Selenio.



## Método químico

3,3'-Diaminobenzidine in Toluene





Sulfuro T

M365

0.04 - 0.5 mg/L S<sup>2-</sup>

DPD / Catalizador

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	0.04 - 0.5 mg/L S <sup>2-</sup>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	668 nm	0.04 - 0.5 mg/L S <sup>2-</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Sulfuro n° 1	Tabletas / 100	502930
Sulfuro n° 2	Tabletas / 100	502940

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte
- Tratamiento de aguas residuales

## Muestreo

1. Para evitar la pérdida de sulfuro, realice la toma de muestra cuidadosamente minimizando el contacto con el aire. Es esencial realizar la determinación inmediatamente, una vez realizada la toma de muestra.

## Notas

1. Debe seguirse estrictamente el orden de adición de las tabletas.

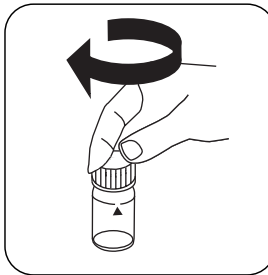
## Ejecución de la determinación Sulfuro con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

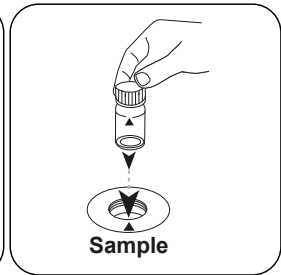
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



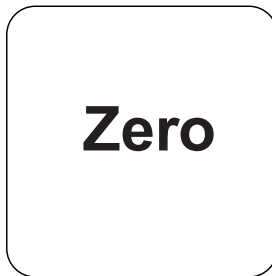
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



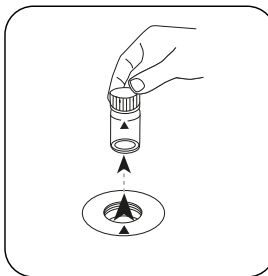
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

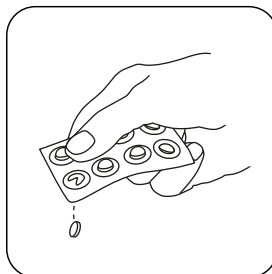


Pulsar la tecla **ZERO**.

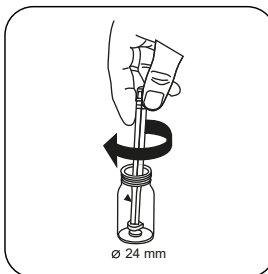


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

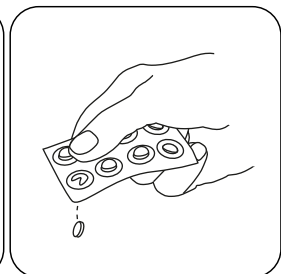
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



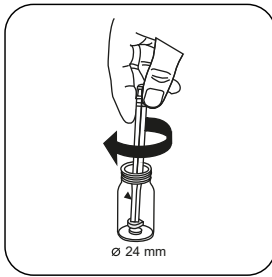
Añadir **tableta SULFIDE No. 1**.



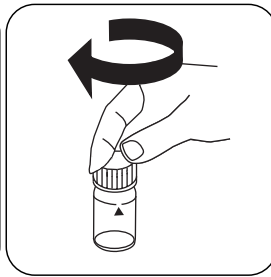
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



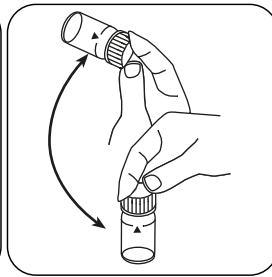
Añadir **tableta SULFIDE No. 2**.



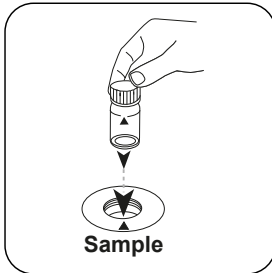
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



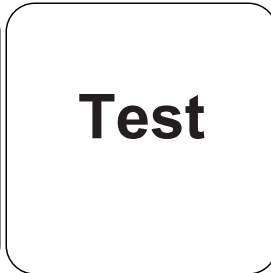
Cerrar la(s) cubeta(s).



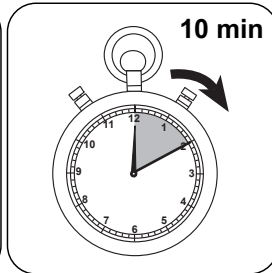
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **10 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L sulfuro.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	S <sup>2-</sup>	1
mg/l	H <sub>2</sub> S	1.0629

## Método químico

DPD / Catalizador

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-5.52335 • 10 <sup>-2</sup>	-5.52335 • 10 <sup>-2</sup>
b	3.44705 • 10 <sup>-1</sup>	7.41116 • 10 <sup>-1</sup>
c	-2.88766 • 10 <sup>-2</sup>	-1.33482 • 10 <sup>-1</sup>
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

- El cloro y otras sustancias oxidantes que reaccionan con el DPD no perturban la determinación.
- Se recomienda una temperatura de muestra de 20°C. Las diferencias respecto a dicha temperatura pueden producir resultados menores o mayores.

### Bibliografía

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989  
 Photometrische Analyse, Lange/ Vjedelek, Verlag Chemie 1980

### Derivado de

DIN 38405-D26/27



Sulfuro L

M366

8 - 1400 mg/L Tannin

Azul de metileno

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	665 nm	8 - 1400 mg/L Tannin
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	15 - 1400 mg/L Tannin

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
VARIO Reactivo de sulfuro set	1 Cantidad	535170
VARIO Reactivo de sulfuro 1	100 mL	531310
VARIO Reactivo de sulfuro 2	100 mL	531320

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas de aporte
- Tratamiento de aguas residuales

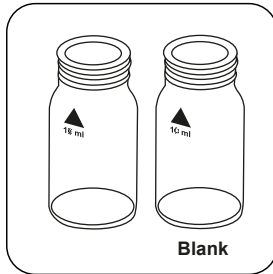
## Muestreo

1. Durante el muestreo, la exposición al aire debe minimizarse para evitar pérdidas.
2. El análisis debe realizarse inmediatamente después del muestreo.

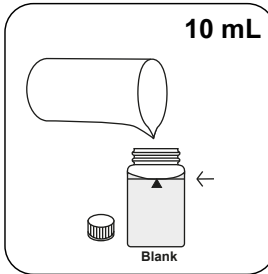


## Ejecución de la determinación Sulfuro con VARIO reactivos líquidos

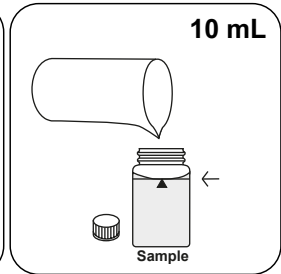
Seleccionar el método en el aparato.



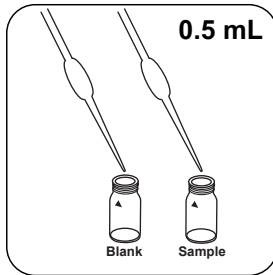
Preparar dos cubetas limpias de 24 mm. Identificar una como cubeta en blanco.



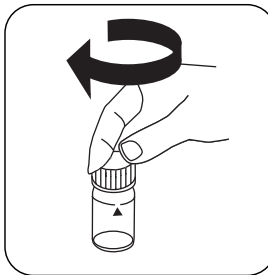
Añadir **10 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



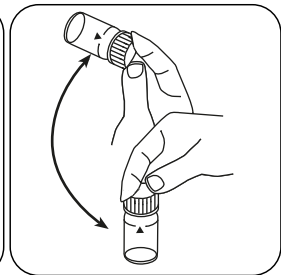
Añadir **10 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



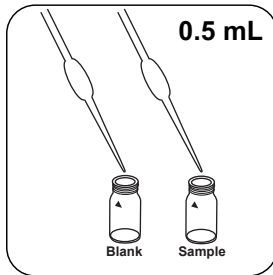
Añadir en cada cubeta **0.5 mL de solución VARIO Sulfide 1**.



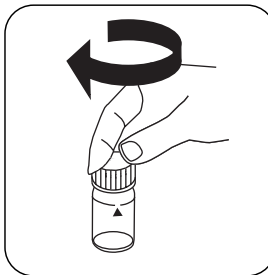
Cerrar la(s) cubeta(s).



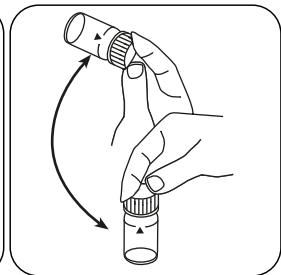
Mezclar el contenido girando.



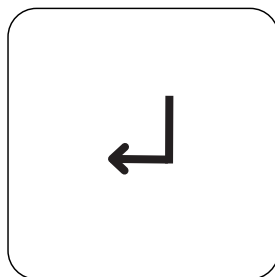
Añadir en cada cubeta **0.5 mL de solución VARIO Sulfide 2**.



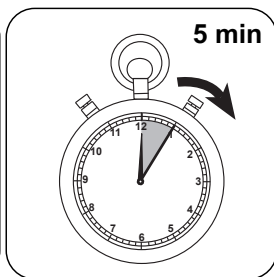
Cerrar la(s) cubeta(s).



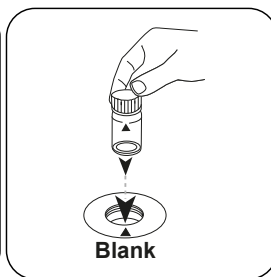
Mezclar el contenido girando.



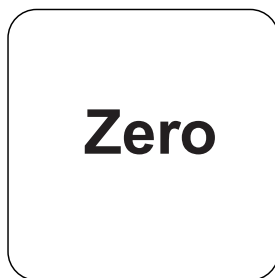
Pulsar la tecla **ENTER**.



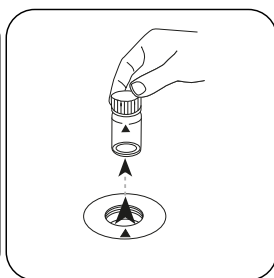
Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.



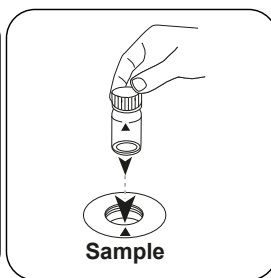
Poner la **cupeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



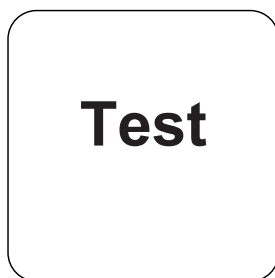
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la cupeta del compartimiento de medición.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualiza el resultado en **µg/L** sulfuro.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
µg/l	S <sup>2-</sup>	1
µg/l	H <sub>2</sub> S	1.0629

## Método químico

Azul de metileno

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

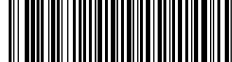
	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	0.0000 • 10 <sup>+0</sup>	0.0000 • 10 <sup>+0</sup>
b	4.7431 • 10 <sup>+2</sup>	1.0198 • 10 <sup>+3</sup>
c	5.6021 • 10 <sup>+1</sup>	2.5896 • 10 <sup>+2</sup>
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Las sustancias fuertemente reductoras pueden interferir en el desarrollo del color.

Interferencia	de / [mg/L]
Ba	20



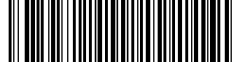
## Validación del método

<b>Límite de detección</b>	8 µg/L
<b>Límite de determinación</b>	24 µg/L
<b>Límite del rango de medición</b>	1400 µg/L
<b>Sensibilidad</b>	609 µg/L/Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	40 µg/L
<b>Desviación estándar</b>	18 µg/L
<b>Coefficiente de variación</b>	2.7%

### Derivado de

Standard Method 4500-S<sup>2</sup>-D





Sulfito 10 T

M368

0.1 - 12 mg/L SO<sub>3</sub>

DTNB

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 10 mm	405 nm	0.1 - 12 mg/L SO <sub>3</sub>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Sulfito LR	Tabletas / 100	518020BT

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Galvanizado

## Notas

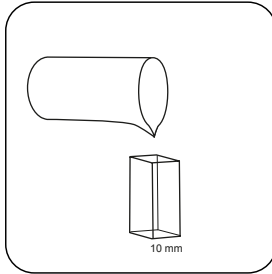
Mediante la variación de la longitud de la cubeta puede ampliarse el rango de medición:

- Cubeta de 10 mm: 0,1 mg/L - 10 mg/L, graduación: 0,01
- Cubeta de 20 mm: 0,05 mg/L - 5 mg/L, graduación: 0,01
- Cubeta de 50 mm: 0,02 mg/L - 2 mg/L, graduación: 0,001

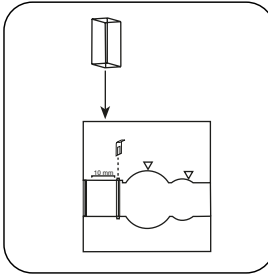
## Ejecución de la determinación Sulfito con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

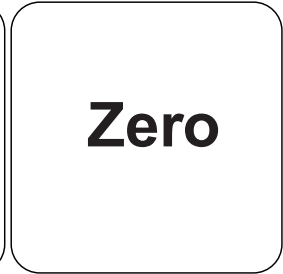
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



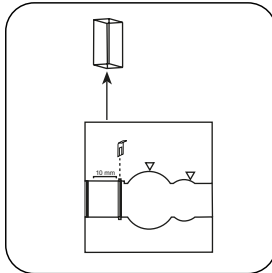
Llenar la **cuibeta de 10 mm** con **muestra**.



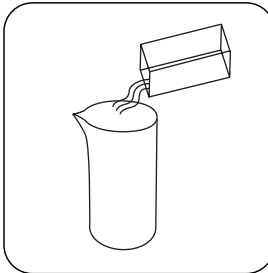
Poner la **cuibeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



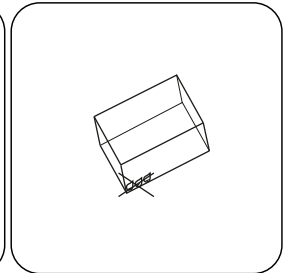
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cuibeta** del compartimiento de medición.

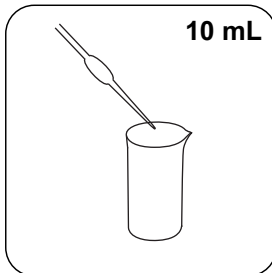


Vaciar la cuibeta.

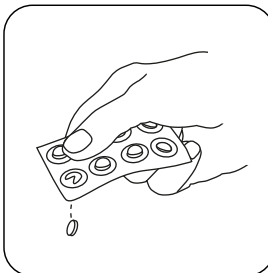


Secar bien la cuibeta.

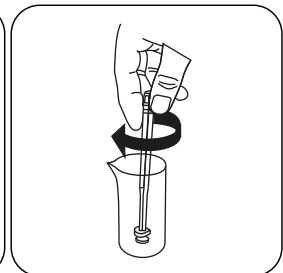
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, **empezar aquí**.



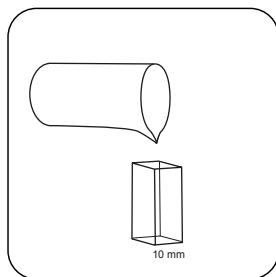
Añadir **10 mL de muestra** en el recipiente de muestra.



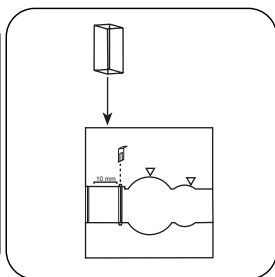
Añadir **tableta SULFITE LR**.



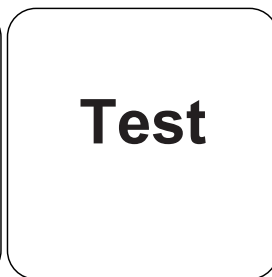
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente y disolver.



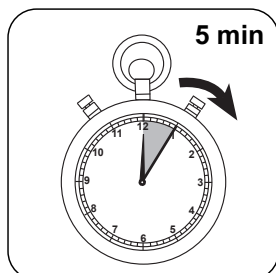
Llenar la **cubeta de 10 mm** con muestra.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L sulfito.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	$\text{SO}_3^{2-}$	1
mg/l	$\text{Na}_2\text{SO}_3$	1.5743

## Método químico

DTNB

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

□ 10 mm

a	$-4.72981 \cdot 10^{-1}$
b	$6.87211 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

### Bibliografía

R.E. Humphrey, M.H. Ward, W. Hinze, Spectrophotometric determination of sulfite with 4,4'-dithio-dipyridine and 5,5'-dithiobis(2-nitrobenzoic acid), Anal. Chem., 1970, 42 (7), pp 698–702



Sulfito T

M370

0.1 - 5 mg/L SO<sub>3</sub>

DTNB

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	0.1 - 5 mg/L SO <sub>3</sub>
SpectroDirect	ø 24 mm	405 nm	0.05 - 4 mg/L SO <sub>3</sub>
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	408 nm	0.1 - 6 mg/L SO <sub>3</sub>

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Sulfito LR	Tabletas / 100	518020BT

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Galvanizado

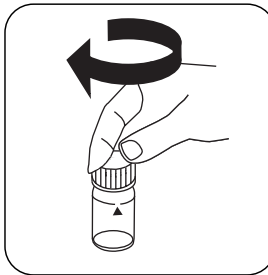
## Ejecución de la determinación Sulfito con tableta

Seleccionar el método en el aparato.

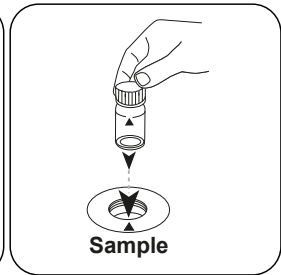
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



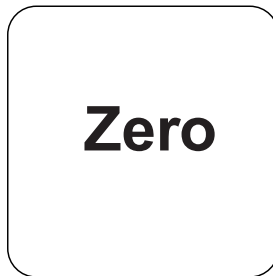
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



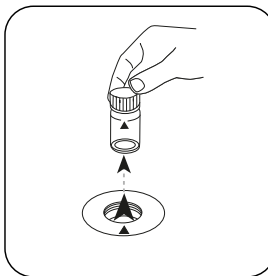
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

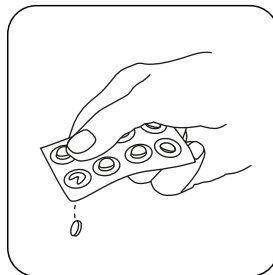


Pulsar la tecla **ZERO**.

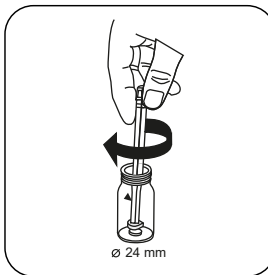


Extraer la cubeta del compartimento de medición.

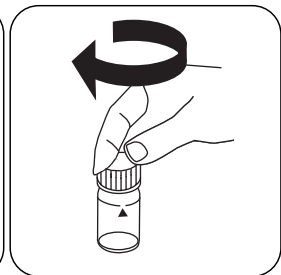
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



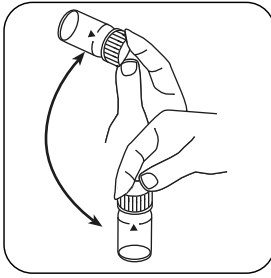
Añadir **tableta SULFITE LR**.



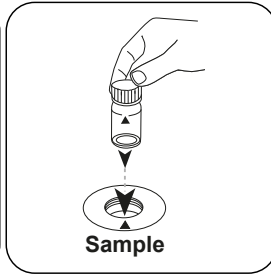
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



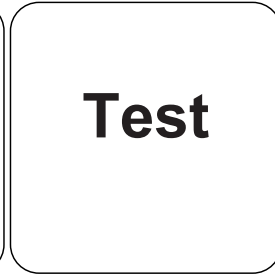
Cerrar la(s) cubeta(s).



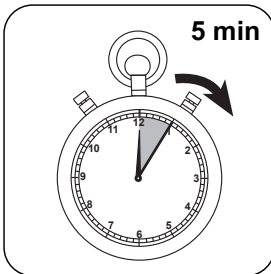
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L sulfito.

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	1
mg/l	Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	1.5743

## Método químico

DTNB

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

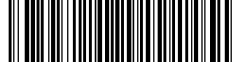
	ø 24 mm	□ 10 mm
a	-2.67453•10 <sup>-1</sup>	-4.42153•10 <sup>-1</sup>
b	2.78503•10 <sup>+0</sup>	6.69645•10 <sup>+0</sup>
c		
d		
e		
f		

## Validación del método

Límite de detección	0.04 mg/L
Límite de determinación	0.118 mg/L
Límite del rango de medición	6.0 mg/L
Sensibilidad	2.815 mg/L / Abs
Intervalo de confianza	0.081 mg/L
Desviación estándar	0.033 mg/L
Coefficiente de variación	1.41 %

## Bibliografía

R.E. Humphrey, M.H. Ward, W. Hinze, Spectrophotometric determination of sulfite with 4,4'-dithio-dipyridine and 5,5'-dithiobis(2-nitrobenzoic acid), Anal. Chem., 1970, 42 (7), pp 698–702


**Tensioactivos M. (anión.) TT**
**M376**
**0.05 - 2 mg/L SDSA**
**Azul de metileno**

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	660 nm	0.05 - 2 mg/L SDSA

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Prueba de cubetas de tensioactivos (aniónicos) Spectroquant 1.02552.0001 <sup>o</sup>	25 Cantidad	420763

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales

### Preparación

1. Como la reacción depende de la temperatura, deben mantener 10-20 °C (para la cubeta de reacción y la muestra acuosa).
2. Girar la cubeta antes de la medición. En caso de enturbiamiento de la fase inferior, calentar brevemente la cubeta con la mano.

## Notas

1. Este método es un producto de MERCK.
2. Spectroquant® es una marca registrada de la empresa MERCK KGaA.
3. Mantener las medidas de seguridad adecuadas y una buena técnica de laboratorio durante todo el proceso.
4. Antes de comenzar la determinación, lea las instrucciones originales y los avisos de seguridad que forman parte del paquete de entrega (las MSDS se encuentran en la página web [www.merckmillipore.com](http://www.merckmillipore.com)).
5. Dosificar el volumen de muestra con una pipeta volumétrica de 5 ml (clase A).
6. Los reactivos deben conservarse cerrados entre +15 °C y +25 °C.
7. MBAS = **M**ethylen**bl**au**a**ktive **S**ubstanzen (sustancias activas a azul de metileno), calculadas como 1-dodecano-1-ácido sulfónico, sal sódica.

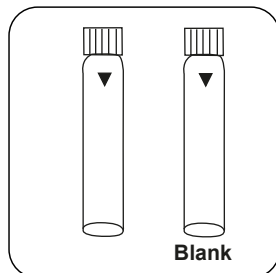


## Ejecución de la determinación Tensioactivos aniónicos con MERCK Spectroquant® prueba de cubetas, nº 1.14697.0001

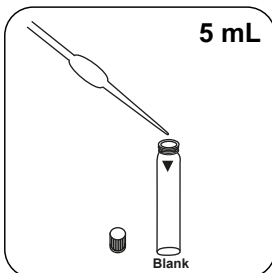
Seleccionar el método en el aparato.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

Para este método no es necesario realizar medición CERO en los aparatos siguientes:



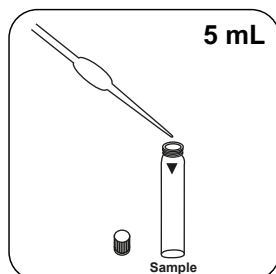
Preparar **dos cubetas reactivas**. Identificar una como cubeta en blanco.



Añadir **5 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



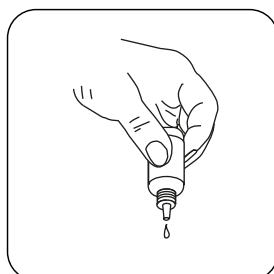
**¡No mezclar el contenido!**



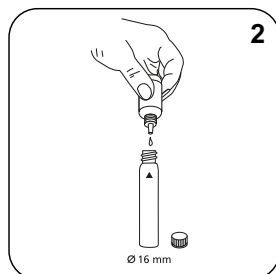
Añadir **5 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



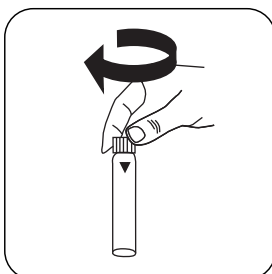
**¡No mezclar el contenido!**



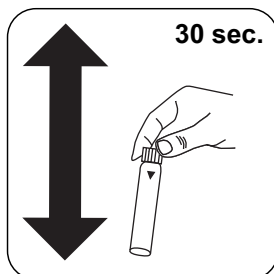
Mantener la botella cuenta-gotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



Añadir en cada cubeta **2 gotas de solución Reagent T-1 K**.

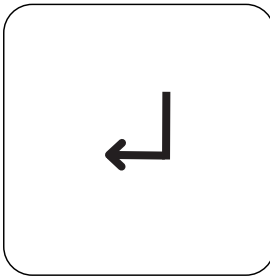


Cerrar la(s) cubeta(s).

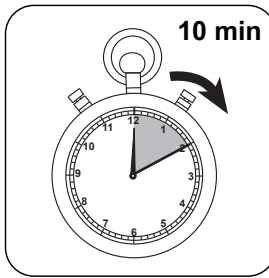


Mezclar el contenido agitando (30 sec.).

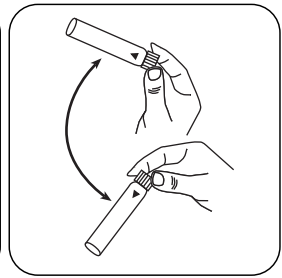




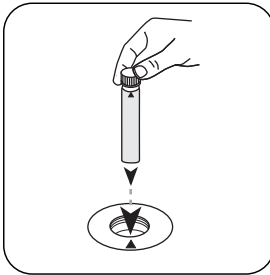
Pulsar la tecla **ENTER**.



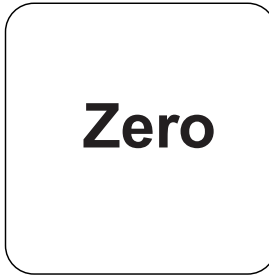
Esperar **10 minutos como periodo de reacción**.



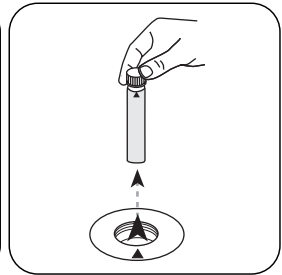
Balancee la **cupeta cero**.



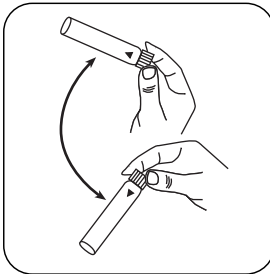
Poner la **cupeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



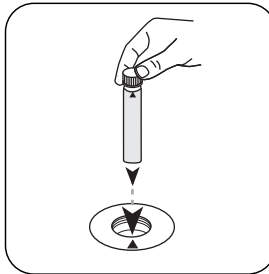
Pulsar la tecla **ZERO**.



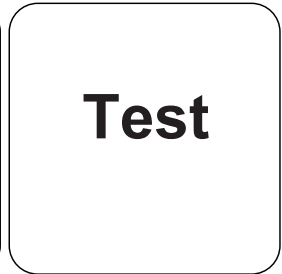
Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.



Girar la **cupeta de muestra**.



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L MBAS.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	SDBS	1.28
mg/l	SDS	1.06
mg/l	SDOSSA	1.63

## Método químico

Azul de metileno

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

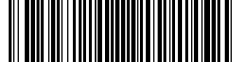
	∅ 16 mm
a	$1.36547 \cdot 10^{-2}$
b	$1.8329 \cdot 10^{-6}$
c	
d	
e	
f	

### De acuerdo a

DIN EN 903:1994

<sup>d)</sup> Spectroquant® es una marca registrada de Merck KGaA





Tensioactivos M. (no ión.) TT

M377

0.1 - 7.5 mg/L Triton X-100

TBPE

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	610 nm	0.1 - 7.5 mg/L Triton X-100

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Prueba de cubetas de tensioactivos (no iónicos) Spectroquant 1.01764.0001 <sup>o</sup>	25 Cantidad	420764

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Galvanizado

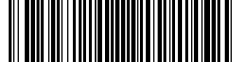
## Preparación

1. Antes de realizar el test, deben leerse las instrucciones originales y los consejos de seguridad incluidos en el test kit (las FDS están disponibles en [www.merckmillipore.com](http://www.merckmillipore.com)).
2. Deben usarse correctas medidas de seguridad así como buenas prácticas de laboratorio durante todo el procedimiento.
3. Debido a que la reacción depende de la temperatura, realizar la determinación entre 20 °C y 25 °C (para cubetas reactivas y prueba acuosa).
4. La prueba acuosa debería de tener un valor de pH entre 3 y 9.



## Notas

1. Este método es una adaptación de MERCK.
2. Spectroquant® es una marca registrada de la compañía MERCK KGaA.
3. El volumen de muestra debe medirse utilizando una pipeta (clase A).
4. Triton® es una marca registrada de la compañía DOW Chemical Company.

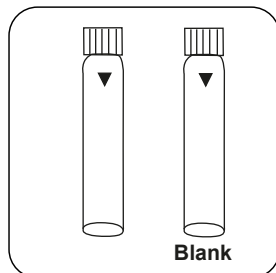


## Ejecución de la determinación Tensioactivos no iónicos con MERCK Spectroquant® prueba de cubetas, nº 1.01787.0001

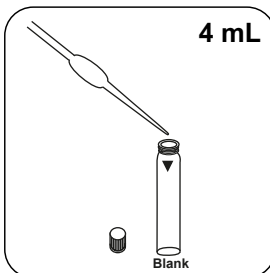
Seleccionar el método en el aparato.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

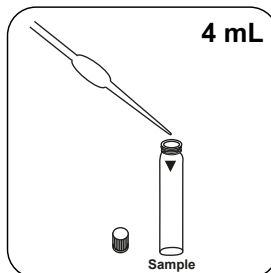
Para este método no es necesario realizar medición CERO en los aparatos siguientes:



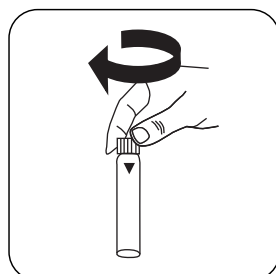
Preparar **dos cubetas reactivas**. Identificar una como cubeta en blanco.



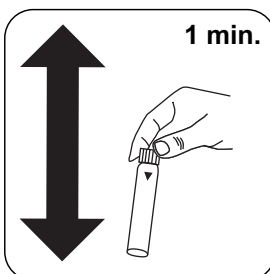
Añadir **4 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



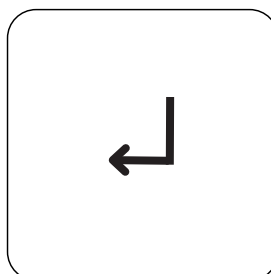
Añadir **4 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



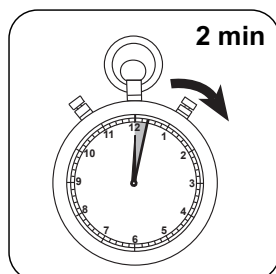
Cerrar la(s) cubeta(s).



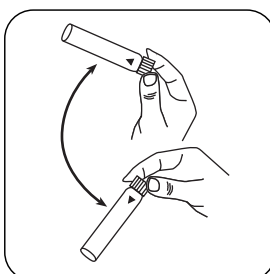
Mezclar el contenido agitando enérgicamente (1 min.).



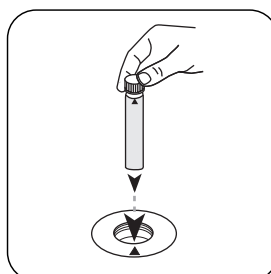
Pulsar la tecla **ENTER**.



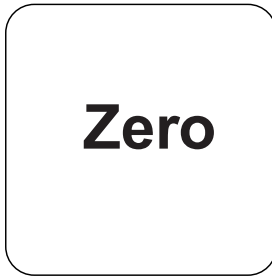
Esperar **2 minutos como periodo de reacción**.



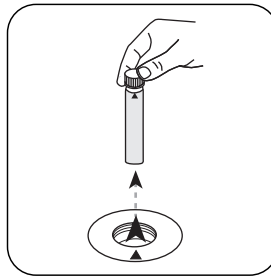
Balancee la **cubeta cero**.



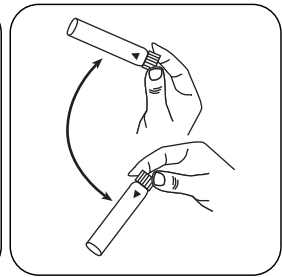
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



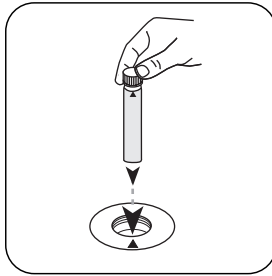
Pulsar la tecla **ZERO**.



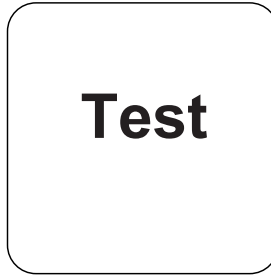
Extraer la **cupeta** del compartimiento de medición.



Girar la **cupeta de muestra**.

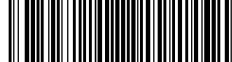


Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Triton X-100.



## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	NP10	1.1

## Método químico

TBPE

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

Ø 16 mm	
a	$5.64524 \cdot 10^{-2}$
b	$5.9893 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

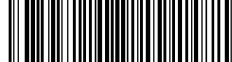
### De acuerdo a

DIN EN 903:1994

<sup>d)</sup> Spectroquant® es una marca registrada de Merck KGaA






**Tensioactivos M. (catión.) TT**
**M378**
**0.05 - 1.5 mg/L CTAB**
**Disulphine Blue**

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	610 nm	0.05 - 1.5 mg/L CTAB

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Prueba de cubetas de tensioactivos (catiónicos) Spectroquant 1.01764.0001 <sup>o</sup>	25 Cantidad	420765

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales

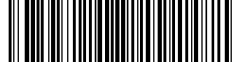
### Preparación

1. Antes de realizar el test, deben leerse las instrucciones originales y los consejos de seguridad incluidos en el test kit (las FDS están disponibles en [www.merckmillipore.com](http://www.merckmillipore.com)).
2. Deben usarse correctas medidas de seguridad así como buenas prácticas de laboratorio durante todo el procedimiento.
3. Debido a que la reacción depende de la temperatura, realizar la determinación entre 20 °C y 25 °C (para cubetas reactivas y prueba acuosa).
4. La prueba acuosa debería de tener un valor de pH entre 3 y 8.



## Notas

1. Este método es una adaptación de MERCK.
2. Spectroquant® es una marca registrada de la compañía MERCK KGaA.
3. El volumen de muestra debe medirse utilizando una pipeta de (clase A).
4. Triton® es una marca registrada de la compañía DOW Chemical Company.
5. CTAB = calculado como N-cetyl-N,N,N-trimethylammonium bromide.
6. En caso de observar turbidez en la fase inferior, atemperarlo brevemente con la mano.

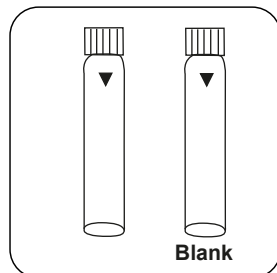


## Ejecución de la determinación Tensioactivos catiónicos con MERCK Spectroquant® muestra de cubetas, nº 1.01764.0001

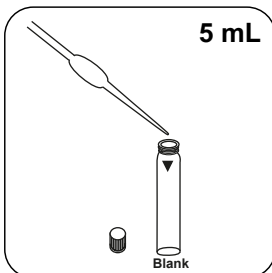
Seleccionar el método en el aparato.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

Para este método no es necesario realizar medición CERO en los aparatos siguientes:



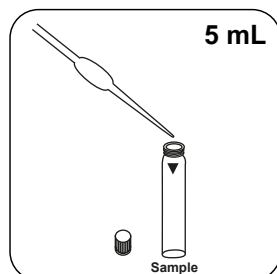
Preparar **dos cubetas reactivas**. Identificar una como cubeta en blanco.



Añadir **5 mL de agua desionizada** en la cubeta en blanco.



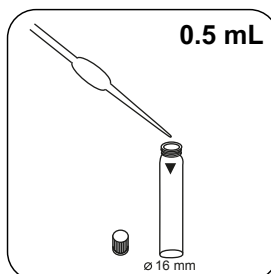
**¡No mezclar el contenido!**



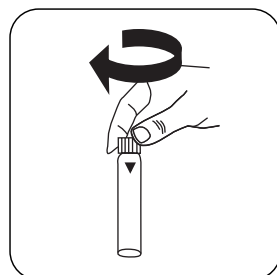
Añadir **5 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



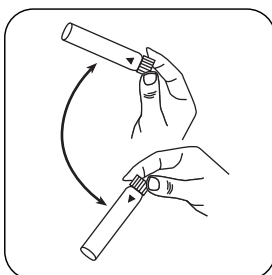
**¡No mezclar el contenido!**



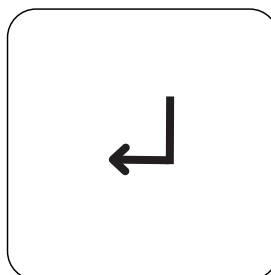
Añadir **0.5 mL de Reagenz T-1 K**.



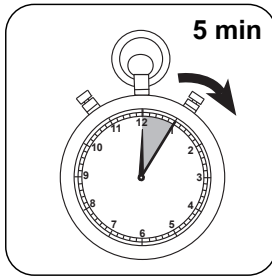
Cerrar la(s) cubeta(s).



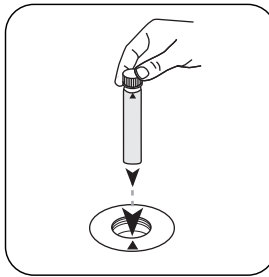
Mezclar el contenido girando (30 sec.).



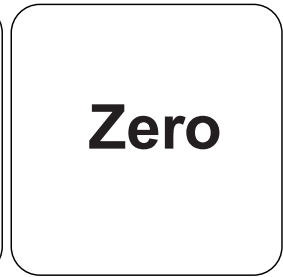
Pulsar la tecla **ENTER**.



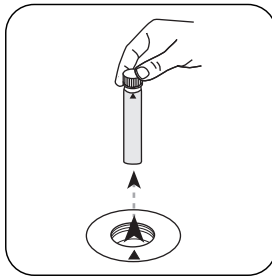
Esperar **5 minutos como periodo de reacción.**



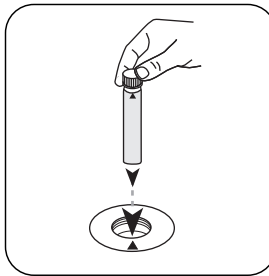
Poner la  **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



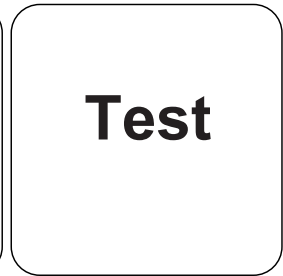
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la  **cubeta** del compartimiento de medición.

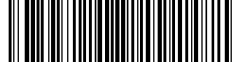


Poner la  **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST (XD: START)**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L CTAB.



## Método químico

Disulphine Blue

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 16 mm
a	$8.75489 \cdot 10^{-3}$
b	$1.90333 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

### De acuerdo a

DIN EN 903:1994

<sup>d)</sup> Spectroquant® es una marca registrada de Merck KGaA





TOC LR M. TT

M380

5 - 80 mg/L TOC<sup>b)</sup>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> / Persulphate / Indicator

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	610 nm	5 - 80 mg/L TOC <sup>b)</sup>
SpectroDirect	ø 16 mm	596 nm	5 - 80 mg/L TOC <sup>b)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Prueba de cubetas de TOC Spectroquant 1.14878.0001 <sup>d)</sup>	25 Cantidad	420761

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Termorreactor RD 125	1 Cantidad	2418940
Tapas roscadas TOC	1 Set	420757

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

1. Antes de realizar el test, deben leerse las instrucciones originales y los consejos de seguridad incluidos en el test kit (las FDS están disponibles en [www.merckmillipore.com](http://www.merckmillipore.com)).





## Notas

1. Este método es una adaptación de MERCK.
2. Spectroquant® es una marca registrada de la compañía MERCK KGaA.
3. Deben usarse correctas medidas de seguridad así como buenas prácticas de laboratorio durante todo el procedimiento.
4. El volumen de muestra debe medirse utilizando una pipeta (clase A).
5. TOC = Carbono Total orgánico
6. Las tapas de aluminio se pueden reutilizar (véase Merck).
7. Debido a la mayor altura de las cubetas, la tapa del compartimento de medición no puede cerrarse completamente en los aparatos XD. Esto no afecta a la medición.



## Ejecución de la determinación TOC LR con MERCK Spectroquant® Cell Test, No. 1.14878.0001

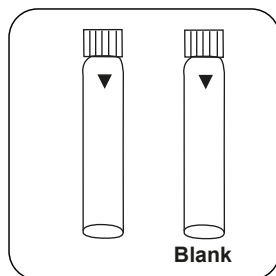
Seleccionar el método en el aparato.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

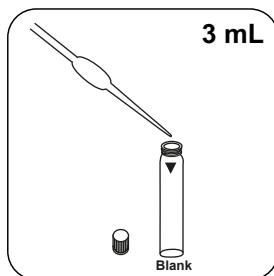
Para este método no es necesario realizar medición CERO en los aparatos siguientes:

Preparar dos recipientes de vidrio apropiados limpios. Identificar un recipiente de vidrio como ensayo en blanco.

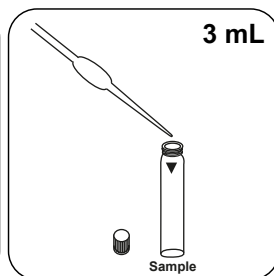
1. Añadir **25 mL de agua desionizada** en el ensayo en blanco.
2. Añadir **25 mL de muestra** en el recipiente de muestra.
3. Añadir **3 gotas de reactivo TOC-1K** y mezclar.
4. El valor de pH de la muestra debe estar por debajo de 2,5. Si es necesario, ajustar con ácido sulfúrico.
5. Agitar a velocidad media durante **10 minutos** . (Agitador magnético, varilla agitadora)



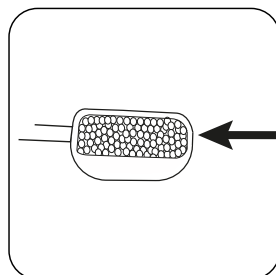
Preparar **dos cubetas reactivas**. Identificar una como cubeta en blanco.



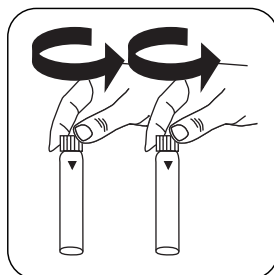
Añadir en la cubeta en blanco **3 mL del ensayo en blanco preparado**.



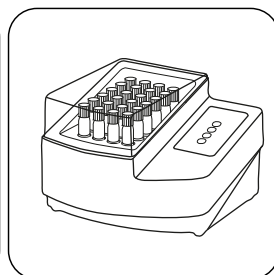
Añadir **3 mL de muestra** en la cubeta con la muestra.



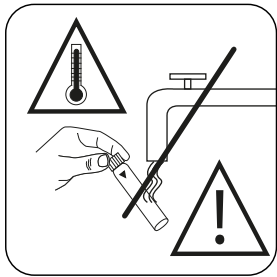
Añadir **una micro-cuchara graduada de TOC-2K**, respectivamente.



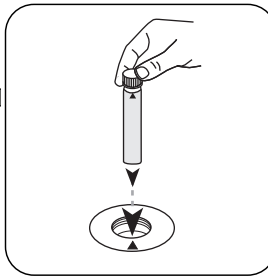
Cerrar la(s) cubeta(s) **inmediatamente** con la tapa de aluminio.



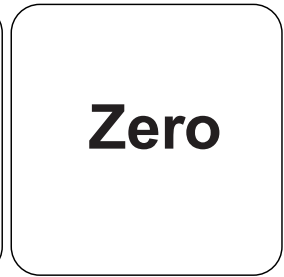
Calentar la cubeta durante **120 minutos a 120 °C** en el termoreactor precalentado **de modo invertido**.



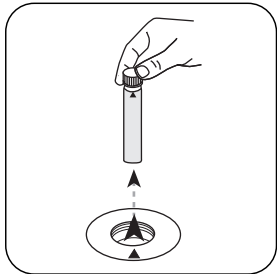
Dejar enfriar la cubeta de modo invertido durante 1 hora. **¡No enfriar con agua!** Después de enfriar, dar la vuelta y medir en el fotómetro en un plazo de **10 min** .



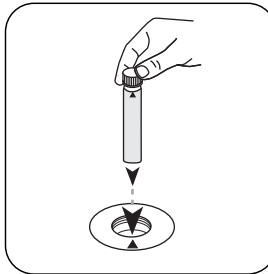
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



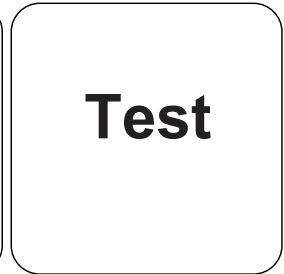
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L TOC.



## Método químico

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> / Persulphate / Indicator

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 16 mm
a	9.84368 • 10 <sup>-1</sup>
b	-3.32135 • 10 <sup>-1</sup>
c	-2.14517 • 10 <sup>-1</sup>
d	
e	
f	

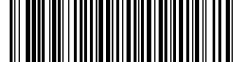
### Derivado de

EN 1484:1997

Método estándar 5310 C

<sup>b)</sup> Necesario un reactor para DQO (150 °C), TOC (120 °C), cromo total, nitrógeno, fosfato (100 °C) | <sup>®)</sup> Spectroquant® es una marca registrada de Merck KGaA





TOC HR M. TT

M381

50 - 800 mg/L TOC<sup>b)</sup>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> / Persulphate / Indicator

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	610 nm	50 - 800 mg/L TOC <sup>b)</sup>
SpectroDirect	ø 16 mm	596 nm	50 - 800 mg/L TOC <sup>b)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Prueba de cubetas de TOC Spectroquant 1.14879.0001 <sup>d)</sup>	25 Cantidad	420756

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Termorreactor RD 125	1 Cantidad	2418940
Tapas roscadas TOC	1 Set	420757

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte

## Preparación

1. Antes de realizar el test, deben leerse las instrucciones originales y los consejos de seguridad incluidos en el test kit (las FDS están disponibles en [www.merckmillipore.com](http://www.merckmillipore.com)).



## Notas

1. Este método es una adaptación de MERCK.
2. Spectroquant® es una marca registrada de la compañía MERCK KGaA.
3. Deben usarse correctas medidas de seguridad así como buenas prácticas de laboratorio durante todo el procedimiento.
4. El volumen de muestra debe medirse utilizando una pipeta (clase A).
5. TOC = Carbono Total orgánico
6. Las tapas de aluminio se pueden reutilizar (véase Merck).
7. Debido a la mayor altura de las cubetas, la tapa del compartimento de medición no puede cerrarse completamente en los aparatos XD. Esto no afecta a la medición.



## Ejecución de la determinación TOC HR con MERCK Spectroquant® Cell Test, No. 1.14879.0001

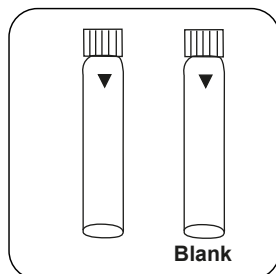
Seleccionar el método en el aparato.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

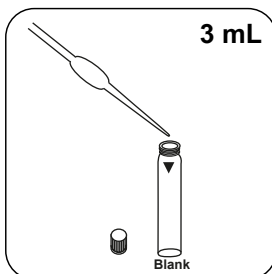
Para este método no es necesario realizar medición CERO en los aparatos siguientes:

Preparar dos recipientes de vidrio apropiados limpios. Identificar un recipiente de vidrio como ensayo en blanco.

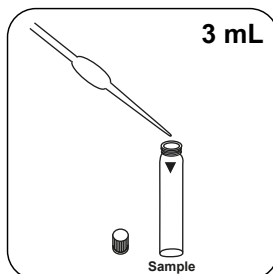
1. Añadir **10 mL de agua desionizada** en el ensayo en blanco.
2. Añadir **1 mL de muestra y 9 mL de agua desionizada** en el recipiente de muestra y mezclar.
3. Añadir **2 gotas de reactivo TOC-1K** y mezclar.
4. El valor de pH de la muestra debe estar por debajo de 2,5. Si es necesario, ajustar con ácido sulfúrico.
5. Agitar a velocidad media durante **10 minutos** . (Agitador magnético, varilla agitadora)



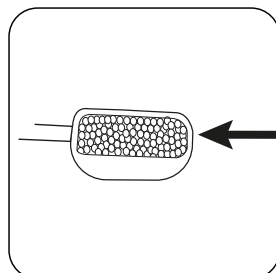
Preparar **dos cubetas reactivas**. Identificar una como cubeta en blanco.



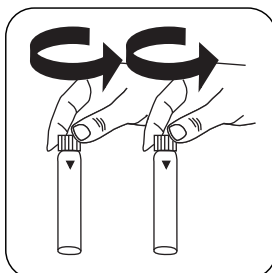
Añadir en la cubeta en blanco **3 mL del ensayo en blanco preparado**.



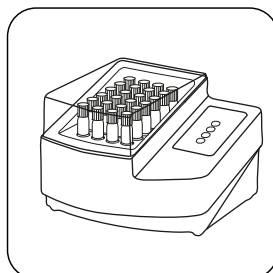
Añadir en la cubeta con la muestra **3 mL de la muestra preparada**.



Añadir **una micro-cuchara graduada de TOC-2K**, respectivamente.

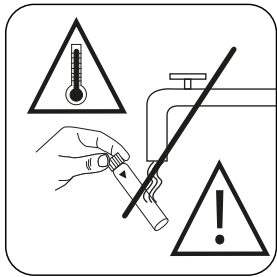


Cerrar la(s) cubeta(s) **inmediatamente** con la tapa de aluminio.

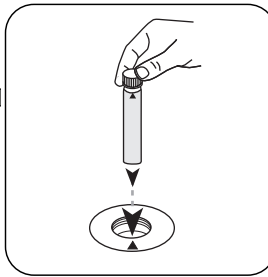


Calentar la cubeta durante **120 minutos a 120 °C** en el termoreactor precalentado **de modo invertido**.

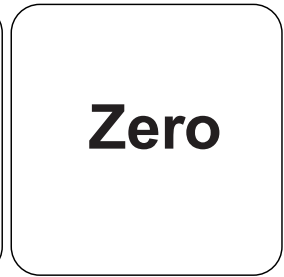




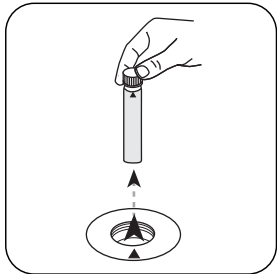
Dejar enfriar la cubeta de modo invertido durante 1 hora. **¡No enfriar con agua!** Después de enfriar, dar la vuelta y medir en el fotómetro en un plazo de **10 min** .



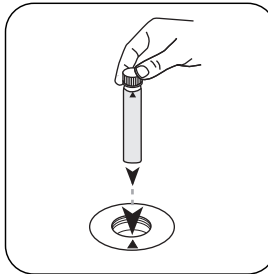
Poner la **cubeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



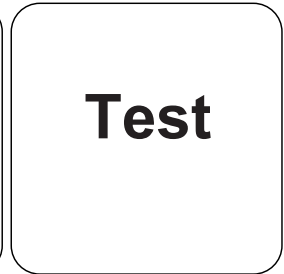
Pulsar la tecla **ZERO**.



Extraer la **cubeta** del compartimiento de medición.

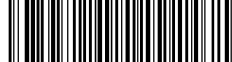


Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L TOC.



## Método químico

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> / Persulphate / Indicator

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 16 mm
a	9.90014 • 10 <sup>-2</sup>
b	-3.44796 • 10 <sup>+2</sup>
c	-2.08152 • 10 <sup>+2</sup>
d	
e	
f	

### Interferencia

Interferencia	de / [mg/L]
Ca	1000
Mg	1000
NH <sub>4</sub> -N	1000
TIC (carbono total inorgánico)	250
NaCl	25
NaNO <sub>3</sub>	100
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	100

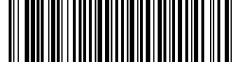
### Derivado de

EN 1484:1997

Método estándar 5310 C

<sup>b)</sup> Necesario un reactor para DQO (150 °C), TOC (120 °C), cromo total, nitrógeno, fosfato (100 °C) | <sup>®</sup> Spectroquant® es una marca registrada de Merck KGaA





## Sustancias sólidas suspend. 50

M383

10 - 750 mg/L TSS

Turbidez / método de radiación  
atenuada

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	810 nm	10 - 750 mg/L TSS

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
sin necesidad de reactivo		

### Lista de aplicaciones

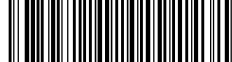
- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte

### Muestreo

1. Medir la muestra acuosa lo antes posible después de la toma de la muestra. Las muestras se pueden guardar hasta 7 días a 4 °C en botellas de plástico o de vidrio. La medición se deberá realizar a la misma temperatura a la que se ha tomado la muestra. Las diferencias de temperatura entre la medición y la toma de la muestra pueden modificar el resultado de la medición.

## Notas

1. La determinación fotométrica de la sustancia sólida suspendida se basa en un método gravimétrico. En un laboratorio se lleva a cabo habitualmente la evaporación de los residuos del filtro de una muestra de agua filtrada en un horno a 103 °C - 105 °C y se pesa el residuo seco.
2. Si se necesita una exactitud mayor, se deberá realizar una determinación gravimétrica de una muestra. Este resultado puede ser utilizado con la misma muestra para un ajuste de usuario del fotómetro.
3. El límite de determinación calculado para este método es de aprox. 20 mg/L TSS.

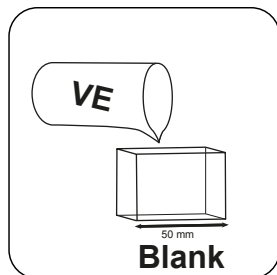


## Ejecución de la determinación Sustancias sólidas suspendidas

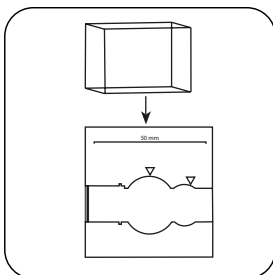
Seleccionar el método en el aparato.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

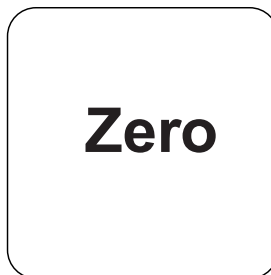
Homogeneizar 500 mL de muestra de agua en un batidor, en la potencia más alta durante 2 minutos.



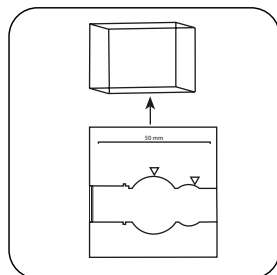
Llenar la **cuβeta de 50 mm** con **agua desionizada**.



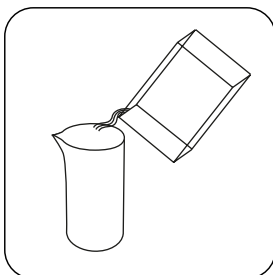
Poner la **cuβeta en blanco** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

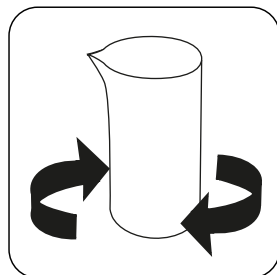


Extraer la **cuβeta** del compartimiento de medición.

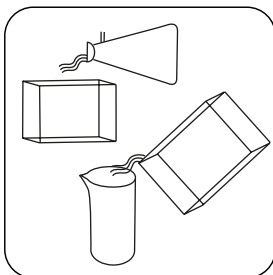


Vaciar la cuβeta.

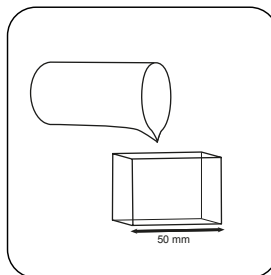
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



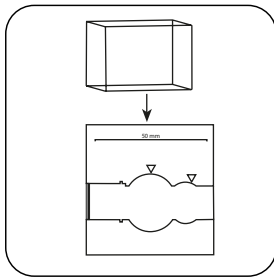
Mezclar bien la muestra acuosa homogeneizada.



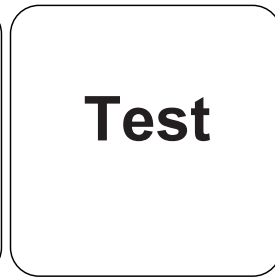
Lavar la cuβeta con la muestra preparada.



Llenar la **cuβeta de 50 mm** con **muestra**.

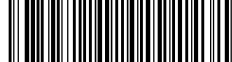


Poner la  **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L TSS (Total Sólidos Disueltos).



## Método químico

Turbidez / método de radiación atenuada

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	□ 50 mm
a	$8.02365 \cdot 10^{-0}$
b	$1.44739 \cdot 10^{-2}$
c	$7.70483 \cdot 10^{-1}$
d	$-3.84183 \cdot 10^{-1}$
e	$9.71408 \cdot 10^{-0}$
f	

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

- Las burbujas de aire alteran y pueden ser eliminadas haciendo girar suavemente la cubeta.
- Si la luz se absorbe a 660 nm se perturba el color.

## Validación del método

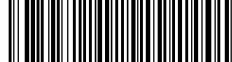
Límite de detección	0.42 mg/L
Límite de determinación	1.27 mg/L
Límite del rango de medición	750 mg/L
Sensibilidad	272.94 mg/L / Abs
Intervalo de confianza	3.96 mg/L
Desviación estándar	2.06 mg/L
Coefficiente de variación	0.54 %

### Derivado de

EN 872:2005







Sustancias sólidas suspend. 24

M384

10 - 750 mg/L TSS

SuS

Turbidez / método de radiación  
atenuada

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	10 - 750 mg/L TSS
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	810 nm	10 - 750 mg/L TSS
MD50	ø 24 mm	680 nm	10 - 750 mg/L TSS

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de refe- rencia
sin necesidad de reactivo		

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas potables
- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte

### Muestreo

1. Medir la muestra acuosa lo antes posible después de la toma de la muestra. Las muestras se pueden guardar hasta 7 días a 4 °C en botellas de plástico o de vidrio. La medición se deberá realizar a la misma temperatura a la que se ha tomado la muestra. Las diferencias de temperatura entre la medición y la toma de la muestra pueden modificar el resultado de la medición.

## Notas

1. La determinación fotométrica de la sustancia sólida suspendida se basa en un método gravimétrico. En un laboratorio se lleva a cabo habitualmente la evaporación de los residuos del filtro de una muestra de agua filtrada en un horno a 103 °C - 105 °C y se pesa el residuo seco.
2. Si se necesita una exactitud mayor, se deberá realizar una determinación gravimétrica de una muestra. Este resultado puede ser utilizado con la misma muestra para un ajuste de usuario del fotómetro.
3. El límite de determinación calculado para este método es de aprox. 20 mg/L TSS.



## Ejecución de la determinación Sustancias sólidas suspendidas

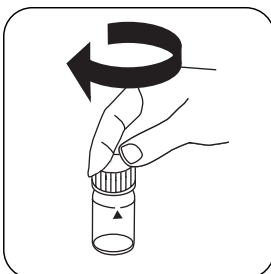
Seleccionar el método en el aparato.

Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500

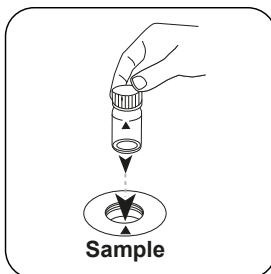
Homogeneizar mL de muestra de agua en un batidor, en la potencia más alta durante minutos.



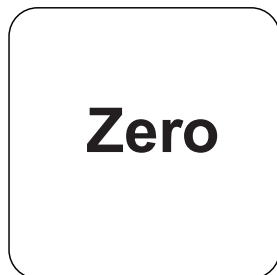
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de agua desionizada**.



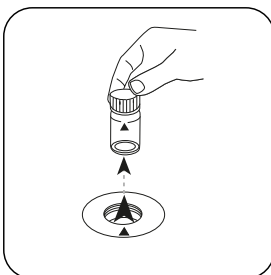
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

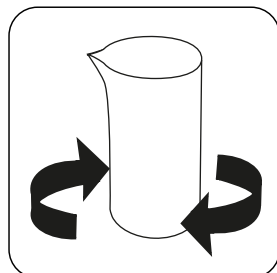


Pulsar la tecla **ZERO**.

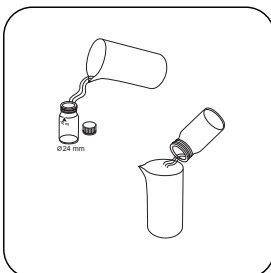


Extraer la cubeta del compartimento de medición.

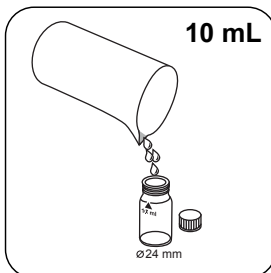
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , empezar aquí.



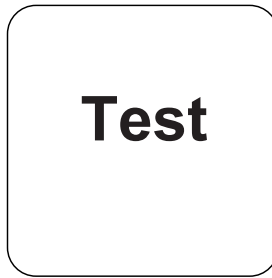
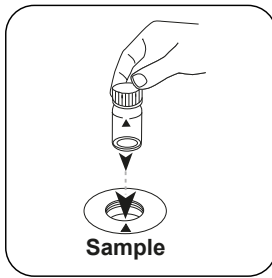
Mezclar bien la muestra acuosa homogeneizada.



Prelavar la cubeta con la muestra acuosa.



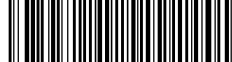
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de la muestra preparada** .



Poner la **cupeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L TSS (Total Sólidos Disueltos).



## Método químico

Turbidez / método de radiación atenuada

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$5.32451 \cdot 10^0$	$5.32451 \cdot 10^0$
b	$4.51473 \cdot 10^{+2}$	$9.70666 \cdot 10^{+2}$
c	$6.79429 \cdot 10^{+1}$	$3.14066 \cdot 10^{+2}$
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Si la luz se absorbe a 660 nm se perturba el color.

### Interferencias extraíbles

- Las burbujas de aire alteran y pueden ser eliminadas haciendo girar suavemente la cubeta.

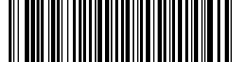
## Validación del método

Límite de detección	10 mg/L
Límite de determinación	30 mg/L
Límite del rango de medición	750 mg/L
Sensibilidad	550 mg/L / Abs
Intervalo de confianza	4.24 mg/L
Desviación estándar	1.79 mg/L
Coefficiente de variación	0.47 %

### Derivado de

EN 872:2005





## Enturbiamiento 50

M385

### 5 - 500 FAU

### Método de radiación atenuada

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	860 nm	5 - 500 FAU

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
sin necesidad de reactivo		

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte

## Muestreo

1. Medir la muestra acuosa lo antes posible después de la toma de la muestra. Las muestras se pueden guardar hasta 48 h a 4 °C en botellas de plástico o de vidrio. La medición se deberá realizar a la misma temperatura a la que se ha tomado la muestra. Las diferencias de temperatura entre la medición y la toma de la muestra pueden modificar el enturbiamiento de la muestra.

## Notas

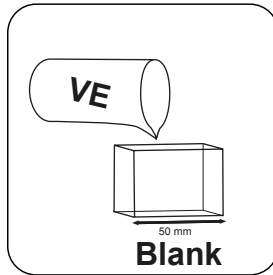
1. Esta determinación de enturbiamiento es un método de rayos-trasluz relativo a unidades de transluz de formazina (FAU). Los resultados son para análisis rutinarios, sin embargo, no así para documentación equivalente, puesto que este método de rayos-trasluz se diferencia del método nefelométrico (NTU).



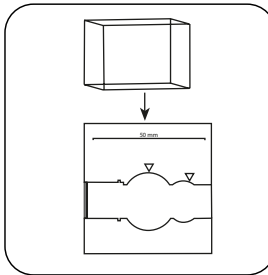
## Ejecución de la determinación Turbiedad

Seleccionar el método en el aparato.

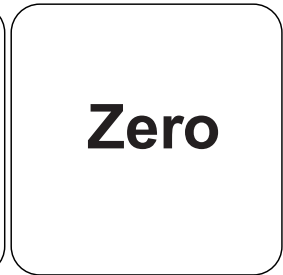
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



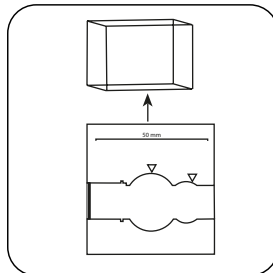
Llenar la **cuβeta de 50 mm** con **agua desionizada**.



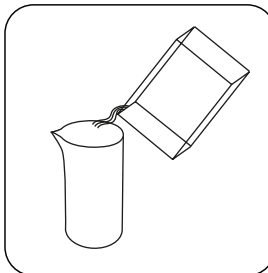
Poner la **cuβeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

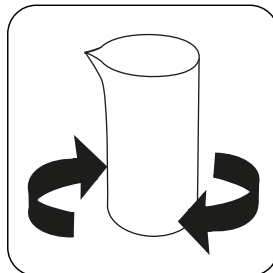


Extraer la **cuβeta** del compartimiento de medición.

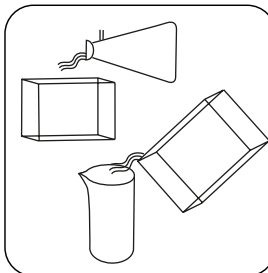


Vaciar la cuβeta.

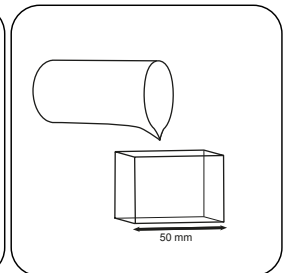
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, **empezar aquí**.



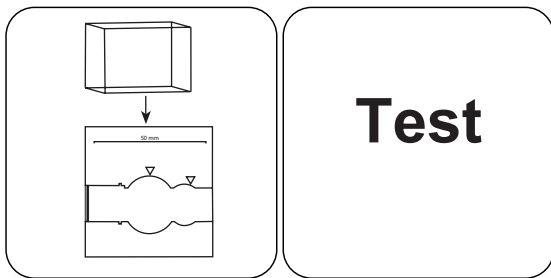
Mezclar bien la muestra acuosa.



Lavar la cuβeta con la muestra preparada.



Llenar la **cuβeta de 50 mm** con **muestra**.



Poner la  **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado como FAU.

## Método químico

Método de radiación atenuada

## Apéndice

### Interferencia

#### Interferencias extraíbles

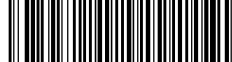
- Las burbujas de aire adulteran la medición de enturbiamiento. En caso necesario, desgasificar las muestras con un baño de ultrasonido.
- Mediante la determinación con una longitud de onda de 860 nm se reducen a un mínimo las interferencias coloreas. La absorción de la luz con 860 nm y las burbujas de gases perturban la determinación.

### Validación del método

<b>Límite de detección</b>	0.9 FAU
<b>Límite de determinación</b>	2.7 FAU
<b>Límite del rango de medición</b>	500 FAU
<b>Sensibilidad</b>	253 FAU / Abs
<b>Intervalo de confianza</b>	3.42 FAU
<b>Desviación estándar</b>	1.49 FAU
<b>Coefficiente de variación</b>	0.59 %

### Bibliografía

FWPCA Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, 275 (1969)



## Enturbiamiento 24

M386

10 - 1000 FAU

Método de radiación atenuada

### Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	530 nm	10 - 1000 FAU
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	860 nm	10 - 1000 FAU

### Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
sin necesidad de reactivo		

### Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte

### Muestreo

1. Medir la muestra acuosa lo antes posible después de la toma de la muestra. Las muestras se pueden guardar hasta 48 h a 4 °C en botellas de plástico o de vidrio. La medición se deberá realizar a la misma temperatura a la que se ha tomado la muestra, las diferencias de temperatura entre la medición y la toma de la muestra pueden modificar el enturbiamiento de la muestra.

### Notas

1. Esta determinación de enturbiamiento es un método de rayos-trasluz relativo a unidades de transluz de formazina (FAU). Los resultados son para análisis rutinarios, sin embargo, no así para documentación equivalente, puesto que este método de rayos-trasluz se diferencia del método nefelométrico (NTU).
2. El límite de detección estimado para este método es de 20 FAU.

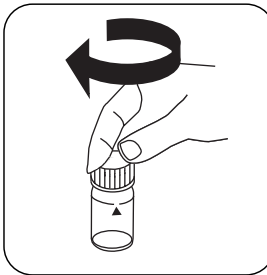
## Ejecución de la determinación Turbiedad

Seleccionar el método en el aparato.

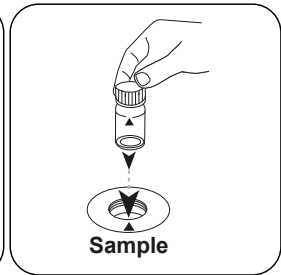
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



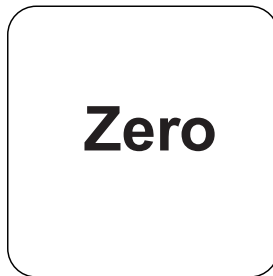
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de agua desionizada**.



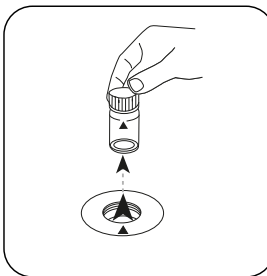
Cerrar la(s) cubeta(s).



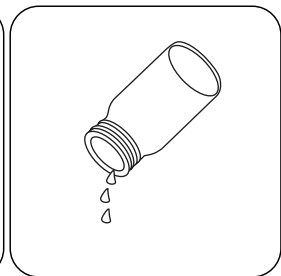
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

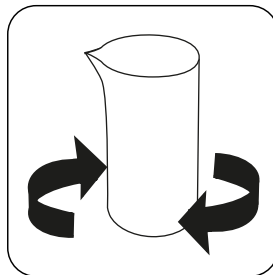


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

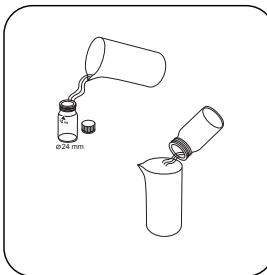


Vaciar la cubeta.

Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



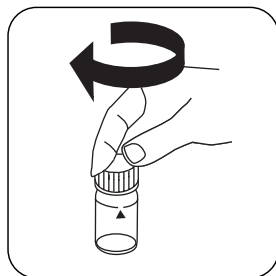
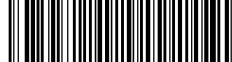
Mezclar bien la muestra acuosa.



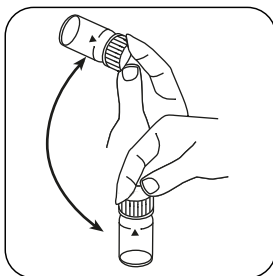
Prelavar la cubeta con la muestra acuosa.



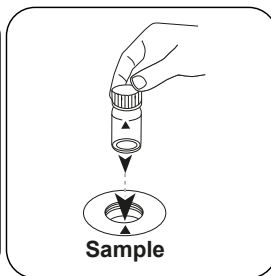
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



Cerrar la(s) cubeta(s).



Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado como FAU.

## Método químico

Método de radiación atenuada

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. =  $a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$8.61245 \cdot 10^{+0}$	$8.61245 \cdot 10^{+0}$
b	$4.97947 \cdot 10^{+2}$	$1.07059 \cdot 10^{+3}$
c	$8.71462 \cdot 10^{+1}$	$4.02833 \cdot 10^{+2}$
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

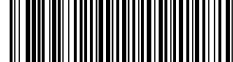
- Las burbujas de aire adulteran la medición de enturbiamiento. En caso necesario, desgasificar las muestras con un baño de ultrasonido.
- Si la luz se absorbe a 530 nm se perturba el color.  
En las muestras muy coloreadas debe usarse una parte filtrada de la muestra en lugar del agua desionizada para la compensación a cero.

## Validación del método

Límite de detección	1.59 FAU
Límite de determinación	4.76 FAU
Límite del rango de medición	1000 FAU
Sensibilidad	642 FAU / Abs
Intervalo de confianza	4.27 FAU
Desviación estándar	1.85 FAU
Coefficiente de variación	0.37 %

## Bibliografía

FWPCA Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, 275 (1969)



Triazol PP

M388

1 - 16 mg/L Benzotriazole or Tolyltriazole

tri

Digestión UV catalizada

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	430 nm	1 - 16 mg/L Benzotriazole or Tolyltriazole

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Powder Pack triazol RGT F25 VARIO	Polvos / 100 Cantidad	532200
Solución salina Rochelle VARIO, 30 ml <sup>h)</sup>	30 mL	530640

Se requieren los siguientes accesorios.

Accesorios	Unidad de embalaje	No. de referencia
Lámpara UV 254nm	1 Cantidad	400740
Gafas de protección UV, color naranja	1 Cantidad	400755

## Hazard Notes

Mientras esté funcionando la lámpara UV deberán llevarse puestas unas gafas de protección contra rayos UV.

## Lista de aplicaciones

- Agua de caldera





## Muestreo

1. Medir la muestra acuosa lo antes posible después de la toma de la muestra.

## Preparación

1. Para conseguir resultados de análisis exactos, la muestra acuosa deberá tener una temperatura entre 20 °C y 25 °C.
2. Las aguas que contienen nitrito o borax deben neutralizarse antes de la determinación en un rango de pH entre 4 y 6 (con 1N ácido sulfúrico).
3. Si la muestra contiene más de 500 mg/L de dureza de  $\text{CaCO}_3$ , se añaden 10 gotas de solución salina Rochelle.

## Notas

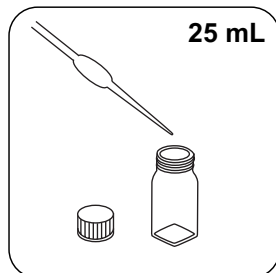
1. Sobres de polvos de reactivo de triazoles y lámpara UV suministrables por solicitud.
2. Para el manejo de la lámpara UV deberán seguirse las instrucciones del fabricante. No tocar la superficie de la lámpara UV. Las huellas dactilares caustican el vidrio. Entre las mediciones, limpiar la lámpara UV con un paño suave y limpio.
3. La prueba no diferencia entre toliltriazaoles y benzotriazaoles.



## Ejecución de la determinación Benzotriazoles / Toliltriazoles con sobres de polvos Vario

Seleccionar el método en el aparato.

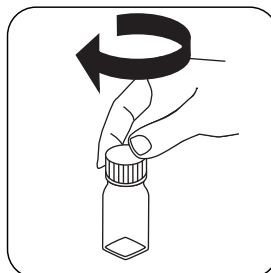
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



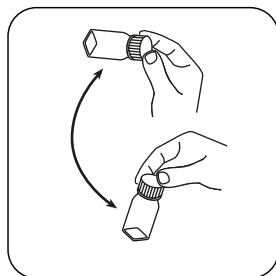
Llenar recipientes de digestión con **25 mL** de muestra.



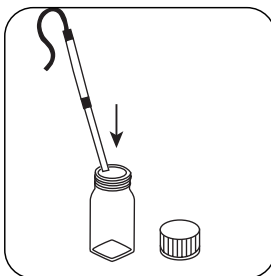
Añadir un **sobre de polvos**



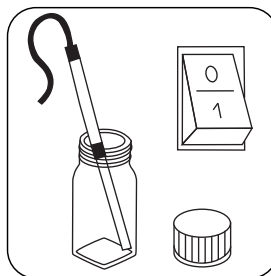
Cerrar el recipiente de disgregación.



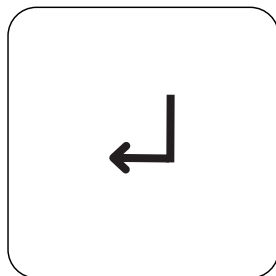
Disolver los polvos girando.



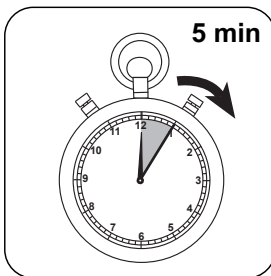
Mantener la lámpara ultravioleta en la muestra. **Atención: ¡Usar gafas de protección contra rayos UV!**



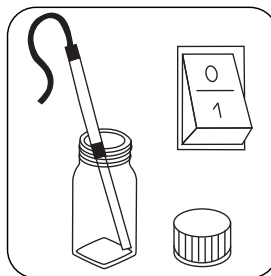
Encender la lámpara UV.



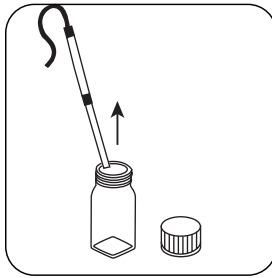
Pulsar la tecla **ENTER**.



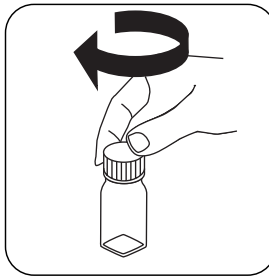
Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.



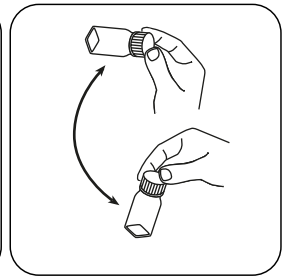
Cuando se haya terminado el Count-Down, apagar la lámpara UV.



Extraer la lámpara UV de la muestra.



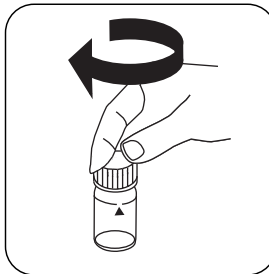
Cerrar la recipiente de disgregación.



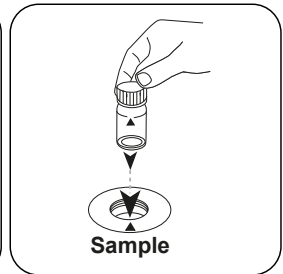
Mezclar el contenido girando.



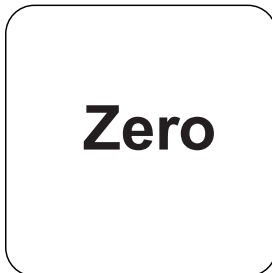
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de agua desionizada**.



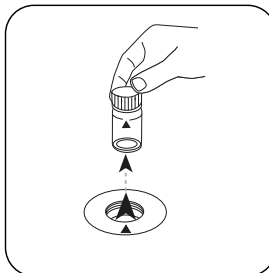
Cerrar la(s) cubeta(s).



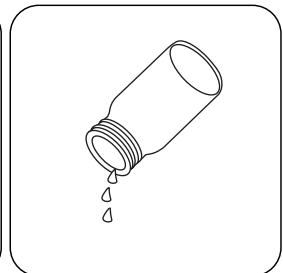
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **ZERO**.

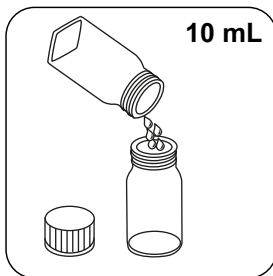


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

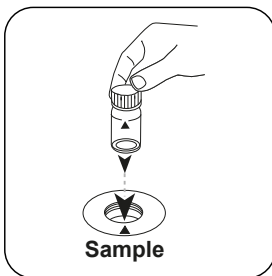


Vaciar la cubeta.

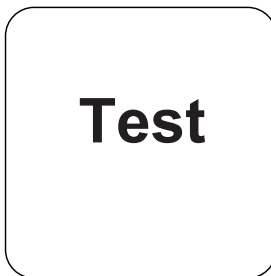
Para los aparatos que **no requieran medición CERO** , **empezar aquí**.



Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de la muestra preparada** .



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Benzotriazole o Tolytriazole (Cambia entre las formas de citación pulsando la flecha arriba/abajo.).

## Evaluación

La siguiente tabla muestra cómo los valores de salida se pueden convertir a otros formularios de citas.

Unidad	Conversión	Factor de conversión
mg/l	Benzotriazole	1
mg/l	Tolyltriazole	1.1177

## Método químico

Digestión UV catalizada

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-2.31524 • 10 <sup>-1</sup>	-2.31524 • 10 <sup>-1</sup>
b	1.75481 • 10 <sup>-1</sup>	3.77285 • 10 <sup>-1</sup>
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Si se realiza la fotólisis durante más o menos de 5 minutos puede producir resultados menores.

### Bibliografía

Harp, D., Proceedings 45th International Water Conference, 299 (October 22-24, 1984)

<sup>1)</sup> Utilización para análisis con dureza mayor a 300 mg/l CaCO<sub>3</sub>.

**Tanino L****M389****0.5 - 20 mg/L Tannin****Información específica del instrumento**

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640	ø 24 mm	660 nm	0.5 - 20 mg/L Tannin
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	735 nm	0.5 - 20 mg/L Tannin

**Material**

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
KS539 - Tannin Reagent 1	30 mL	56L053930
Tannin Reagent 2	30 mL	56L746530

**Lista de aplicaciones**

- Agua de caldera

**Muestreo**

1. Si las muestras están turbias, filtre antes de la prueba utilizando papeles de filtro GF/C.
2. Para concentraciones de taninos superiores a 20 mg/L, la muestra puede diluirse convenientemente con agua destilada antes del análisis. El resultado debe multiplicarse entonces por el factor de dilución.

**Notas**

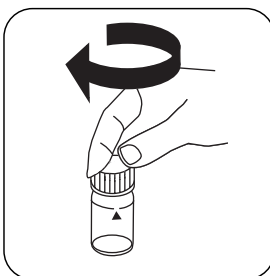
1. Esta prueba es muy sensible al tiempo de reacción. La muestra debe leerse lo más cerca posible de los 5 minutos, a partir de la adición del Reactivo Tanino 2 hasta la pulsación de la tecla TEST. Se mostrarán resultados incorrectos si no se sigue esto estrictamente.

## Ejecución de la determinación Tanino con reactivos líquidos

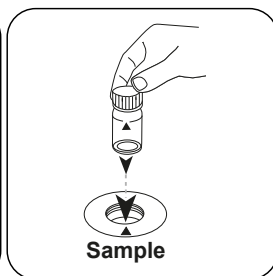
Seleccionar el método en el aparato.



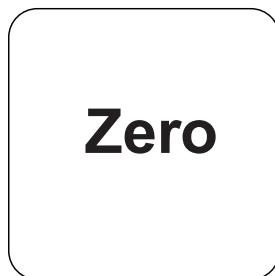
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



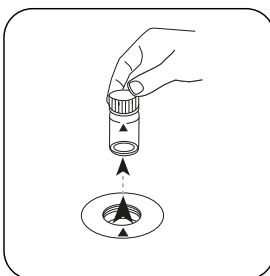
Cerrar la(s) cubeta(s).



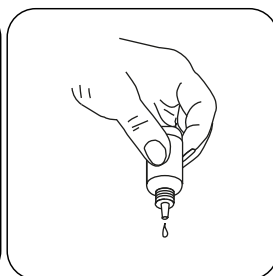
Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



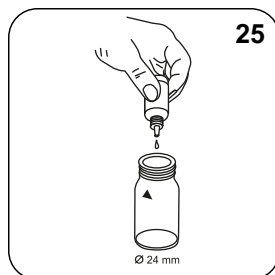
Pulsar la tecla **ZERO**.



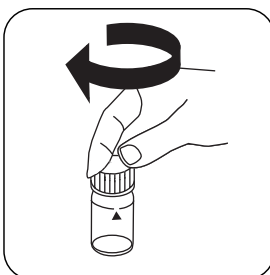
Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



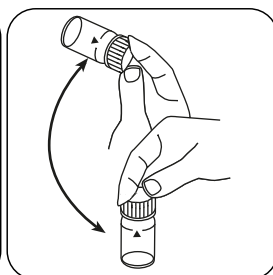
Mantener la botella cuenta-gotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



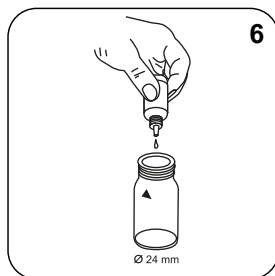
Añadir **25 gotas de Tannin Reagent 1**.



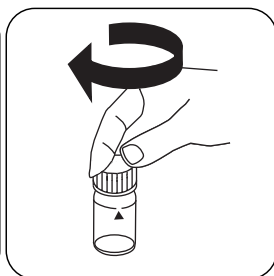
Cerrar la(s) cubeta(s).



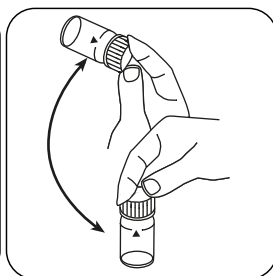
Mezclar el contenido girando.



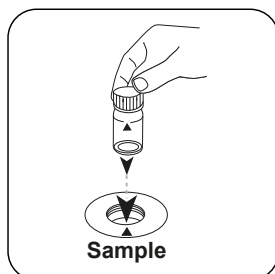
Añadir **6 gotas de Tannin Reagent 2.**



Cerrar la(s) cubeta(s).



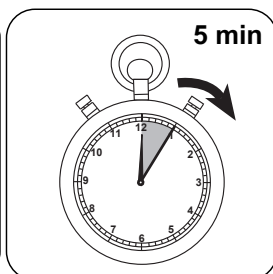
Mezclar el contenido girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST**.



Esperar **5 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L ácido tánico.



## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	3.28646•10 <sup>+0</sup>	3.28646•10 <sup>+0</sup>
b	7.84007•10 <sup>+0</sup>	1.68562•10 <sup>+1</sup>
c		
d		
e		
f		

### Validación del método

Límite de detección	0.13 mg/L
Límite de determinación	0.26 mg/L
Límite del rango de medición	20 mg/L
Sensibilidad	7.72 mg/L / Abs
Intervalo de confianza	0.93 mg/L
Desviación estándar	0.38 mg/L
Coefficiente de variación	0.65 %

### Derivado de

5550 B Standard Method



Urea T

M390

0.1 - 2.5 mg/L Urea

Ur1

Urease / Indofenol

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	610 nm	0.1 - 2.5 mg/L Urea
SpectroDirect	ø 24 mm	676 nm	0.1 - 2 mg/L Urea
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	676 nm	0.1 - 2.5 mg/L Urea
MD50	ø 24 mm	680 nm	0.1 - 2.5 mg/L Urea

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Reactivo 1 para UREA	15 mL	459300
UREA Reagent 2-10 ml	10 mL	459400
Amonio n° 1	Tabletas / 100	512580BT
Amonio n° 1	Tabletas / 250	512581BT
Amonio n° 2	Tabletas / 100	512590BT
Amonio n° 2	Tabletas / 250	512591BT
Juego amonio n° 1/n° 2*	100 cada	517611BT
Juego amonio n° 1/n° 2*	250 cada	517612BT
Polvo de acondicionamiento de amonio	Polvos / 26 g	460170
Urea Pretreat (compensates for the interference of free Chlorine up to 2 mg/l)	Tabletas / 100	516110BT
Juego de reactivos para urea	1 Set	517800BT

## Lista de aplicaciones

- Control de aguas de piscina

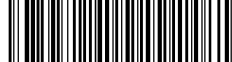


## Preparación

1. La temperatura de la muestra deberá encontrarse entre 20 °C y 30 °C.
2. Realizar la determinación en el plazo máximo de una hora después de la toma de la muestra.
3. En la determinación de muestras marinas, se deberá añadir a la muestra acuosa dos cucharas de polvo acondicionador de amonio, antes de agregar la tableta Ammonia n° 1, disolviéndola mediante agitación.

## Notas

1. La tableta AMMONIA n° 1 se disolverá completamente una vez añadida la tableta AMMONIA n° 2.
2. En la determinación de ácido úrico se detectarán también amonio y cloroaminas.



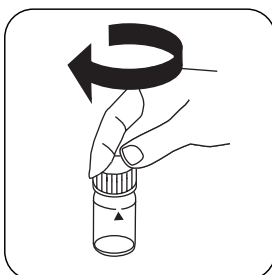
## Ejecución de la determinación Urea con tableta y reactivo líquido

Seleccionar el método en el aparato.

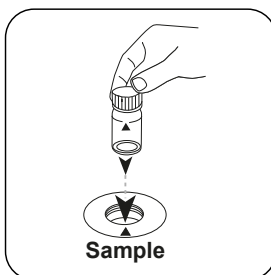
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



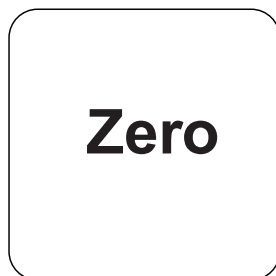
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



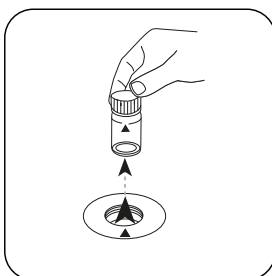
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

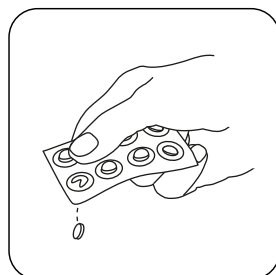


Pulsar la tecla **ZERO**.

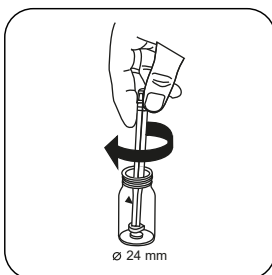


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

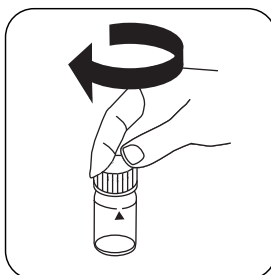
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



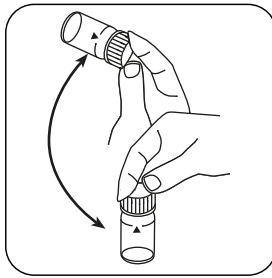
Si hay cloro libre (HOCl), añadir **una tableta UREA PRETREAT**.



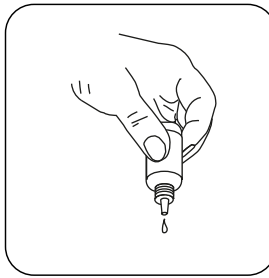
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



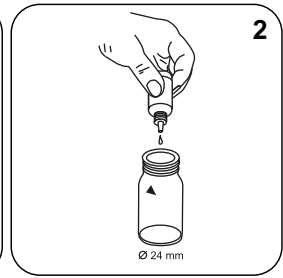
Cerrar la(s) cubeta(s).



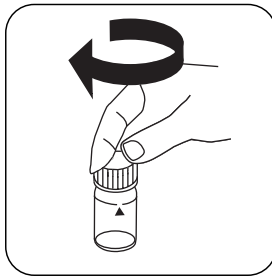
Disolver la(s) tableta(s) girando.



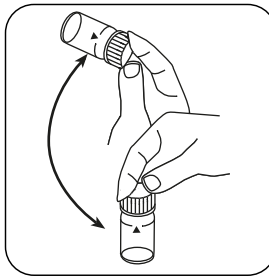
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



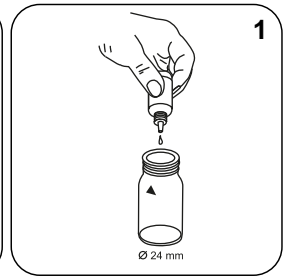
Añadir **2 gotas de Urea Reagenz 1.**



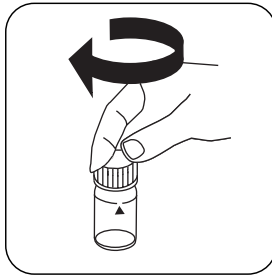
Cerrar la(s) cubeta(s).



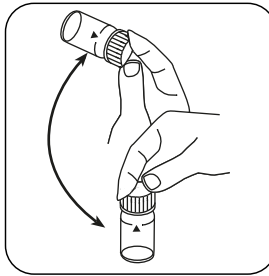
Mezclar el contenido girando.



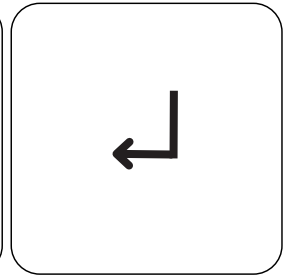
Añadir **1 gota de Urea Reagenz 2.**



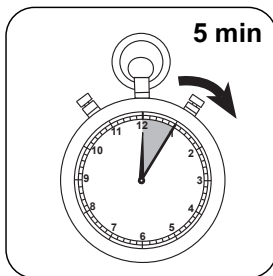
Cerrar la(s) cubeta(s).



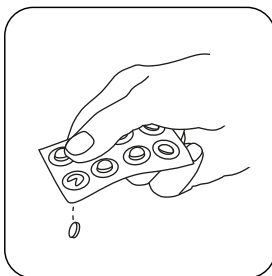
Mezclar el contenido girando.



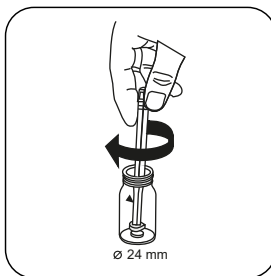
Pulsar la tecla **ENTER.**



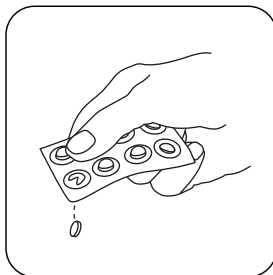
Esperar **5 minutos como periodo de reacción.**



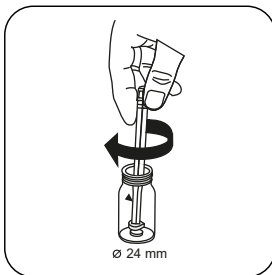
Añadir **tableta AMMONIA No.1.**



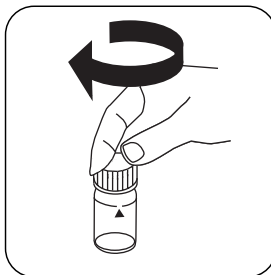
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



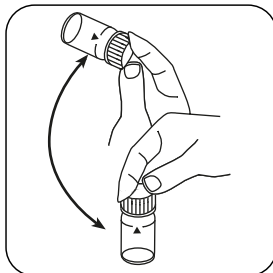
Añadir **tableta AMMONIA No.2.**



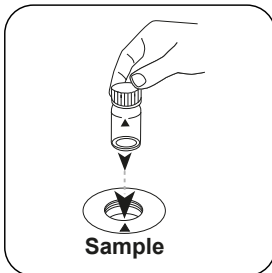
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



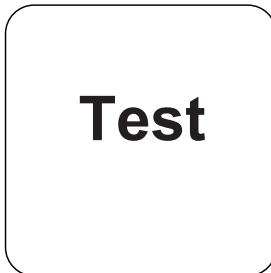
Cerrar la(s) cubeta(s).



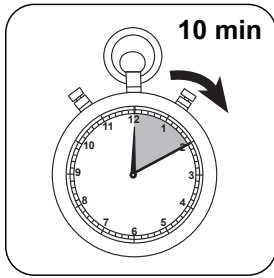
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **10 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Urea.



## Método químico

Urease / Indofenol

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$-2.32974 \cdot 10^{-1}$	$-2.32974 \cdot 10^{-1}$
b	$1.24957 \cdot 10^{+0}$	$2.68658 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias persistentes

- Las concentraciones de urea mayores a 2 mg/L pueden conducir a resultados hasta dentro del campo de medición. En este caso, se deberá diluir la muestra con agua libre de cloro y repetirse a continuación el análisis (prueba de plausibilidad).

### Interferencias extraíbles

- Una tableta UREA PRETREAT elimina la perturbación del cloro libre hasta 2 mg/L (dos tabletas hasta 4 mg/L, tres tabletas hasta 6 mg/L).

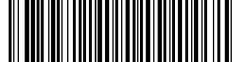
Interferencia	de / [mg/L]
Cl <sub>2</sub>	2

## Bibliografía

R.J. Creno, R.E. Wenk, P. Bohling, Automated Micromasurement of Urea Using Urease and the Berthelot Reaction, American Journal of Clinical Pathology (1970), 54 (6), p. 828-832







Urea T

M391

0.2 - 5 mg/L Urea<sup>1)</sup>

Ur2

Urease / Indofenol

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100	ø 24 mm	610 nm	0.2 - 5 mg/L Urea <sup>1)</sup>
MD50	ø 24 mm	680 nm	0.2 - 5 mg/L Urea <sup>1)</sup>

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Reactivo 1 para UREA	15 mL	459300
UREA Reagent 2-10 mL	10 mL	459400
Amonio n° 1	Tabletas / 100	512580BT
Amonio n° 1	Tabletas / 250	512581BT
Amonio n° 2	Tabletas / 100	512590BT
Amonio n° 2	Tabletas / 250	512591BT
Juego amonio n° 1/n° 2 <sup>a</sup>	100 cada	517611BT
Juego amonio n° 1/n° 2 <sup>a</sup>	250 cada	517612BT
Polvo de acondicionamiento de amonio	Polvos / 26 g	460170
Urea Pretreat (compensates for the interference of free Chlorine up to 2 mg/l)	Tabletas / 100	516110BT
Juego de reactivos para urea	1 Set	517800BT

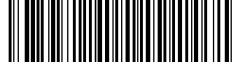
## Lista de aplicaciones

- Control de aguas de piscina



## Preparación

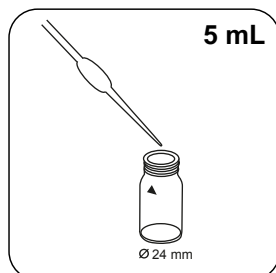
1. En la determinación de muestras marinas, se deberá añadir a la muestra acuosa dos cucharas de polvo acondicionador de amonio, antes de agregar la tableta Ammonia n° 1, disolviéndola mediante agitación.



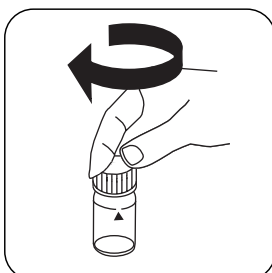
## Ejecución de la determinación Urea con tableta y reactivo líquido

Seleccionar el método en el aparato.

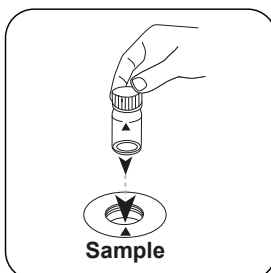
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



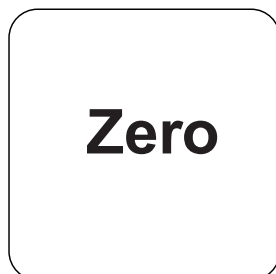
Añadir en la cubeta de muestra **5 mL de muestra** y **5 mL de agua desionizada**.



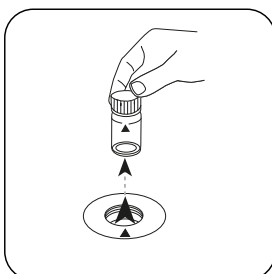
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

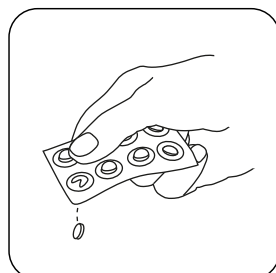


Pulsar la tecla **ZERO**.

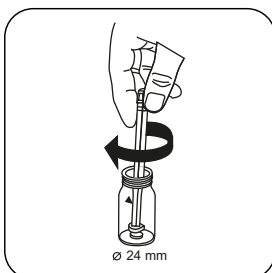


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

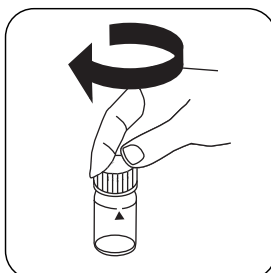
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



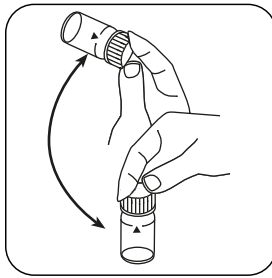
Si hay cloro libre (HOCl), añadir **una tableta UREA PRETREAT**.



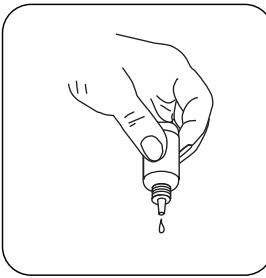
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



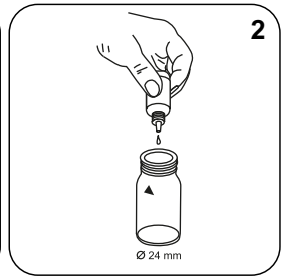
Cerrar la(s) cubeta(s).



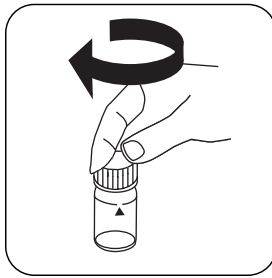
Disolver la(s) tableta(s) girando.



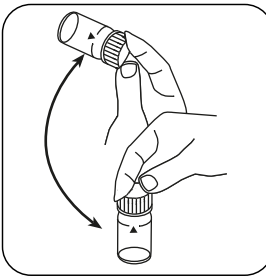
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



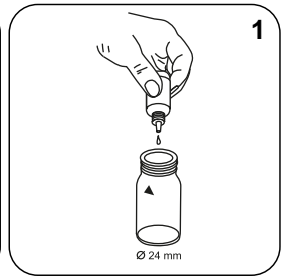
Añadir **2 gotas de UREA Reagenz 1.**



Cerrar la(s) cubeta(s).



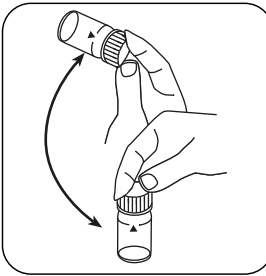
Mezclar el contenido girando.



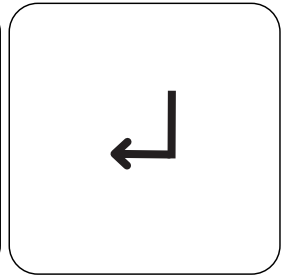
Añadir **1 gotas de UREA Reagenz 2.**



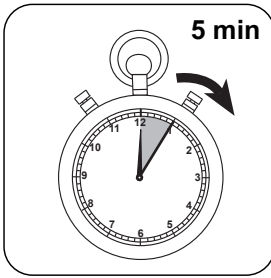
Cerrar la(s) cubeta(s).



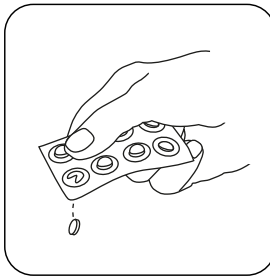
Mezclar el contenido girando.



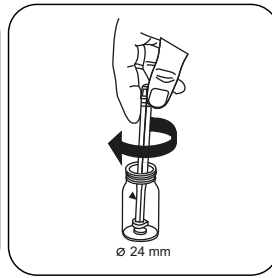
Pulsar la tecla **ENTER.**



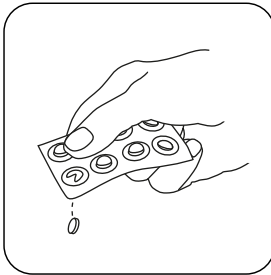
Esperar **5 minutos como periodo de reacción.**



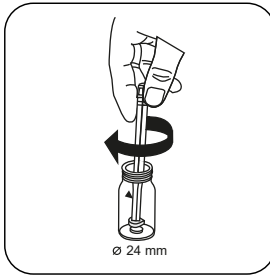
Añadir **tableta AMMONIA No. 1.**



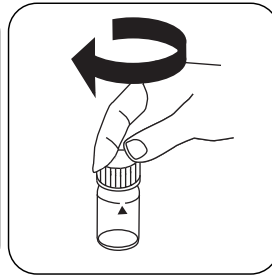
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



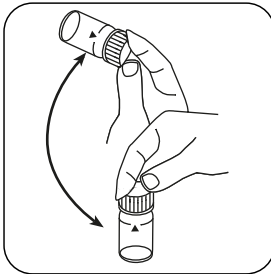
Añadir **tableta AMMONIA No. 2.**



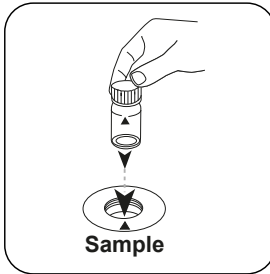
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



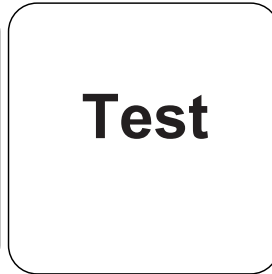
Cerrar la(s) cubeta(s).



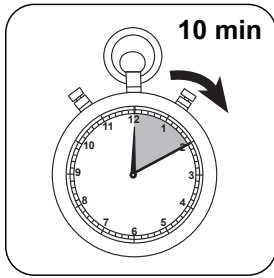
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



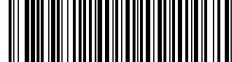
Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).



Esperar **10 minutos como periodo de reacción.**

Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Urea.



## Método químico

Urease / Indofenol

<sup>9)</sup> Campo de medición elevado con dilución







Cinc T

M400

0.02 - 1 mg/L Zn

Cincon

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	610 nm	0.02 - 1 mg/L Zn
SpectroDirect	ø 24 mm	616 nm	0.02 - 0.5 mg/L Zn
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	616 nm	0.02 - 1 mg/L Zn

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Cobre/cinc HR	Tabletas / 100	512620BT
Cobre/cinc HR	Tabletas / 250	512621BT
EDTA en presencia de cobre	Tabletas / 100	512390BT
EDTA en presencia de cobre	Tabletas / 250	512391BT
Dechlor en presencia de cloro	Tabletas / 100	512350BT

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte
- Agua de refrigeración
- Galvanizado

## Preparación

1. Si se supone que existen altas concentraciones de cloro residual, antes de la determinación debe realizarse un desclorado de la muestra acuosa. Para desclorar la muestra se añade en la cubeta de 24 mm con la muestra acuosa una tableta DECHLOR. A continuación se añade, como se describe, la tableta Copper/Zinc LR y se realiza la muestra.
2. Las muestras acuosas muy ácidas o muy básicas se deberán neutralizar a un valor de 7 pH antes de realizar el análisis (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).

## Notas

1. Si se usa la tableta Copper/Zinc LR, el indicador Zincon reacciona tanto con el cinc como con el cobre. El rango de medición indicado se refiere, si procede, a la concentración total de ambos iones.
2. Añadiendo la tableta de EDTA se asegura que no se detecte conjuntamente el cobre existente.

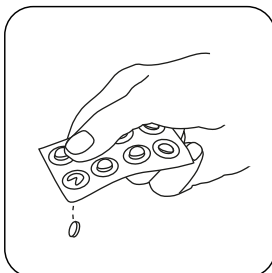


## Ejecución de la determinación Cinc con tableta

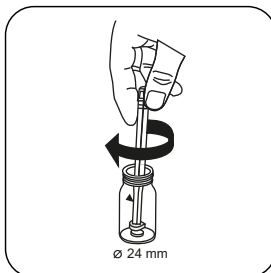
Seleccionar el método en el aparato.



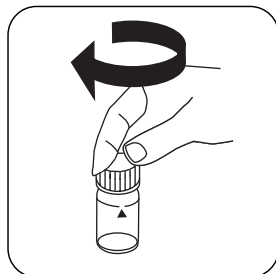
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



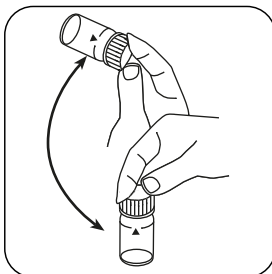
Añadir **tableta COPPER/ ZINK LR**.



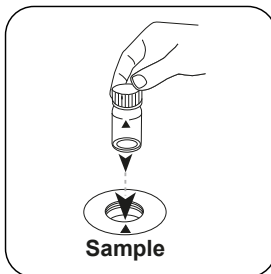
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



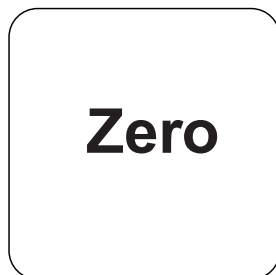
Cerrar la(s) cubeta(s).



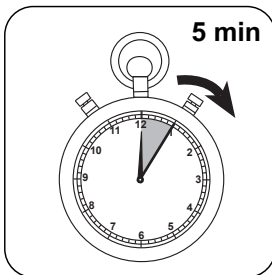
Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

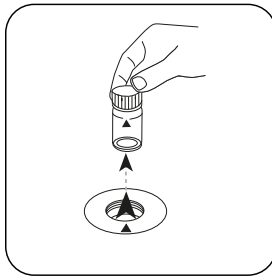


Pulsar la tecla **ZERO**.

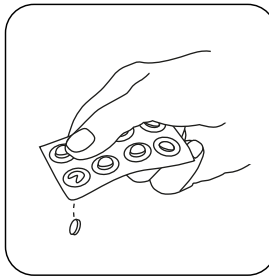


Esperar **5 minutos como periodo de reacción**.

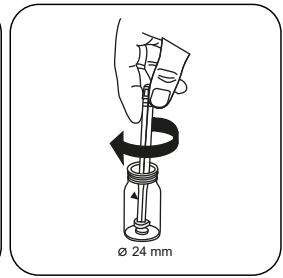
Finalizado el periodo de reacción se realizará la determinación automáticamente.



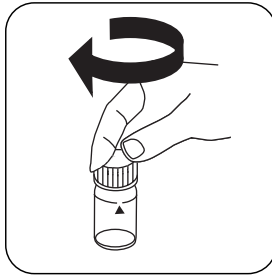
Extraer la cubeta del compartimiento de medición.



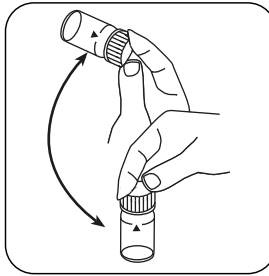
Añadir **tableta EDTA**.



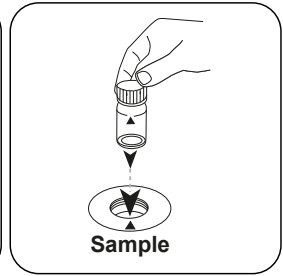
Triturar la(s) tableta(s) girando ligeramente.



Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver la(s) tableta(s) girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

# Test

Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cinc.



## Método químico

Cincon

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

$$\text{Conc.} = a + b \cdot \text{Abs} + c \cdot \text{Abs}^2 + d \cdot \text{Abs}^3 + e \cdot \text{Abs}^4 + f \cdot \text{Abs}^5$$

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	$1.76244 \cdot 10^{-2}$	$1.76244 \cdot 10^{-2}$
b	$-1.07009 \cdot 10^{+0}$	$-2.30069 \cdot 10^{+0}$
c	$-2.01229 \cdot 10^{+0}$	$-9.30181 \cdot 10^{+0}$
d	$-2.13062 \cdot 10^{+1}$	$-2.11749 \cdot 10^{+2}$
e	$-5.56685 \cdot 10^{+1}$	$-1.1895 \cdot 10^{+3}$
f	$-4.52617 \cdot 10^{+1}$	$-2.07933 \cdot 10^{+3}$

## Interferencia

### Interferencias persistentes

El cobre, el cobalto, el níquel, el aluminio, el hierro, el cadmio y el manganeso interfieren en la determinación.

### Interferencias extraíbles

- En presencia de metales perturbadores se recomienda efectuar un preaislamiento del cinc mediante intercambiador de iones, precipitación de los metales con amoníaco, extracción previa del cinc del medio con ácido clorhídrico, utilizando una solución de metildioctilamina o de triisooctilamina en metilisobutilcetona, etc.
- Las concentraciones mayores a 1 mg/L pueden conducir a resultados hasta dentro del campo de medición. Se recomienda realizar una prueba de plausibilidad (dilución de la muestra).

### Derivado de

Hach Method 8009 US EPA approved for Wastewater





Cinc L

M405

0.1 - 2.5 mg/L Zn

Zn

Cincon / EDTA

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	610 nm	0.1 - 2.5 mg/L Zn

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
KS 89 - Supresor catiónico	65 mL	56L008965
Zinc LR Reagent Set	1 Cantidad	56R023965
Tampón de zinc Z1B	65 mL	56L024365
KP244-Reactivo para cinc 2	Polvos / 20 g	56P024420

## Lista de aplicaciones

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de aguas de aporte
- Agua de refrigeración
- Galvanizado

## Notas

1. Para la dosificación correcta debe usarse la cuchara graduada suministrada con los reactivos.
2. Esta prueba es apropiada para la determinación del cinc soluble libre. El cinc que está ligado a un complejo fuerte no se detecta.



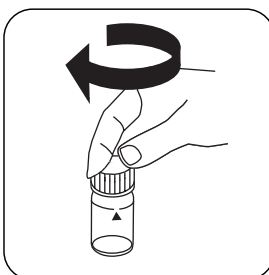
## Ejecución de la determinación Cinc con reactivo líquido y polvo

Seleccionar el método en el aparato.

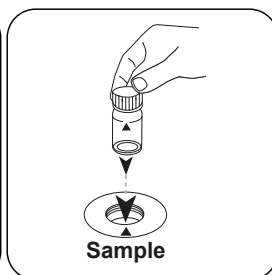
Para este método, no es necesario realizar una medición CERO cada vez en los siguientes dispositivos: XD 7000, XD 7500



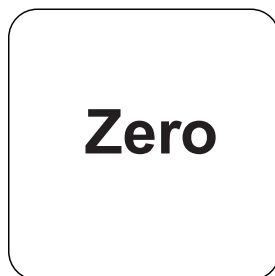
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra**.



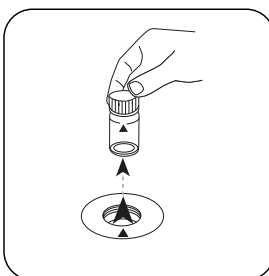
Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!

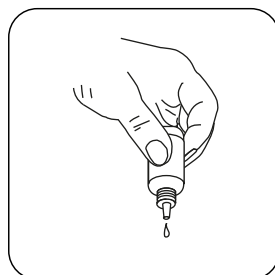


Pulsar la tecla **ZERO**.

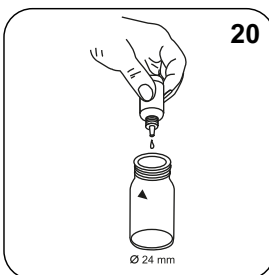


Extraer la cubeta del compartimiento de medición.

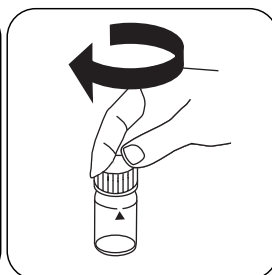
Para los aparatos que **no requieran medición CERO**, empezar aquí.



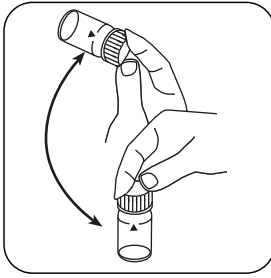
Mantener la botella cuentagotas vertical y añadir gotas del mismo tamaño presionando lentamente.



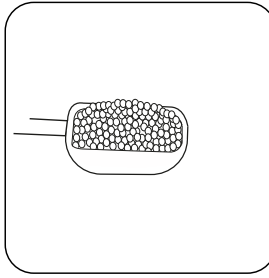
Añadir **20 gotas de Zinc Buffer Z1B**.



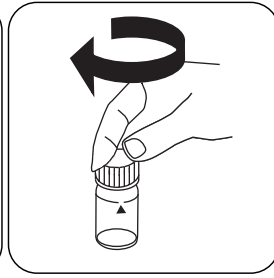
Cerrar la(s) cubeta(s).



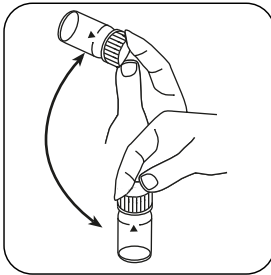
Mezclar el contenido girando.



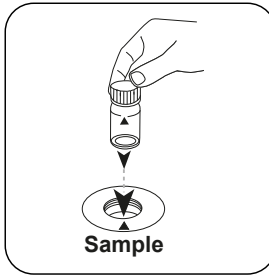
Añadir **una cucharada de Zinc Indicator Z4P**.



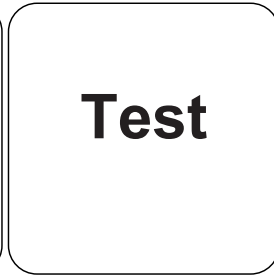
Cerrar la(s) cubeta(s).



Disolver los polvos girando.



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en mg/L Cinc.

## Método químico

Cincon / EDTA

## Apéndice

### Función de calibración para fotómetros de terceros

Conc. = a + b•Abs + c•Abs<sup>2</sup> + d•Abs<sup>3</sup> + e•Abs<sup>4</sup> + f•Abs<sup>5</sup>

	∅ 24 mm	□ 10 mm
a	-2.34614 • 10 <sup>-1</sup>	-2.34614 • 10 <sup>-1</sup>
b	2.37378 • 10 <sup>+0</sup>	5.10363 • 10 <sup>+0</sup>
c	-1.49877 • 10 <sup>+0</sup>	-6.92806 • 10 <sup>+0</sup>
d	7.39829 • 10 <sup>-1</sup>	7.3527 • 10 <sup>+0</sup>
e		
f		

## Interferencia

### Interferencias extraíbles

- Los cationes, como los compuestos de amonio cuaternarios, causan una modificación del color del rojo rosáceo al violeta, dependiendo de la concentración de cobre existente. En este caso, añadir a la muestra gota a gota KS89 (supresor catiónico) hasta que se aprecie un color naranja/azul. Atención: Después de añadir cada gota girar la muestra.

### Bibliografía

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

S.M. Khopkar, Basic Concepts of Analytical Chemistry (2004), New Age International Ltd. Publishers, New Dheli, p. 75



PTSA

M500

10 - 1000 ppb

Fluorescencia

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 600, MD 640	ø 24 mm	395 nm	10 - 1000 ppb

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Juego de calibración PTSA (0, 200, 1.000 ppb)	1 Cantidad	461245
Solución estándar PTSA, 1.000 ppb	1 Cantidad	461210

## Lista de aplicaciones

- Agua de refrigeración

## Preparación

1. Calibrar el instrumento si el resultado de la verificación no es  $200 \pm 20$  ppb.
2. El set calibración abajo mencionado debe utilizarse para calibrar el instrumento.
3. Antes de su uso, limpiar los viales y accesorios.
4. El exterior del vial debe estar limpio y seco antes de empezar el análisis. Limpiar el exterior de los viales con un paño. Se eliminarán las huellas dactilares u otra marcas.
5. El fotómetro tiene una calibración de fábrica, o bien ha sido calibrado por el usuario. Se recomienda verificar la precisión de la calibración utilizando un estándar de 200 ppb:
  - en caso de haber duda sobre la última calibración o precisión de los resultados
  - una vez al mes
 La verificación debe realizarse como la medición de una muestra y el resultado sobre un estándar de 200 ppb deber ser de  $200 \pm 20$  ppb.



## Notas

1. Utilizar sólo viales con tapones negros para mediciones de PTSA
2. Diferencias de temperatura importantes entre el instrumento y el ambiente pueden causar errores. Para obtener los mejores resultados, realizar los tests con muestras entre 20 °C (68 °F) y 25 °C (77 °F).
3. Los viales y tapones deben limpiarse cuidadosamente después de cada ensayo para evitar interferencias.
4. Para asegurar la máxima precisión de los resultados utilizar siempre los reactivos suministrados por el fabricante del instrumento.
5. No devolver el estándar usado a la botella.
6. Es posible implementar un procedimiento de spiking (incremento) (ver manual fotómetros)

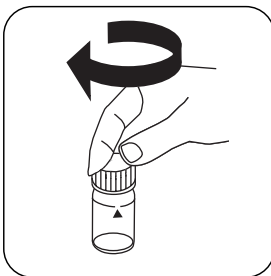


## Ejecución de la determinación PTSA

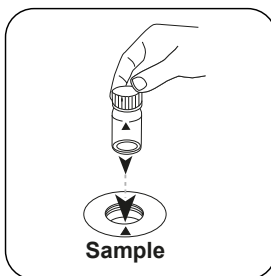
Seleccionar el método en el aparato.



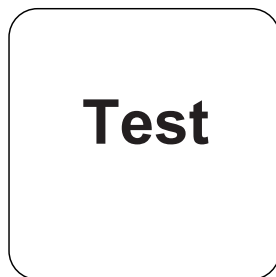
Llenar la cubeta de PTSA mm con **10 mL de muestra** .



Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en ppb PTSA.



## **Método químico**

Fluorescencia



PTSA

M501

10 - 400 ppb

Fluorescencia

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
Kit de pruebas, MD 600, MD 640	ø 24 mm	395 nm	10 - 400 ppb

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Solución estándar PTSA, 1.000 ppb	1 Cantidad	461210

## Lista de aplicaciones

- Agua de refrigeración

## Preparación

1. Antes de su uso, limpiar los viales y accesorios.
2. El exterior del vial debe estar limpio y seco antes de empezar el análisis. Limpiar el exterior de los viales con un paño. Se eliminarán las huellas dactilares u otra marcas.
3. El fotómetro tiene una calibración de fábrica, o bien ha sido calibrado por el usuario. Se recomienda verificar la precisión de la calibración utilizando un estándar de 200 ppb:
  - en caso de haber duda sobre la última calibración o precisión de los resultados
  - una vez al mes
 La verificación debe realizarse como la medición de una muestra.





## Notas

1. Utilizar sólo viales con tapones negros para mediciones de PTSA
2. Diferencias de temperatura importantes entre el instrumento y el ambiente pueden causar errores. Para obtener los mejores resultados, realizar los tests con muestras entre 20° C (68 °F) y 25 °C (77 °F).
3. Los viales y tapones deben limpiarse cuidadosamente después de cada ensayo para evitar interferencias.
4. Para asegurar la máxima precisión de los resultados utilizar siempre los reactivos suministrados por el fabricante del instrumento.
5. No devolver el estándar usado a la botella.
6. Es posible implementar un procedimiento de spiking (incremento) (ver manual fotómetros)

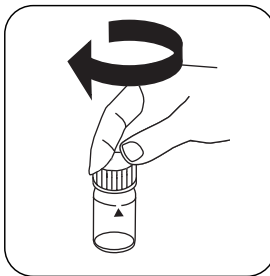


## Ejecución de la determinación PTSA

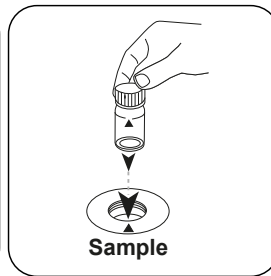
Seleccionar el método en el aparato.



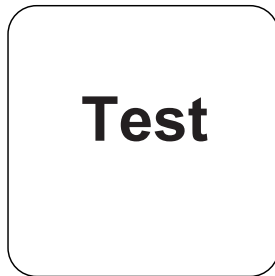
Llenar la cubeta de PTSA mm con **10 mL de muestra** .



Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en ppb PTSA.



## **Método químico**

Fluorescencia



Fluoresceína

M510

10 - 400 ppb

Fluorescencia

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 640		395 nm	10 - 400 ppb

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Juego de calibración fluoresceína (0, 75, 400 ppb)	1 Cantidad	461240
Solución estándar fluoresceína, 400 ppb	1 Cantidad	461230

## Lista de aplicaciones

- Agua de refrigeración

## Preparación

1. Calibrar el instrumento si el resultado de la verificación no es  $75 \pm 8$  ppb.
2. Se debe emplear el Set de Calibración de Fluoresceína para calibrar el instrumento.
3. Antes de su uso, limpiar el vial y accesorios.
4. El exterior del vial debe estar limpio y seco antes de empezar el análisis. Limpiar el exterior de los viales con un paño. Se eliminarán las huellas dactilares u otra marcas.
5. El fotómetro tiene una calibración de fábrica, o bien ha sido calibrado por el usuario. Se recomienda verificar la precisión de la calibración midiendo un estándar de 75 ppb:
  - en caso de haber duda sobre la última calibración o precisión de los resultados
  - una vez al mes
 La verificación debe realizarse como la medición de una muestra y el resultado esperado del un estándar de 75 ppb será de  $75 \pm 8$  ppb.



## Notas

1. Utilizar sólo viales con tapones negros para las mediciones de fluoresceína.
2. Diferencias de temperatura importantes entre el instrumento y el ambiente pueden causar errores. Para obtener los mejores resultados, realizar los tests con muestras entre 20 °C (68 °F) y 25 °C (77 °F).
3. Los viales y tapones deben limpiarse cuidadosamente después de cada ensayo para evitar interferencias.
4. Para asegurar la máxima precisión de los resultados utilizar siempre los reactivos suministrados por el fabricante del instrumento.
5. No devolver el estándar usado a la botella.
6. Es posible implementar un procedimiento de spiking (incremento) (ver manual)

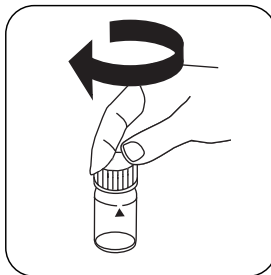


## Ejecución de la determinación Fluoresceína

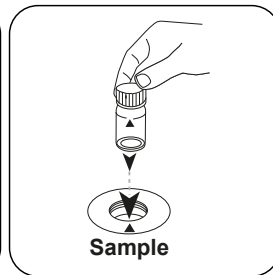
Seleccionar el método en el aparato.



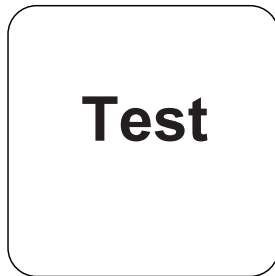
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en ppb Fluoresceína.



## Método químico

Fluorescencia



Fluoresceína 2P

M511

10 - 300 ppb

Fluorescencia

## Información específica del instrumento

La prueba puede realizarse en los siguientes dispositivos. Además, se muestran la cubeta requerida y el rango de absorción del fotómetro.

Dispositivos	Cuvette	$\lambda$	Rango de medición
MD 640		395 nm	10 - 300 ppb

## Material

Material requerido (parcialmente opcional):

Reactivos	Unidad de embalaje	No. de referencia
Solución estándar fluoresceína, 400 ppb	1 Cantidad	461230

## Lista de aplicaciones

- Agua de refrigeración

## Preparación

1. Antes de su uso, limpiar los viales y accesorios.
2. El exterior del vial debe estar limpio y seco antes de empezar el análisis. Limpiar el exterior de los viales con un paño. Se eliminarán las huellas dactilares u otra marcas.
3. El fotómetro tiene una calibración de fábrica, o bien ha sido calibrado por el usuario. Se recomienda verificar la precisión de la calibración utilizando un estándar:
  - en caso de haber duda sobre la última calibración o precisión de los resultados
  - una vez al mes
 La verificación debe realizarse como la medición de una muestra.





## Notas

1. Utilizar sólo viales con tapones negros para las mediciones de fluoresceína.
2. Diferencias de temperatura importantes entre el instrumento y el ambiente pueden causar errores. Para obtener los mejores resultados, realizar los tests con muestras entre 20 °C (68 °F) y 25 °C (77 °F).
3. Los viales y tapones deben limpiarse cuidadosamente después de cada ensayo para evitar interferencias.
4. Para asegurar la máxima precisión de los resultados utilizar siempre los reactivos suministrados por el fabricante del instrumento.
5. No devolver el estándar usado a la botella.
6. Es posible implementar un procedimiento de spiking (incremento) (ver manual)

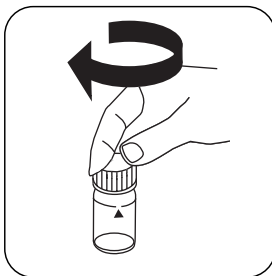


## Ejecución de la determinación Fluoresceína

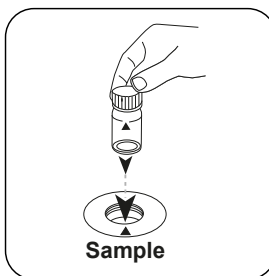
Seleccionar el método en el aparato.



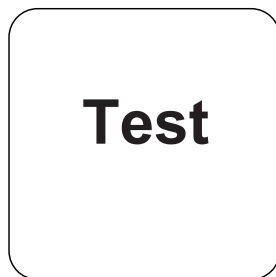
Llenar la cubeta de 24 mm con **10 mL de muestra** .



Cerrar la(s) cubeta(s).



Poner la **cubeta de muestra** en el compartimiento de medición. ¡Debe tenerse en cuenta el posicionamiento!



Pulsar la tecla **TEST** (XD: **START**).

A continuación se visualizará el resultado en ppb Fluoresceína.



## Método químico

Fluorescencia

**Tintometer GmbH**

Lovibond® Water Testing  
Schleefstraße 8-12  
44287 Dortmund  
Tel.: +49 (0)231/94510-0  
sales@lovibond.com  
www.lovibond.com  
Alemania

**Tintometer South East Asia**

Unit B-3-12, BBT One Boulevard,  
Lebuh Nilam 2, Bandar Bukit Tinggi,  
Klang, 41200, Selangor D.E  
Tel.: +60 (0)3 3325 2285/6  
Fax: +60 (0)3 3325 2287  
lovibond.asia@tintometer.com  
www.lovibond.com  
Malasia

**Tintometer India Pvt. Ltd.**

Door No: 7-2-C-14, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> & 4<sup>th</sup> Floor  
Sanathnagar Industrial Estate,  
Hyderabad, 500018  
Telangana  
Tel: +91 (0) 40 23883300  
Toll Free: 1 800 599 3891/ 3892  
indiaoffice@lovibond.in  
www.lovibondwater.in  
India

**The Tintometer Limited**

Lovibond House  
Sun Rise Way  
Amesbury, SP4 7GR  
Tel.: +44 (0)1980 664800  
sales@lovibond.uk  
www.lovibond.com  
Reino Unido

**Tintometer Brazil**

Caixa Postal: 271  
CEP: 13201-970  
Jundiaí – SP  
Tel.: +55 (11) 3230-6410  
sales@lovibond.us  
www.lovibond.com.br  
Brasil

**Tintometer Spain**

Postbox: 24047  
08080 Barcelona  
Tel.: +34 661 606 770  
sales@tintometer.es  
www.lovibond.com  
España

**Tintometer China**

9F, SOHO II C.  
No.9 Guanghualu,  
Chaoyang District,  
Beijing, 100020  
Customer Care China Tel.: 4009021628  
Tel.: +86 10 85251111 Ext. 330  
Fax: +86 10 85251001  
chinaoffice@tintometer.com  
www.lovibond.com  
China

**Tintometer Inc.**

6456 Parkland Drive  
Sarasota, FL 34243  
Tel: 941.756.6410  
Fax: 941.727.9654  
sales@lovibond.us  
www.lovibond.us  
Estados Unidos de América

Nos reservamos el derecho de cambios  
técnicos

Printed in Germany 11/24

No.: 003864405

Lovibond® and Tintometer® are Trademarks of  
the Tintometer Group of Companies

