



Sistema de cubetas-test LANGE: Utilizado durante 40 años

El lanzamiento de los primeros reactivos del mundo listos para su uso en la analítica fotométrica, en los años 60, influyó de forma determinante en la analítica medioambiental. Hoy en día, **→ las cubetas-test y → los fotómetros** de LANGE son elementos indispensables de **→ la analítica operativa**. Innovaciones como **→ la medida de la cubeta en 10 puntos** durante un sólo giro han simplificado aún más el análisis y lo han hecho más fiable. **→ El reconocimiento, aumenta mediante** medidas de aseguramiento de la calidad (**→ aseguramiento de la calidad analítica, → ensayos interlaboratorio**). El **→ tratamiento correcto** de los reactivos cubetas-test usados en el **→ Centro Medioambiental certificado** de HACH LANGE completa el sistema.



Autora: Petra Pütz
- Ing. Dipl. Química
- Aplicaciones de productos de laboratorio HACH LANGE



LANGE 

La calidad superior empieza antes de la producción

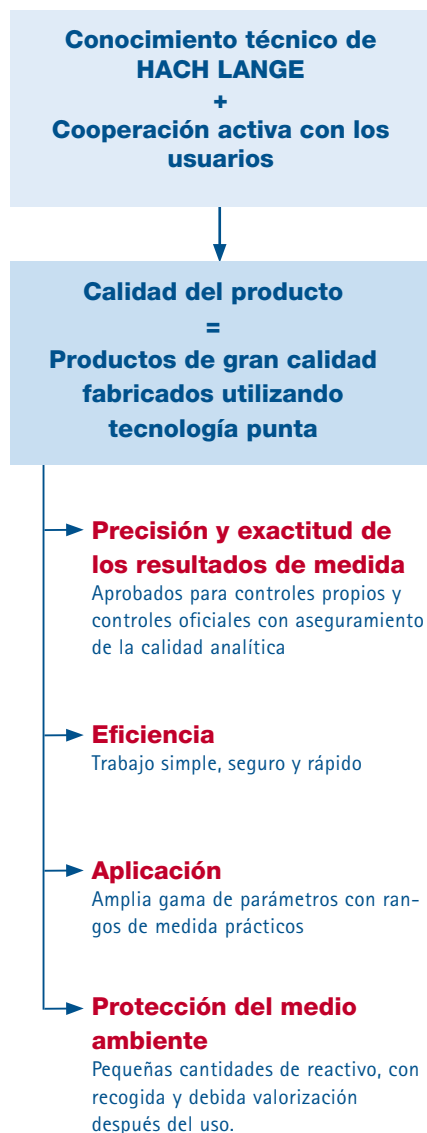


Fig. 1: La sintonía entre el conocimiento técnico del usuario y el fabricante es decisiva para la calidad de los resultados.

Los componentes del sistema de medida

Un buen sistema de medida práctico no sólo consta de cubetas-test y un fotómetro. Claro que estos productos son las piedras fundamentales de la analítica operativa; igual de importantes, sin embargo, son unos accesorios apropiados, un servicio completo, incluida la ayuda al usuario por personal cualificado, y los aspectos ecológicos. No debe olvidarse el papel de apoyo del aseguramiento de la calidad analítica. Unos resultados de medida correctos no se obtienen por casualidad, sino que dependen de una combinación de calidad del producto y de la aplicación, influenciada por la eficacia, la aplicación y la protección medioambiental (Fig. 1).

Si los fotómetros o los reactivos están defectuosos, el usuario puede hacerlo todo correctamente y seguir obteniendo resultados incorrectos. Lo contrario también es cierto; ni el mejor sistema analítico puede compensar los procedimientos de trabajo deficientes. Incluso cuando el resultado es correcto, sólo será aceptado si se realizan y

se documentan los procedimientos de calidad necesarios. Esto es aplicable a todos los sistemas de medida, se utilicen para la analítica de referencia o para la analítica operativa (más información, en Aseguramiento de la Calidad Analítica DOC040.61.10003).

Controles de calidad durante la producción

La calidad del producto empieza antes de la producción. Se llevan a cabo controles exhaustivos de proveedores y materias primas; p. ej., las cubetas-test vacías se someten a pruebas de alta tensión para detectar fallos de material (Fig. 2).

La calidad del producto es también una prioridad máxima durante la producción. Se emplea maquinaria especial para asegurar la máxima calidad y fiabilidad, por ejemplo cuando se clasifican los tapones (Fig. 3). La calidad del producto debería ser totalmente transparente, circunstancia ésta garantizada por HACH LANGE. Certificados de lote y de prueba pueden obtenerse de forma gratuita en www.hach-lange.es.

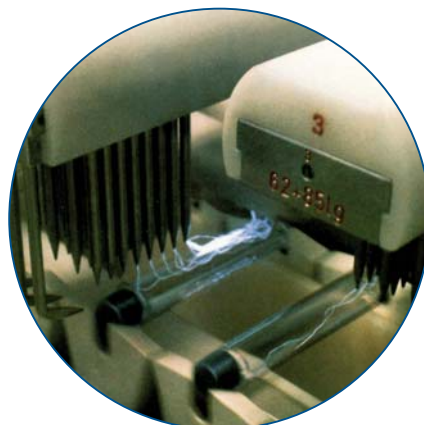


Fig. 2: Totalmente comprobada: Antes de su llenado, cada cubeta es inspeccionada en cuanto a posibles defectos del vidrio.

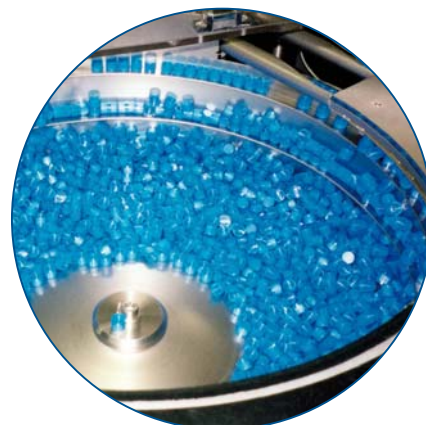


Fig. 3: Preparación de los tapones de las cubetas en el tambor de control y clasificación.

Reactivos y fotómetros personalizados

Sencillamente fiable desde el primer día

Una característica especial del sistema de cubetas-test de LANGE es su orientación de acuerdo con los requisitos prácticos. Los instrumentos de medida y los reactivos son coordinados durante la fase de desarrollo, con el propósito de asegurar la máxima fiabilidad del procedimiento analítico total. Las experiencias de nuestros usuarios son tomadas en cuenta desde el primer día (véase la pág. 6). El resultado son fotómetros y cubetas-test inteligentes, cuyo sencillo manejo sistemático previene la producción de errores (Figuras 7 y 8).

Diversidad en la práctica

En la actualidad existen cubetas-test para 50 parámetros diferentes, de Alcohol a Zinc, con casi 100 rangos de medida (vea un resumen en el reverso, Tabla 1). La diversidad de test los hace aptos para el análisis de agua potable, agua residual y agua de proceso. Los

fotómetros modernos para la evaluación de cubetas-test de LANGE cubren todas las aplicaciones para las que se utilizan análisis operativos, desde las aplicaciones en campo hasta laboratorios a gran escala. En la página siguiente encontrará más información acerca de sus características, p. ej. reconocimiento automático del test, la medida del cero y la medida de la cubeta en 10 puntos durante un solo giro.



Fig. 4: Las cubetas-test utilizan un 90% menos de productos químicos que los métodos de valoración tradicionales.

Cubetas-test con detalles destacables

Cubetas-test listas para el análisis:

- Máxima seguridad en el trabajo para el usuario, gracias al sistema cerrado y a las pequeñas cantidades de reactivo (Fig. 4).
- Dosificación cómoda y sin errores de los reactivos, sin pipetear y sin contacto con los mismos, con DOSICAP (Fig. 5) y DOSICAP ZIP: tapones de cubeta que contienen una cantidad exacta predosificada de reactivo liofilizado.
- Etiquetado completo de las distintas cubetas, incluida la etiqueta de código de barras para el reconocimiento automático en el fotómetro (Figuras 5 y 10).

Con un diseño bien elaborado de la caja (Fig. 5):

- Hace el análisis más accesible a los inexpertos, con una metodología completa y comprensible en la caja de cada cubeta-test y, para una mayor simplificación, instrucciones resumidas en formato gráfico en la tapa de la caja.
- Clara información de peligrosidad (frases R y frases S) y símbolos de peligro se muestran en la caja de cada test. Hay hojas de datos de seguridad disponibles en www.hach-lange.es.
- Diferenciación inequívoca entre test y rangos de medida mediante codificación por colores; es decir, no pueden producirse confusiones (Fig. 6). Rangos de medida codificados por colores:



Fig. 6: Cajas, cubetas, etc. codificadas por colores indican los rangos de medida de un vistazo.

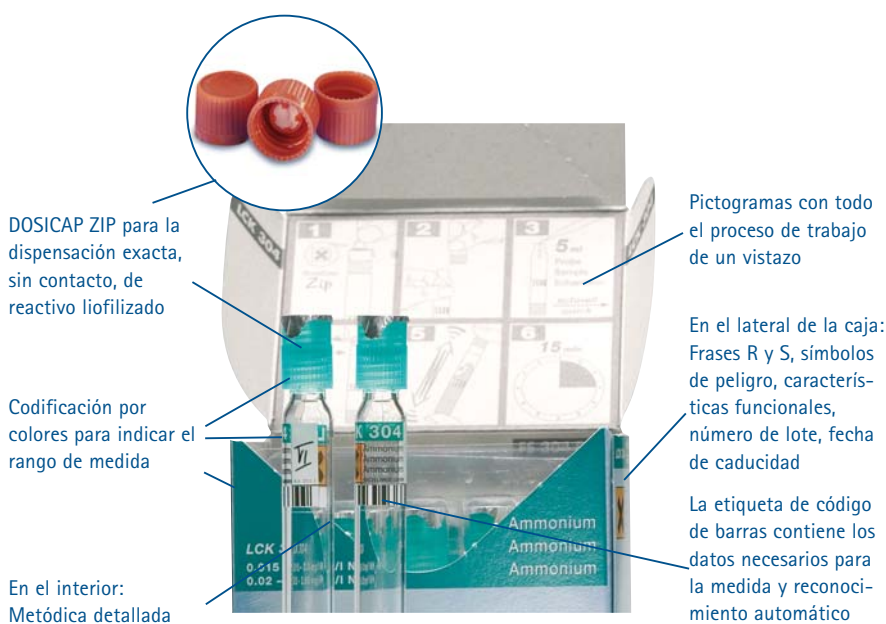


Fig. 5: La caja de la cubeta-test LANGE informa exhaustivamente al usuario sobre los reglamentos de seguridad y los pasos a llevar a cabo.

Óptima tecnología: Fotómetro y accesorios



Fig. 7: Realización de una medida en campo simplemente pulsando un botón: el POCKET Colorimeter II de un sólo parámetro.



Fig. 8: Espectrofotómetro DR3800 sc: flexible (para todos los parámetros) y sencillo (con pantalla táctil a color).



Fig. 9: Bloque termostático de alta temperatura HT200S para digestiones rápidas.

Fotómetros automatizados reducen los errores de manejo

Los espectrofotómetros están configurados y precalibrados en fábrica de modo que el resultado de medida se obtiene al cabo de sólo unos pasos. La puesta a cero también es automática. La curva de calibrado del test ya está almacenada en el fotómetro. Por consiguiente, las fuentes de error se reducen al mínimo.

La tecnología del haz de referencia (Fig. 10) es responsable de los resultados correctos y reproducibles. A diferencia de los fotómetros de un único haz, los fotómetros HACH LANGE tienen un segundo haz que sirve de referencia; con ésto, el fotómetro compensa los posibles factores interferentes, como el envejecimiento de la lámpara y las fluctuaciones de la red, con lo que no afectan al resultado de medida.

La medida de la cubeta en 10 puntos durante un único giro con el lector de código de barras integrado (IBR) asegura la máxima fiabilidad de los resultados y seguridad del usuario. Con inde-

pendencia de cómo se inserte la cubeta, el fotómetro identifica automáticamente la cubeta-test y lee los factores de evaluación correspondientes del código de barras a medida que la cubeta gira. Al mismo tiempo, las lecturas anómalas originadas por el ensuciamiento o rayaduras del vidrio de la cubeta se detectan como valores erróneos y son eliminadas, con lo que no afectan al resultado.

Preparación de la muestra con tiempos de digestión más cortos

Además de la digestión "normal" de la muestra con el bloque termostático LT 200 estándar, puede emplearse el HT 200S para realizar una digestión rápida para los parámetros DQO, P_{total} , TN y metales pesados totales (Fig. 9). Gracias a los tiempos de digestión reducidos y al rápido enfriamiento automático, una determinación de DQO, p. ej., dura sólo 35 minutos en lugar de los 135 minutos habituales (más información, en el documento DOC062.52.00528).

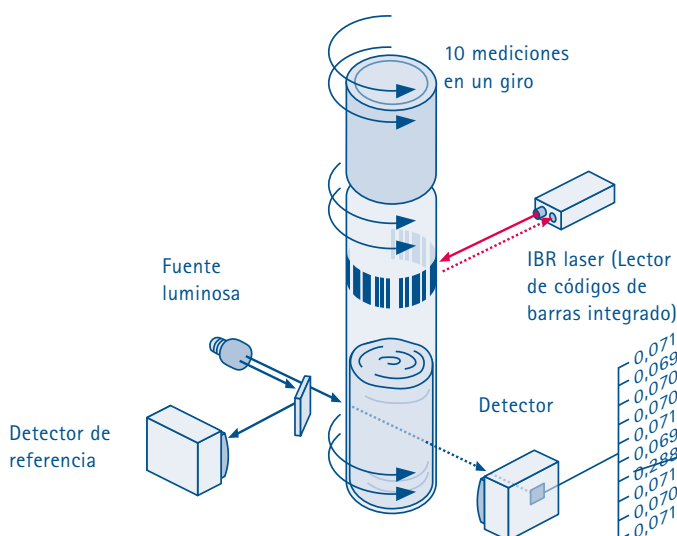


Fig. 10: La medida "giratoria" de las cubetas-test de LANGE permite detectar las lecturas erróneas originadas por la suciedad o rayaduras del vidrio de la cubeta; estos valores erróneos se eliminan.

Aseguramiento de la Calidad Analítica: Muy importante en el análisis operativo

Soluciones standard y ensayos interlaboratorio para resultados fiables

ADDISTA, el sistema de ACA para las cubetas-test de LANGE, fue especialmente desarrollado para satisfacer las necesidades de la analítica operativa (Fig. 11; más información, en DOC062.61.00269).

Con la ayuda de las soluciones ADDISTA, el usuario puede participar en ensayos interlaboratorio, p. ej., para parámetros de nutrientes y metales pesados. El gran número de participan-

tes y una tasa de éxito superior al 85%, dan muestra del buen trabajo analítico de los usuarios de HACH LANGE y el alto nivel de calidad del producto (Fig. 13). Esto lo demuestran también los ensayos interlaboratorio externos independientes, en los que los usuarios de HACH LANGE sobresalen siempre. Uno de estos ensayos fue el ensayo interlaboratorio de depuradora del ACA de Baden-Württemberg, que es llevado a cabo por el Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Universidad de Stuttgart desde hace varios años (Fig. 14).



"En la actualidad utilizamos en el laboratorio de la EDAR de Ávila unos 20 tipos de cubetas-test LCK: DQO, metales o detergentes, destacando de este tipo de cubetas no solamente su fiabilidad en cuanto al resultado analítico, sino también su seguridad para el personal que trabaja en el laboratorio, la rapidez con que se realizan las analíticas, y además que permiten una gestión medioambiental adecuada tal y como marcan las directrices de nuestra empresa. Todas estas cualidades han hecho que llevemos utilizándolas mas de 14 años."

Jose Luis Arribas Mediero,
Responsable de laboratorio
AQUALIA- EDAR de Ávila, ES



Fig. 11: ADDISTA con solución standard y dos soluciones para ensayos interlaboratorio para controlar la precisión y exactitud de los resultados.



Fig. 12: Reconocido oficialmente: Certificado de calibración del set de filtros de ensayo LZW 537 de HACH LANGE para comprobación de la exactitud del fotómetro.

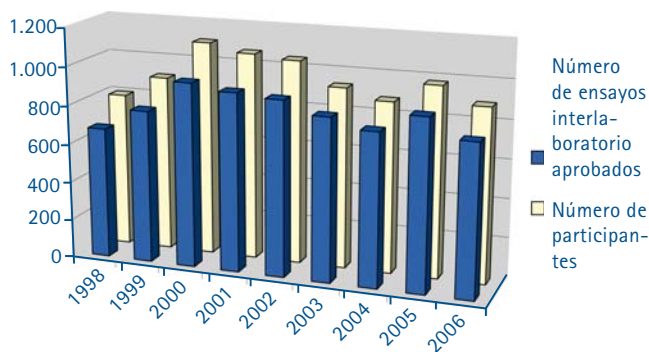


Fig. 13: Ensayos interlaboratorio HACH LANGE 1998-2006; incremento importante del número de participantes en 2000-2002, debido a adicionales ensayos interlaboratorio especiales europeos.

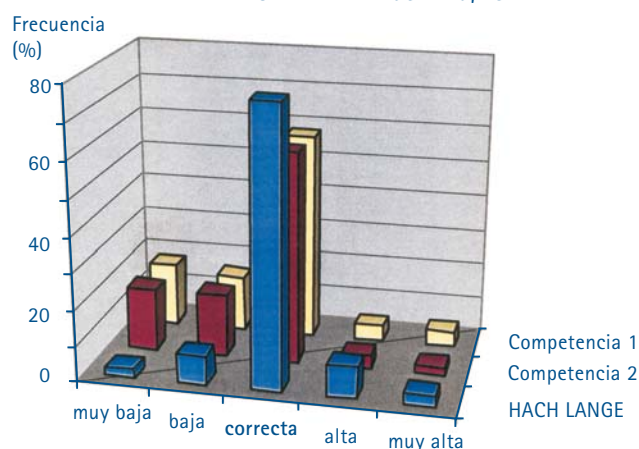


Fig. 14: Ensayo interlaboratorio ACA Baden-Württemberg 2002. En la comparación de los métodos de $\text{NH}_4\text{-N}$, las cubetas-test de LANGE destacaron positivamente en comparación con los productos de la competencia.

La información de campo es importante



"En nuestra empresa dedicada a la Gestión y Tratamiento de Residuos Peligrosos, el laboratorio recibe muchas muestras conflictivas generando problemas a la hora de realizar los análisis de las mismas. Por este motivo se buscan siempre equipos y reactivos genéricos y versátiles y que reúnan las máximas cualidades a la vez. Esto nos lo proporcionan las cubetas-test de LANGE en todos los rangos especificados para aguas o matrices residuales, debido básicamente a la precisión y rapidez en los resultados obtenidos con los mismos."

Yolanda Mazón,
Jefe de Laboratorio
TEDES, ES



Fig. 15: El Consejo de Clientes: Un organismo para el trabajo en equipo entre fabricante y usuarios.

Contacto activo entre usuario y fabricante

HACH LANGE mantiene contacto e intercambia información con sus clientes. La información recibida de los usuarios tiene un efecto duradero en el desarrollo continuo de los productos.

→ Servicio en campo

Especialistas cualificados están familiarizados con la aplicación in situ, analizan la situación y proporcionan asesoramiento inmediato (Fig. 16).

→ Consejo Europeo de Clientes

El objetivo de este organismo, fundado en 1995, es fomentar una colaboración más estrecha entre la empresa y sus clientes. El Consejo lo componen clientes comprometidos de la industria, organismos supervisores y municipios, así como los empleados de HACH LANGE. Tiene voz en el desarrollo de nuevos productos, en las actualizaciones de productos y en las actividades corporativas (Fig. 15).



Fig. 16: El asesoramiento in situ es parte de la excelente cooperación de HACH LANGE con sus clientes.

→ Seminarios/simposios

Sirven para actualizar o intensificar el conocimiento analítico. Los seminarios tienen lugar en toda Alemania y normalmente constan de una parte teórica y una parte práctica. Son asimismo un foro para intercambiar experiencias y responder a preguntas especiales (Fig. 17).

→ Asesoramiento vía telefónica

Respuestas rápidas a problemas analíticos o técnicos y preguntas sobre procedimientos para cursar pedidos. Sólo tiene que llamar al teléfono 902-131441.

→ www.hach-lange.es

Se puede acceder a HACH LANGE 24 horas al día, 7 días a la semana a través de Internet. Para preguntas, pedidos o mensajes, con información actualizada de productos, descarga de manuales de instrucciones y mucho más.



Fig. 17: Seminarios básicos o sectoriales: Formación intensiva para la práctica analítica.

Más de 20 años de tratamiento seguro y valorización

Lo ecológico también es económico

La mejora continua y ecológica tiene máxima prioridad en el desarrollo de las cubetas-test de LANGE. Un aspecto de éste es la minimización de las cantidades de productos químicos y sustancias nocivas utilizadas. Esto ha producido desarrollos como el sistema DOSICAP (véase la pág. 4, Fig. 5).

Ya en 1978, HACH LANGE comenzó a

recoger los reactivos usados y a procesarlos para su correcta valorización. Actualmente ofrece este servicio en toda Europa. En España, también pueden acogerse a este servicio de recogida de reactivos usados. Para más información contacten con Ana Fernández en el 94-6573384.

Gracias a las técnicas especiales de tratamiento de reactivos que se aplican en el Centro Medioambiental de HACH LANGE (Figuras 18, 19 y 20), más del 75% de los componentes de los test retornados es devuelto a los ciclos de producción y de materiales.



Fig. 18: El Centro Medioambiental de HACH LANGE, certificado desde hace más de 10 años, es un especialista en valorización.

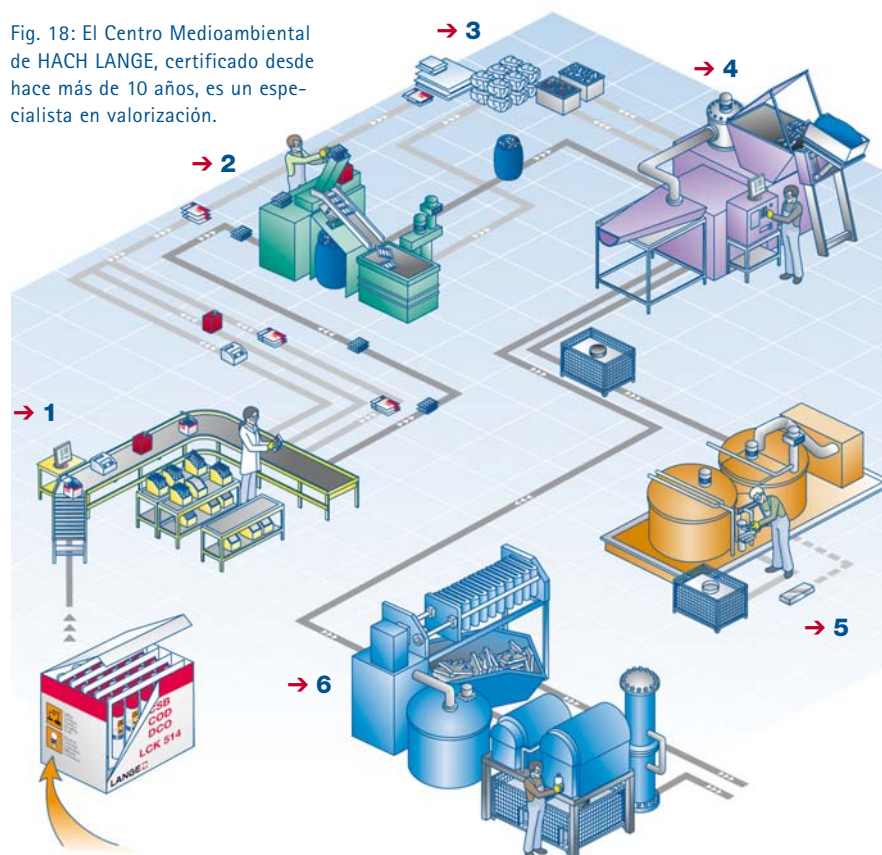


Fig. 19: Etapas de proceso en el Centro Medioambiental de HACH LANGE: 1) Clasificación, 2) Separación de cubetas, 3) Reciclaje de material de embalaje, 4) Trituración de cubetas, 5) Electrolisis, 6) Tratamiento de aguas residuales + Incineración de residuos domésticos.



"Las cubetas test de LANGE aportan muchos beneficios a nuestra empresa:

- Fiabilidad y Exactitud en sus resultados. Puede hacerse Aseguramiento de la Calidad in situ por nuestro personal gracias a las soluciones Addista
- Rapidez en los análisis, evitando los problemáticos tratamientos previos como destilaciones
- Sencillez de manejo de los reactivos para el personal ya que las instrucciones son claras y precisas, y además los viales en cubeta-test mediante su código de barras son reconocidos automáticamente por el instrumento de medida."

José Ramón Rodríguez Díaz
y Laura Santos Piedra,
Analistas
TEDES, ES



Fig. 20: Barras de plata como resultado de la electrolisis (5) de los residuos de DQO.

La diversidad de parámetros y rangos de medida para cada aplicación

PARÁMETRO	RANGOS DE MEDIDA	PARÁMETRO	RANGOS DE MEDIDA
Alcohol	0,01 – 0,12 g/l	Baños de níquel (ácidos)	5 – 120 g/l
Aluminio	0,02 – 0,5 mg/l	Nitrato	0,23 – 35 mg/l NO ₃ -N 1 – 155 mg/l NO ₃
Amonio	0,015 – 130 mg/l NH ₄ -N	Nitrito	0,015 – 6 mg/l NO ₂ -N 0,05 – 20 mg/l NO ₂
AOX	0,005 – 3 mg/l	Ácidos orgánicos	50 – 2.500 mg/l ácido acético
Unidades "Bitter"	≥ 2 BU	Fenol	0,05 – 200 mg/l
Plomo	0,1 – 2 mg/l	Fósforo (orto)	1,6 – 30 mg/l PO ₄ -P 5 – 90 mg/l PO ₄
Boro	0,05 – 2,5 mg/l	Fósforo (orto + total)	0,05 – 20 mg/l PO ₄ -P 0,15 – 60 mg/l PO ₄
DBO ₅	0,5 – 1.650 mg/l	Capacidad ácida KS 4.3	0,5 – 8,0 mmol/l
Cadmio	0,02 – 0,3 mg/l	Actividad de lodos	-
Carbonato, CO ₂	55 – 550 mg/l CO ₂	Plata	0,04 – 2.500 mg/l
Cloro/Ozono	0,05 – 2 mg/l Cl ₂ /O ₃	Almidón	2 – 150 mg/l
Cloruro	1 – 1.000 mg/l	Nitrógeno (total)	1 – 100 mg/l TN
Cromo (III + VI)	0,03 – 1 mg/l	Sulfato	40 – 900 mg/l
DQO	5 – 60.000 mg/l	Tensoactivos (catiónicos o aniónicos)	0,2 – 2 mg/l
Cianuro	0,01 – 0,6 mg/l	Tensoactivos (no iónicos)	0,2 – 20.000 mg/l
Hierro, Hierro (II/III)	0,2 – 6 mg/l	TOC	2 – 3.000 mg/l
Fluoruro	0,1 – 1,5 mg/l	Dicetonas vicinales	0,015 – 0,5 mg/kg diacetyl
Formaldehído	0,5 – 10 mg/l	Zinc	0,2 – 6 mg/l
Dureza, Dureza (residual) (Ca + Mg)	0,1 – 100 mg/l Ca 0,15 – 50 mg/l Mg	Estaño	0,1 – 2 mg/l
Potasio	8 – 50 mg/l		
Cobre	0,1 – 8 mg/l		
Baños de cobre (ácidos)	2 – 100 g/l Cu		
Magnesio	0,5 – 50 mg/l		
Molibdeno	3 – 300 mg/l		
Níquel	0,1 – 6 mg/l		

Tabla 1: Parámetros y rangos de medida de las cubetas-test de LANGE de la A a la Z. Una amplia gama para aplicaciones de agua potable, agua residual y agua de proceso.

FOTÓMETRO	POCKET II	DR 2800	DR 3800 SC	DR 5000
VIS, UV-VIS; Longitud de onda	VIS; 1 longitud de onda fija	VIS 340-900 nm	VIS 340-900 nm	UV-VIS 190-1.100 nm
Sistema óptico, tipo de fotómetro	Filtro	Espectral	Espectral	Espectral
Escaneado			Sí	Sí
Test preprogramados	1-2 (parcialmente programable)	Aprox. 220	Aprox. 230	Aprox. 230
Métodos de usuario programables		Sí	Sí	Sí
Documentación conforme a GLP; lector de códigos de barras		Sí	Sí	Sí
Display con pantalla táctil		Sí	Sí, a color	Sí
Clase de protección	IP 67	IP 42	IP 32	IP 31
Otros	Portátil	Laboratorio (y también portátil)	Control de los datos de proceso SC en continuo en el laboratorio	Módulo Sipper (flujo)

Tabla 2: Resumen de los fotómetros HACH LANGE para las cubetas-test de LANGE.

HACH LANGE S.L.U.
Edif. Arteaga Centrum
C/Larrauri, 1C- 2ª Pl.
E-48160 Derio/Vizcaya
Tel. +34 94 657 33 88
Fax +34 94 657 33 97
info@hach-lange.es
www.hach-lange.es

Servicios de HACH LANGE



Pedidos, información y asesoramiento:
Tfno.: 902 13 14 41



Apoyo in situ mediante nuestro servicio de asistencia técnica y red comercial.



Seminarios y talleres: formación avanzada e intercambio de experiencias para situaciones analíticas prácticas.



Aseguramiento de la calidad, con soluciones patrón, chequeo de los instrumentos y soluciones de referencia.



Funcionamiento fiable de todos los instrumentos mediante un servicio de carácter flexible y contratos de mantenimiento.



Consejo de Clientes: Usuarios de la industria, organismos supervisores y municipios tienen voz en el desarrollo de productos.



www.hach-lange.es
Actualizada y segura, con información y tienda on-line.



LANGE