



Conferencia Virtual

Importancia de la medición de DQO en aguas residuales

Leonardo Sierra Thorrens.

Consultor Científico HANNA Instruments-Atlántico

Contenido



1. Agua y saneamiento básico. Objetivo de desarrollo sostenible
2. Fundamentos del funcionamiento de una PTAR.
2. ¿Qué es DQO y por qué se mide?
Resolución 0631
3. Diferencia entre DQO y DBO
4. ¿cómo se mide la DQO?



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE





6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO



6.1 De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos

6.2 De aquí a 2030, lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad

6.3 De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial

6.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua

6.5 De aquí a 2030, implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda

6.6 De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos

6.a De aquí a 2030, ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización

6.b Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento

Aguas residuales



Domesticas

Industriales

Urbanas

Compromiso ambiental.

Proteger la salud pública y el medio ambiente.

Cumplir con normas gubernamentales.

Evitar sanciones.

Estándares de calidad.

Optimización del recurso hídrico.

Re-uso del agua tratada.

Tratamiento de aguas residuales

¿Que es una PTAR?

Es una instalación que cuenta con sistemas diseñados especialmente para **retirar los contaminantes** que son vertidos en el agua. Esto con el objetivo de hacer que el agua no represente un riesgo a la salud o al medio ambiente al ser incorporada a un cuerpo lacustre natural (mares, lagos o ríos). Asimismo, ser rehusada en otras actividades de la vida cotidiana con la excepción del consumo humano, es decir, no para ser ingerida o para aseo personal.



Tratamiento de Aguas Residuales.



Diseño de una PTAR



Características del afluente

Calidad de agua según el tipo de industria

Identificación de fuentes contaminantes: metales, aceites, sólidos gruesos y suspendidos, material orgánico entre otros

Caudal a tratar

Cantidad de agua que ingresa en determinado tiempo

Características climáticas

Temperaturas cálidas favorecen las transformaciones biológicas

Tratamientos Primarios

Remover los materiales que son posibles de sedimentar usando métodos físicos o físico-químicos.

Tratamientos Secundarios

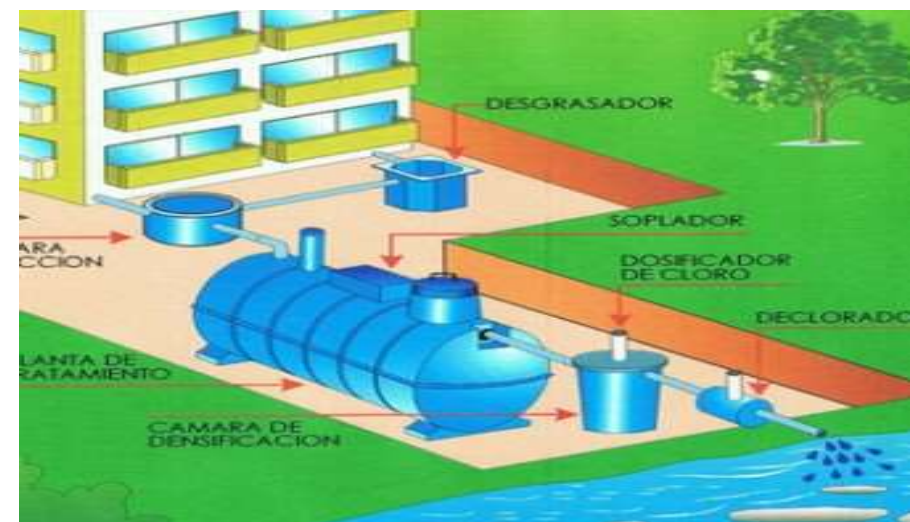
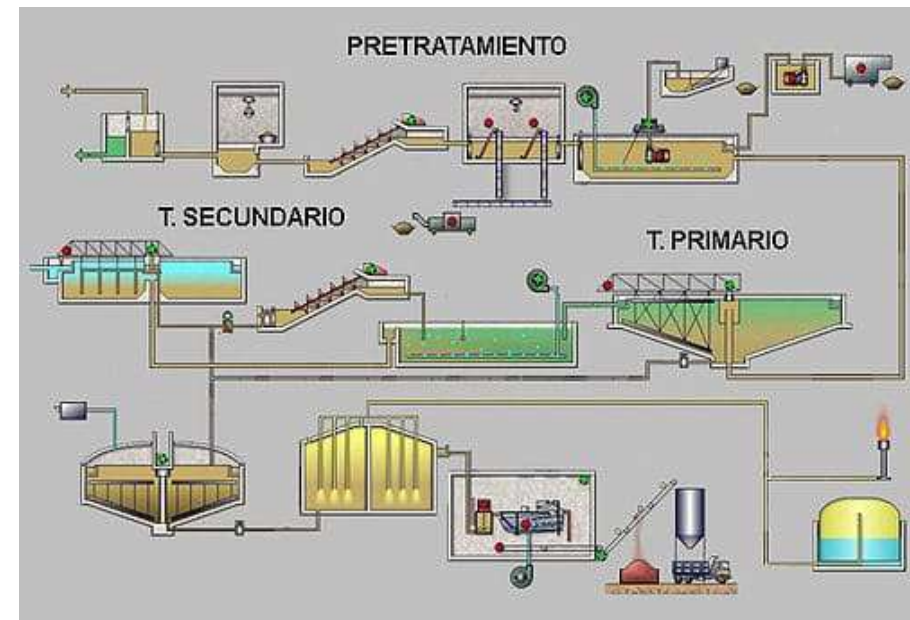
Eliminar desechos y sustancias que con la sedimentación no se eliminaron.

Se necesita que bacterias aerobias digieran la materia orgánica que llevan las aguas-

Lodos activados- Bio-discos- Lagunaje.

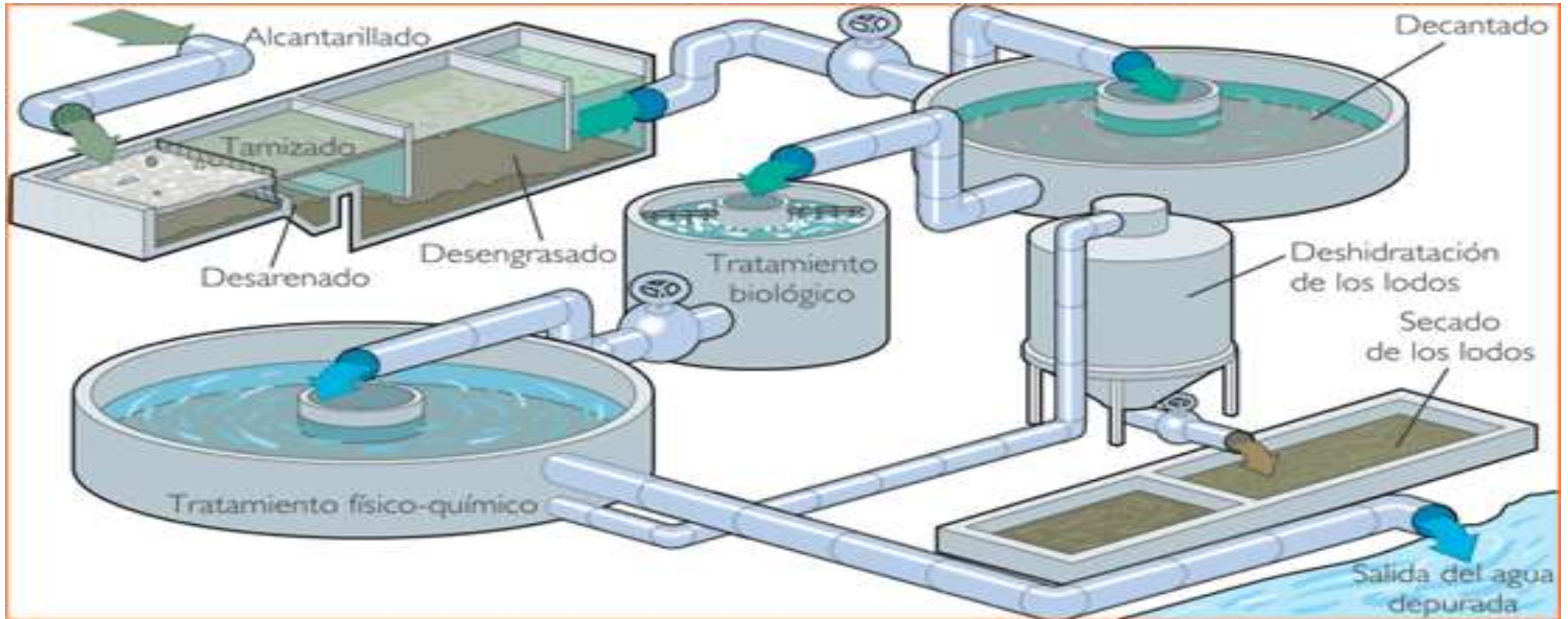
Tratamientos Terciarios

Limpiar las aguas de contaminantes concretos: fósforo, nitrógeno, minerales, metales pesados, compuestos orgánicos

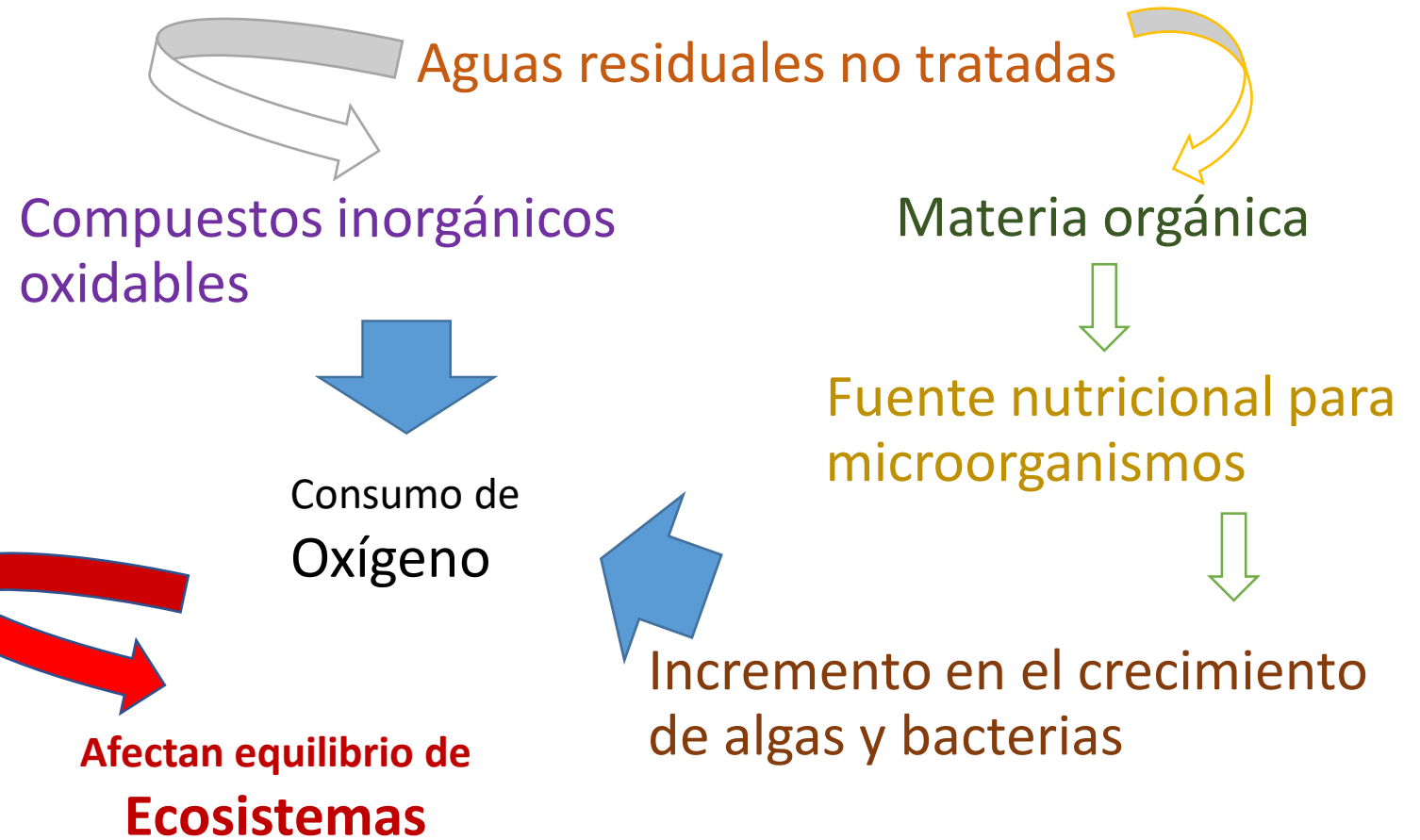


TIPO DE TRATAMIENTO	OBJETIVO	OPERACIONES	EQUIPOS
Preliminares- Físico	No afectar fases posteriores	Filtración, desarenado, desengrasado	Rejillas fijas, tambores rotatorios, equipos separadores, estanques desengrasadores
Físico-Químicos o primarios	Reducir la cantidad de sustancias tóxicas y material insoluble que no fueron retirados en procesos anteriores	Neutralización, coagulación, floculación, flotación continua, lagunas aireadas.	Sedimentador circular, estanques de flotación
Biológicos o secundarios	Remoción de materia orgánica disuelta para no afectar los cuerpos de agua en los que se hará la descarga	por lotes o continua, biomasa suspendida o fija, utilización de oxígeno(aeróbico, anaeróbico o mixto)	Reactores, filtros biológicos, sopladores, aireadores superficiales
Lodos	Remoción de materia orgánica	Espesamiento de lodos, digestión aeróbica o anaeróbica de lodos, deshidratación y disposición de lodos	Filtro prensa, banda o de bolsa, centrífuga
Terciarios	Dar propiedades deseadas según el lugar de descarga	Desinfección, micro/ultra/nano filtración, carbono activado, nitrificación, ósmosis inversa, ozono, UV	Filtros de arena y carbón, membrana de alta presión y semipermeable, cámara de rayos UV

Planta de tratamiento de Aguas Residuales.



DQO y DBO en aguas Residuales



Demanda Biológica de Oxígeno (DBO)



Se define como D.B.O. de un líquido a la cantidad de oxígeno que los microorganismos, especialmente bacterias, hongos y plancton, consumen durante la degradación de las sustancias orgánicas contenidas en la muestra.

Se expresa en mg / l de O_2

¿Cómo se determina DBO₅ ?

DBO₅

Como el proceso de descomposición varía según la temperatura, este análisis se realiza en forma estándar durante cinco días a 20 ° C.



HI 5421



HI 98193

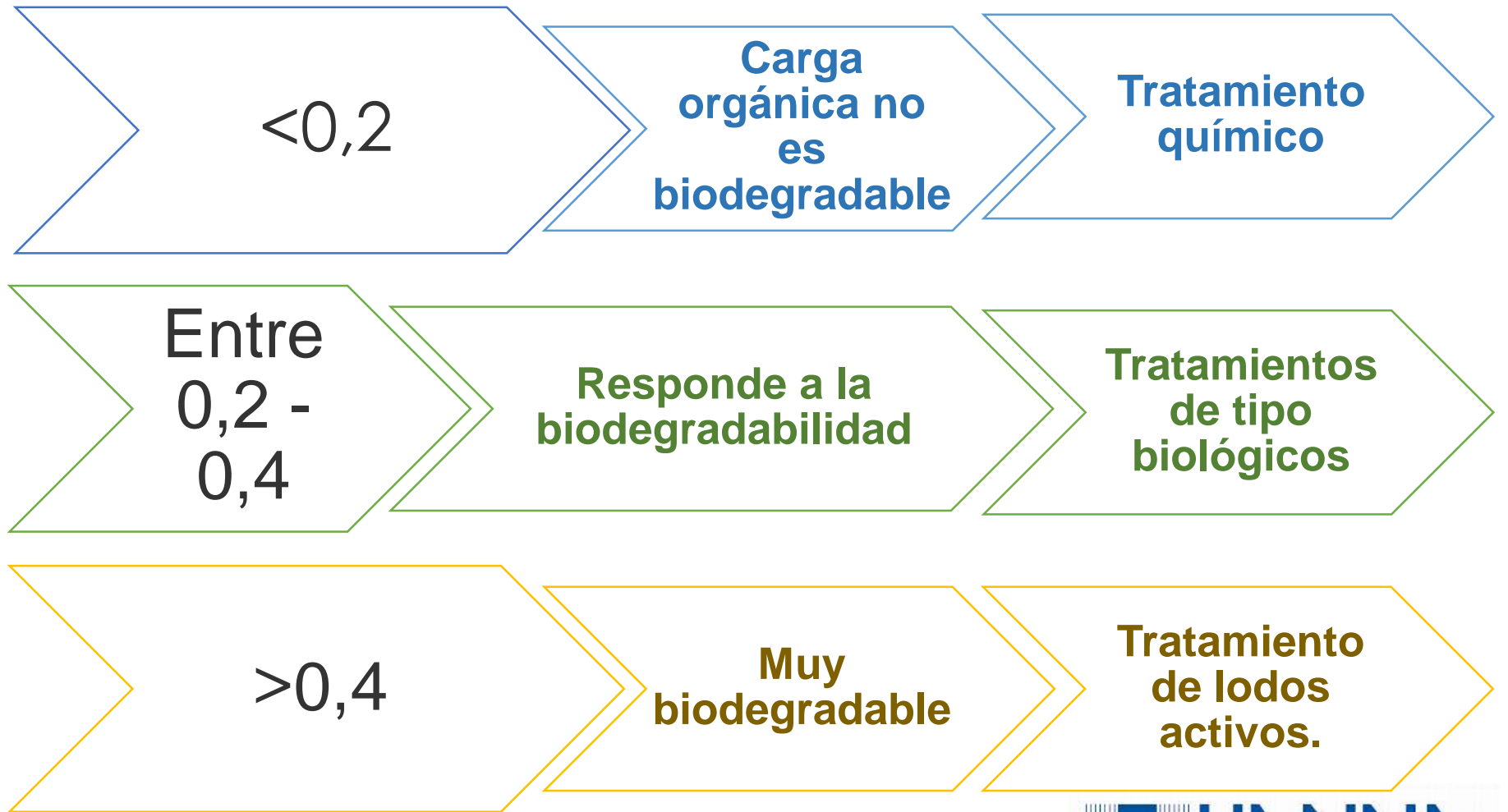
Demanda Química de Oxígeno

La Demanda Química de Oxígeno (DQO) determina la cantidad de oxígeno requerido para oxidar la materia orgánica en una muestra de agua, bajo condiciones específicas de agente oxidante, temperatura y tiempo.

La cantidad de oxígeno consumida por la reacción se expresa en términos de mg/L de oxígeno equivalente O_2

Relación entre DBO y DQO

$$\frac{DBO}{DQO} =$$



Resolución 0631 de 2015



MINAMBIENTE

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

RESOLUCIÓN No. **0631**

(7 MAR 2015)

“Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones”

EL MINISTRO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

En uso de sus facultades legales y en especial las conferidas por el numeral 25 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993 y el artículo 28 del Decreto 3930 de 2010 modificado por el artículo 1 del Decreto 4728 de 2010 y,

MINERÍA

PARÁMETRO	UNIDADES	EXTRACCIÓN DE CARBÓN DE PIEDRA Y LIGNITO	EXTRACCIÓN DE MINERALES DE HIERRO	EXTRACCIÓN DE ORO Y OTROS METALES PRECIOSOS
Generales				
pH	Unidades de pH	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L O ₂	150,00	150,00	150,00
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L O ₂	50,00	50,00	50,00
Sólidos Suspendedos Totales (SST)	mg/L	50,00	50,00	50,00
Sólidos Sedimentables (SSED)	mL/L	2,00	2,00	2,00
Grasas y Aceites	mg/L	10,00	10,00	10,00
Fenoles	mg/L	0,20	0,20	0,20

https://archivo.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/d1-res_631_marz_2015.pdf

ALIMENTOS Y BEBIDAS

PARÁMETRO	UNIDADES	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS	ELABORACIÓN DE ALIMENTOS PREPARADOS PARA ANIMALES	ELABORACIÓN DE MALTAS Y CERVEZAS	ELABORACIÓN DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS, AGUAS MINERALES Y OTRAS AGUAS EMBOTELLADAS
Generales					
pH	Unidades de pH	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L O ₂	600,00	200,00	200,00	400,00
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L O ₂	400,00	100,00	100,00	200,00
Sólidos Suspendedos Totales (SST)	mg/L	200,00	50,00	50,00	50,00
Sólidos Sedimentables (SSED)	mL/L	2,00	1,00	2,00	2,00
Grasas y Aceites	mg/L	20,00	10,00	10,00	20,00
Compuestos Fenólicos Semivolátiles	mg/L	Análisis y Reporte		Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte

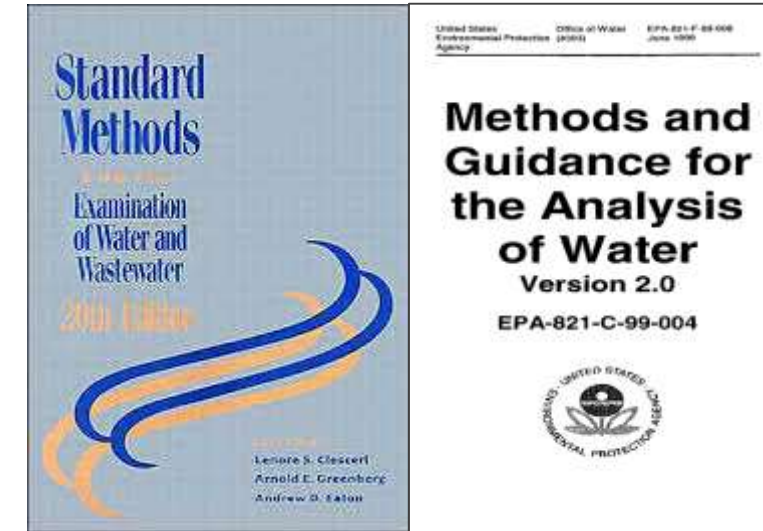
Método HANNA

Método
colorimétrico
de reflujo
cerrado

USEPA 410.4

ISO
15705:2002

No es necesaria ninguna corrección del volumen después de la digestión
Se ahorra tiempo y reactivos



www.hannacolombia.com

 **HANNA**
instruments

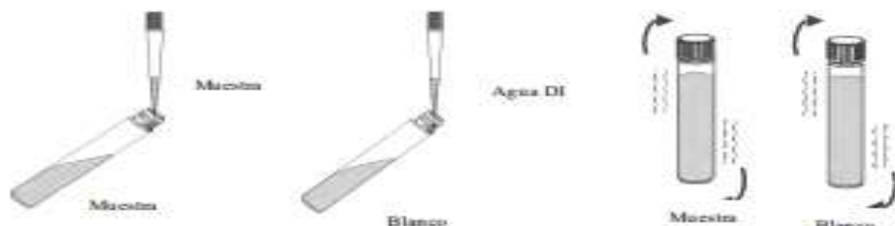
Paso a Paso

- Retire la tapa de 2 de los viales para reactivo COD, rango bajo HI 93754A-0.



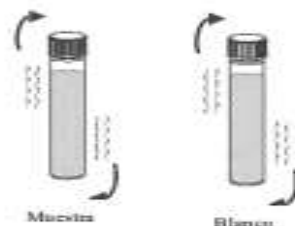
- Agregue 2.0 mL de agua desionizada al primer vial (#1) y 2.0 mL de muestra al segundo (#2), mientras mantiene los viales en un ángulo de 45 grados. Coloque de nuevo la tapa e invierta varias veces para mezclar.

ADVERTENCIA: los viales se calentarán mientras lo mezcla, sea cuidadoso al manipularlos.



- Introduzca los viales en el reactor y caliéntelos por 2 horas a 150 °C.
- Al finalizar el proceso de digestión apague el reactor. Espere 20 minutos que los viales se enfríen a aproximadamente 120 °C.
- Invierta cada vial varias veces mientras se encuentre caliente, luego colóquelos en el estante de tubos de ensayos.

ADVERTENCIA: los viales están calientes, sea cuidadoso al manipularlos.



Deje que los viales en el estante de tubos de ensayos se enfríen a temperatura ambiente. No agite o invierta más, las muestras pueden volverse turbias.



HI 839800

www.hannacolombia.com

HANNA
instruments

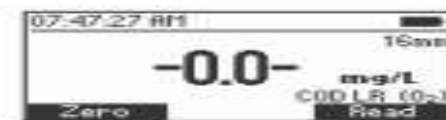
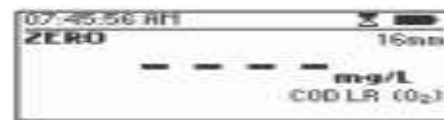
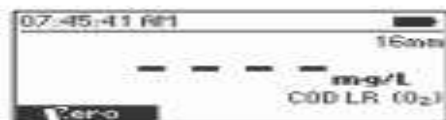


HI 83399

- Seleccione el método **COD LR (16)** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Introduzca el adaptador del vial de 16 mm siguiendo el procedimiento que se describe en la sección Utilizando el adaptador del vial de 16 mm (ver página 22).



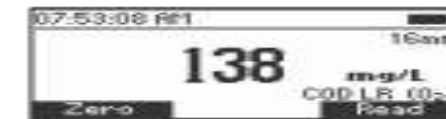
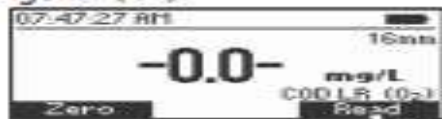
- Coloque el vial blanco (#1) en el soporte.
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire el vial.
- Coloque el vial con muestra (#2) en el soporte.



- Presione leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento mostrará los resultados en mg/L de oxígeno (O₂).



Reactivos Viales de DQO HANNA



- Reactivos compatibles con EPA
- Reactivos compatibles con ISO
- Reactivos libres de mercurio
- Reactivos Método rápido (15 min a 170°C)

Análisis de muestra



- Definir a que parte del proceso se desea medir DQO
- Tener en cuenta que la filtración puede no ser representativa del valor real
- Considerar realizar análisis de entrada y salida

% de Remoción

$$\% \text{ de remoción} = \frac{\text{DQO}_{\text{removida}}}{\text{DQO}_{\text{Inf}}} * 100$$

$$\text{DQO}_{\text{removida}} = \text{DQO}_{\text{Inf}} - \text{DQO}_{\text{Efl}}$$

% de Remoción

Ejemplo: Se tiene un agua residual proveniente de una fábrica X con una DQO soluble de 2,000 mg/L. Después de pasar a través de una planta de tratamiento, se logra obtener una DQO de 90 mg/L. Se desea saber el grado de depuración obtenido (% de remoción de materia orgánica medida como DQO).

$$\text{DQO}_{\text{removida}} = 2,000 \text{ mg/L} - 90 \text{ mg/L}$$

$$\text{DQO}_{\text{removida}} = 1,910 \text{ mg/L}$$

$$\% \text{ de remoción} = \frac{1,910 \text{ mg/L}}{2,000 \text{ mg/L}} * 100$$

% de remoción = 95.5 % de materia orgánica medida como DQO

Muchas gracias por la atención

Contacto

✉ ventas@hannacolombia.com

💬 [Suscríbete al boletín de noticias](#)

Bogotá D.C.

📍 Carrera 98 # 25G-10 Bodega 9, Bogotá

☎ PBX 518 9995

Cali

📍 Avenida 4 Norte # 6N-67, Edificio Siglo XXI, Oficina 208, Cali

☎ (57) 317 394 5704

Pereira

📍 Calle 14 # 23 - 72, Edificio Altura Centro de Negocios

☎ (57) 315 299 5350

Bucamaranga

📍 Carrera 27 # 37 - 33, Edificio Empresarial Green Gold, Oficina 519

☎ (57) 315 518 2970

Medellín

📍 Carrera 48 # 20-34 Torre 1, Oficina 814 Centro Empresarial Ciudad del Río, Medellín

☎ (57) 317 645 7349

Barranquilla

📍 Carrera 51B # 80-58, Oficina 510, Edificio Smart Office, Barranquilla

☎ (57) 317 371 9984

Neiva

📍 Avenida Carrera 15 # 26 -12 Sur, Edificio ProHuila, Local 2

☎ (57) 317 395 7778

www.hannacolombia.com





**Todos
comprometidos
a cuidar nuestro
recurso hídrico**

Fotómetro para DQO HI 83399 y Termoreactor para DQO de 25 viales HI 839800

HANNA
instruments