

FICHA TECNICA
Sistema de Información del Medio Ambiente

Identificación de la Variable

Nombre:	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) en las masas de agua
Unidad de Medida:	Miligramos sobre litro de oxígeno consumido (mg/L).
Periodicidad:	Anual
Cobertura:	Estaciones de Monitoreo
Último año con datos disponibles:	2005 - 2011

Descripción General

Definición: El indicador de DBO está dado por la relación de la suma de los valores de la demanda bioquímica de oxígeno, muestreados en una estación y el número total de muestreos realizados en la misma.

Marco conceptual: La descarga de materia orgánica contaminante en una masa de agua crea una acción de purificación natural a través del proceso de oxidación bioquímica. La oxidación bioquímica es un proceso microbial que utiliza las sustancias contaminantes como una fuente de carbón, mientras consume el oxígeno disuelto en el agua para la respiración.

La tasa de purificación depende de muchas condiciones, incluida la temperatura y la naturaleza de la materia orgánica.

La cantidad de oxígeno disuelto consumido por un cierto volumen de una muestra de agua, para los procesos de oxidación bioquímica durante un período de cinco días a 20°C ha sido establecido como un método de medición de la calidad de la muestra, y es conocida como prueba de Demanda Bioquímica de Oxígeno o DBO.

La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) mide la cantidad de oxígeno necesaria ó consumida para la descomposición microbiológica (oxidación) de la materia orgánica en el agua, se define como la cantidad total de oxígeno requerido por los microorganismos para oxidar la materia orgánica biodegradable (CAN, 2005).

Origen del dato: Estación de Monitoreo

Método de Cálculo: La Demanda Bioquímica de Oxígeno en campo se calcula a partir de la diferencia entre el Oxígeno Disuelto (OD) consumido y el Oxígeno Disuelto (OD) consumo cepa, dividida entre el volumen de alícuota de la muestra afectado por el factor de dilución, todo multiplicado por el Volumen de la botella Winkler. Se representa mediante la siguiente fórmula:

$$DBO_5, mgO_2 / L = \frac{(OD_{consumido} - OD_{consumo\ cepa})}{Vm} * V$$

Donde,

DBO_{5jt} mg O₂/l = Demanda bioquímica de oxígeno a 5 días de incubación en la ubicación geográfica (j) y en el momento (t), en mg O₂/l.

OD consumido = ODi – ODr

OD consumo cepa = ODi (agua de dilución + cepa) – ODr (agua de dilución+cepa)

ODi = Oxígeno disuelto inicial

ODr = Oxígeno disuelto residual

V = Volumen de la botella Winkler, el valor promediado es de 293 ml

Vm = Volumen de alícuota de la muestra afectado por el factor de dilución

La fórmula para determinar la demanda bioquímica de oxígeno anual, por estación es la siguiente:

$$DBO = \frac{\sum DBOm_{(i)}}{NTm_{(i)}}$$

Donde,

DBO = Promedio de la demanda Bioquímica de oxígeno, por estación para una corriente determinada.
DBOm = Demanda bioquímica de oxígeno muestreado
NTm = Número total de muestreos.
(i) = Estación

Los datos son obtenidos de la medición puntual (en un punto del espacio y el tiempo) realizada en las corrientes con información disponible, que representan las características instantáneas del cuerpo de agua de donde proceden.

Fuente de los datos: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM – Subdirección de Hidrología, Grupo Laboratorio de Calidad Ambiental. Subsistema de Información Módulo Físicoquímico Ambiental –MFQA- de la base de datos Oracle.

Física: Laboratorio de Calidad Ambiental. Cra 129 No. 22B-57 INT 17-18

WEB: No disponible

Responsable: Nombre: Laboratorio de Calidad Ambiental Cargo: Coordinador Grupo Laboratorio de Calidad Ambiental. Correo Electrónico: fisicoqui@ideam.gov.co. Teléfono: 4181170-4181181

Frecuencia de Actualización: Anual

Interpretación: La medición de este indicador, permite orientar normas estrictas sobre la calidad del agua para proteger a los usuarios de los riesgos para la salud y de otras consecuencias adversas (NACIONES UNIDAS, 2005).

En Colombia, el indicador se debe interpretar de acuerdo a la norma establecida:

- La resolución 1096 de 2000, del Ministerio de Desarrollo Económico, adopta el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico –RAS 2000-, que tiene por objeto señalar los requisitos técnicos que deben cumplir los diseños, las obras y procedimientos correspondientes al Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y sus actividades complementarias que adelanten las Entidades prestadoras de los servicios públicos municipales de acueducto, alcantarillado y aseo o quien haga sus veces. El Título C, comprende los Sistemas de Potabilización, donde se establecen las condiciones y requisitos mínimos que debe cumplir el agua cruda para su tratamiento.

El título C de la resolución, establece el valor de la DBO5 para una fuente de agua aceptable (equivale al grado de polución de la corriente), donde el valor promedio mensual debe ser igual o menor a 1.5 mg/L.

Otros criterios adicionales para interpretar los valores que puede adoptar la DBO son (UPC, 2007):

- Agua apta para todos los usos. Valores de DBO inferiores a 3 mg/l;
- Agua apta para consumo humano (mediante tratamientos convencionales), piscicultura y uso recreativo. Valores de DBO entre 3 y 5 mg/l;
- Agua apta para riego, agua industrial y agua potable (tratamientos especiales). Valores de DBO entre 5 y 10 mg/l;
- Agua apta para navegación y refrigeración. Valores de DBO entre 10 y 25 mg/l;
- Agua no apta para ningún uso. Valores de DBO mayores a 25mg/l.

Limitaciones: Una limitación del indicador, es que por ser un valor promedio se ve fuertemente influenciado por valores extremos.

Se puede presentar limitación en relación a la capacidad operativa institucional para realizar la medición.

Otra tipo de limitación se relaciona con la confiabilidad del registro por incumplimiento de alguno de los requisitos técnicos del ensayo, relacionados en la Norma ISO 17025:2005.

Una limitación adicional se refiere a la información en cuanto a cobertura geográfica y representatividad de los datos para dar cuenta de las condiciones de país.

Pertinencia para el Sistema

Finalidad / Propósito: La DBO es un indicador importante para el control de la contaminación de las corrientes donde la carga orgánica se debe restringir para mantener los niveles deseados de oxígeno disuelto (SAWYER y McCARTY, 2001). El aporte de carga orgánica acelera la proliferación de bacterias que agotan el oxígeno, provocando que algunas especies de peces y otras especies acuáticas deseables ya no puedan vivir en las aguas donde están presentes dichos microorganismos (CAN, 2005).

Es útil para medir la capacidad de purificación de las corrientes monitoreadas y sirve para orientar normas de control de calidad de los efluentes descargados a estas aguas (Sawyer y McCarty, 2001).

Permite evaluar la calidad puntual de agua que disponen los consumidores para satisfacer sus necesidades básicas y comerciales.

Tema: Calidad de agua continental

Subtema: N/A

Convenios y acuerdos internacionales: No hay convenios ni acuerdos internacionales.

Metas / Estándares : La resolución 1096 de 2000, establece para fuentes de agua aceptable el valor promedio mensual de DBO₅ que debe ser menor o igual a 1.5 mg/L.

Comentarios Generales del Indicador

Es importante seguir estrictamente los procedimientos de laboratorio para obtener resultados coherentes.

La disponibilidad de los datos depende de las corrientes seleccionadas según los objetivos pactados en los convenios interinstitucionales que los generaron.

Bibliografía

COMUNIDAD ANDINA. Manual de Estadísticas Ambientales. CAN: Santa Cruz de la Sierra, 2005. p 31-45.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS”. Sección II, Título C: Sistemas de Potabilización. Bogotá: MinDesarrollo. 2000. (Resolución 1096 de 2000). p. C19 - C20

NACIONES UNIDAS (UN). Indicadores de los aspectos ambientales del Desarrollo sostenible, citado por COMUNIDAD ANDINA. Manual de Estadísticas Ambientales. CAN: Santa Cruz de la Sierra, 2005. p 31-45.

SAWYER, Clair y McCARTY, Perry. Química para ingeniería ambiental. 4a edición. Mc Graw Hill: Colombia, 2001.