



“Taller: Mejores prácticas en la cuenca binacional Carchi Guitara”

Momento 4:

- **Sistemas de procesamiento de aguas residuales**
- **Experiencia en Carchi**
- **Perspectivas**

PRESENTACIÓN HYDROAZUL

Tulcán, julio 04 de 2018



Es grato para HYDROAZUL, saludar a los organizadores de este importante Taller: al GAD Provincial del Carchi, a la Comunidad Andina de Naciones y a la Autoridad Binacional del Lago Titicaca; así como, saludar la presencia de tan distinguidas delegaciones de Autoridades y Técnicos de ALT y de varios Municipios Peruanos y Bolivianos costeros del Lago Titicaca y a los delegados diplomáticos de los países participantes en este evento.

¿Quiénes somos?

HYDROAZUL, es una empresa ecuatoriana, comprometida con el uso de tecnologías eficientes para el manejo responsable del agua. Diseñamos, instalamos y operamos plantas de potabilización y sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales.

Misión: Diseñar, ejecutar y poner en operación proyectos exitosos con la máxima eficiencia para preservar y mejorar la calidad del agua superando las expectativas del cliente, que permitan liderar los mercados nacionales y regionales, bajo un ambiente de trabajo dinámico con altos valores organizacionales

Visión: Ser referentes regionales en investigación, desarrollo y comercialización de tecnologías que brinden soluciones integrales para el uso, manejo y preservación del agua.

Contamos con un equipo multidisciplinario integrado por ingenieros en sanitaria, petróleos, química, biotecnología, ambiente, geografía, civil, gestión de proyectos, gestión de riesgos naturales y antrópicos, y geomática aplicada.

**BRINDAMOS NUESTROS
SERVICIOS CON CALIDAD,
EFICIENCIA Y OPORTUNIDAD**

IMPORTANCIA DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



- Las aguas residuales contienen una alta carga orgánica y constituyen una fuente significativa de organismos patógenos.
- El objetivo de un sistema de tratamiento de agua es la eliminación de sustancias y microorganismos no deseados.
- El tratamiento inadecuado del agua residual, es una de las principales causas de contaminación de las aguas subterráneas, fluviales, marinas y de la degradación de los ecosistemas asociados.

“Taller: Mejores prácticas en la cuenca binacional Carchi - Guitara”

Momento 4

- **Sistemas de procesamiento de aguas residuales**

***EXPOSITOR: Ing. Patricio Cueva R.
GERENTE TÉCNICO***

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



EL MEDIO AMBIENTE

*El sistema de
soporte de la vida*



Para el mantenimiento de vida aeróbica son absolutamente esenciales: **agua, aire y alimentos**.

- *Este sistema es mantenido por dos grandes ciclos naturales: el ciclo del agua y el ciclo del carbono-oxígeno.*



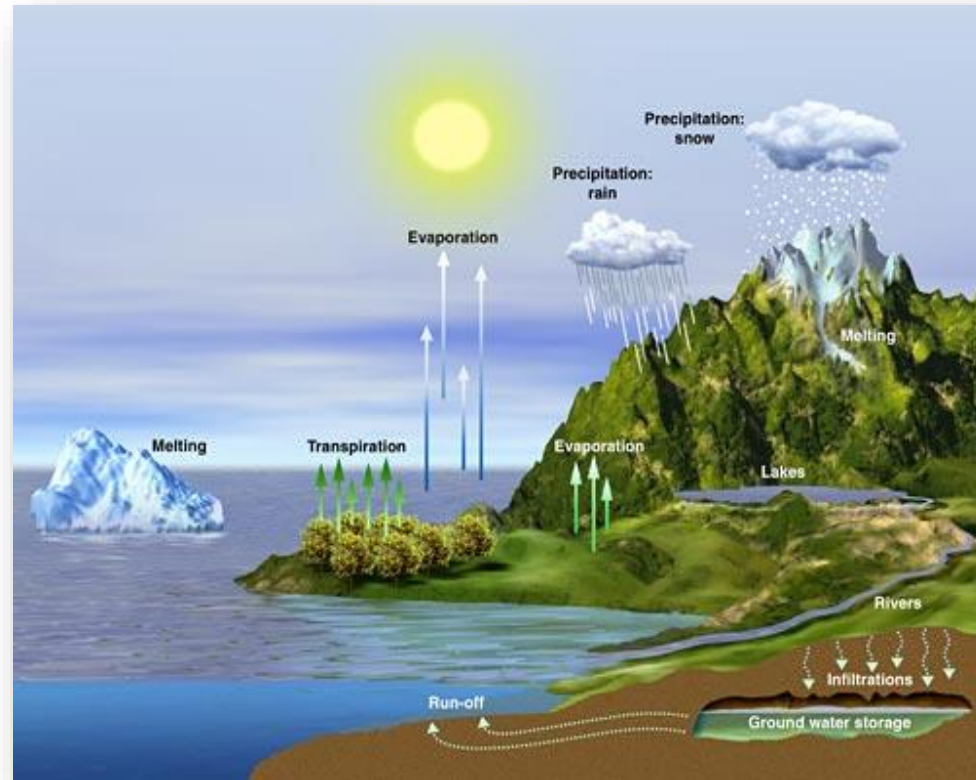
- *Elementos como el nitrógeno, fósforo, azufre son también vitales para el sistema de soporte de la vida.*

CICLO DEL AGUA

No solo es indispensable para la vida, sino que es responsable en gran medida del mantenimiento del clima en la tierra.



El agua se mantiene en un ciclo interminable de evaporación y condensación que ha sido reusada durante millones de años.



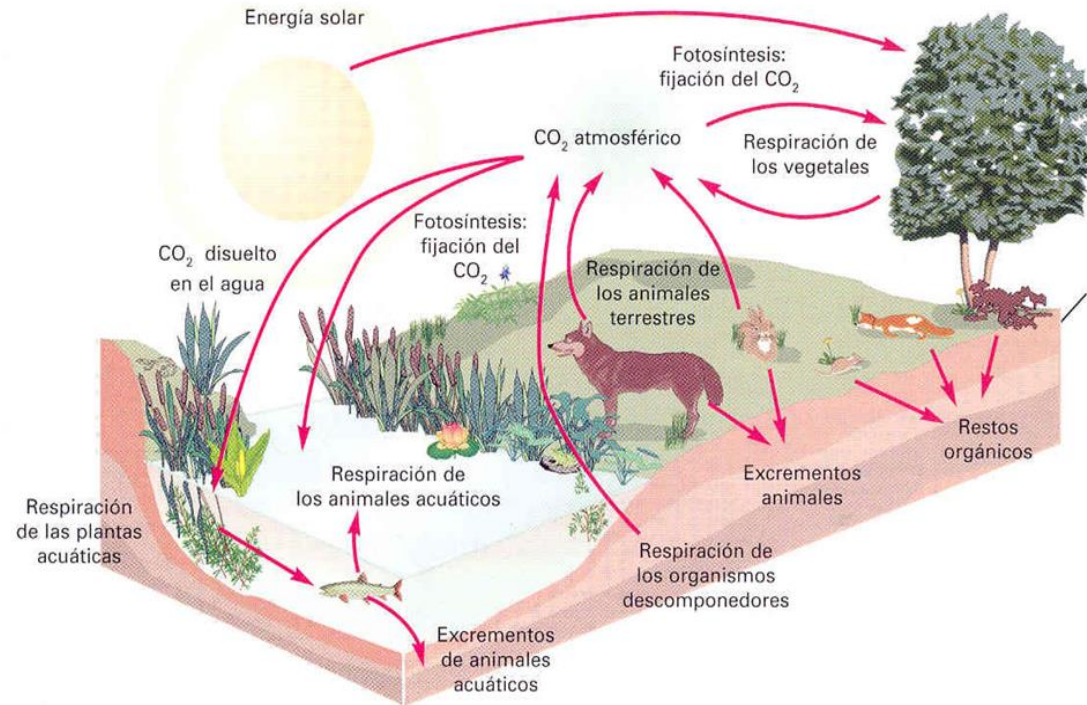
- *Algo más del 70% del peso del cuerpo humano es agua, y aproximadamente un microorganismo comprende un 80% de agua.*
- *Los materiales de desecho junto con material erosionado disuelto y suspendido o lixiviados de la tierra son llevados a los océanos y es nuevamente purificada por destilación solar.*

CICLO DEL CARBONO Y OXÍGENO

Suministra la mayor parte del resto del sistema de soporte de la vida.



La energía solar fluye a través del mundo vivo mediante los procesos de fotosíntesis y descomposición aeróbica, el agua es el ligamento que lo mantiene todo junto.

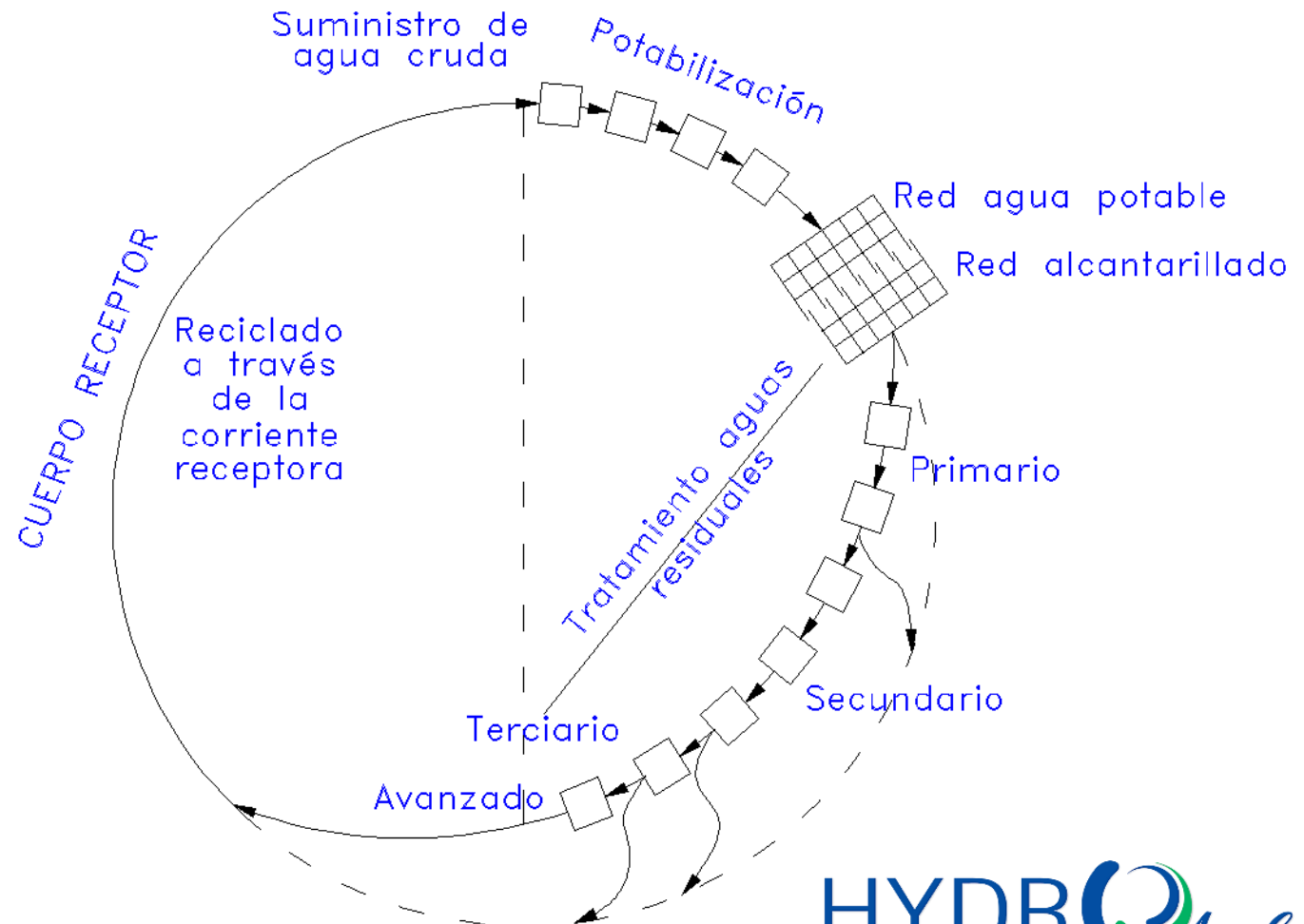


Consta de dos grandes ramas:

- **Fotosíntesis:** CO₂ y agua (inorgánicos) + energía solar son convertidos a carbohidratos (materia orgánica). En la reacción el agua es dividida y se produce oxígeno como subproducto.
- **Descomposición aeróbica:** la materia orgánica es oxidada con liberación de energía. Los organismos aeróbicos efectúan esta reacción obteniendo energía que puede ser usada para sintetizar materia orgánica para el crecimiento y replicación.

CONTROL TECNOLÓGICO DE LA CALIDAD DEL AGUA

El tratamiento de las aguas residuales tienen como función proteger las corrientes naturales receptoras de la **excesiva actividad biológica**.



OPERACIONES Y PROCESOS UNITARIOS

OPERACIONES UNITARIAS

Procesos físicos que no involucran ningún cambio o un muy pequeño cambio químico, por ejemplo: sedimentación, flotación, filtración, adsorción, centrifugación y cribado.

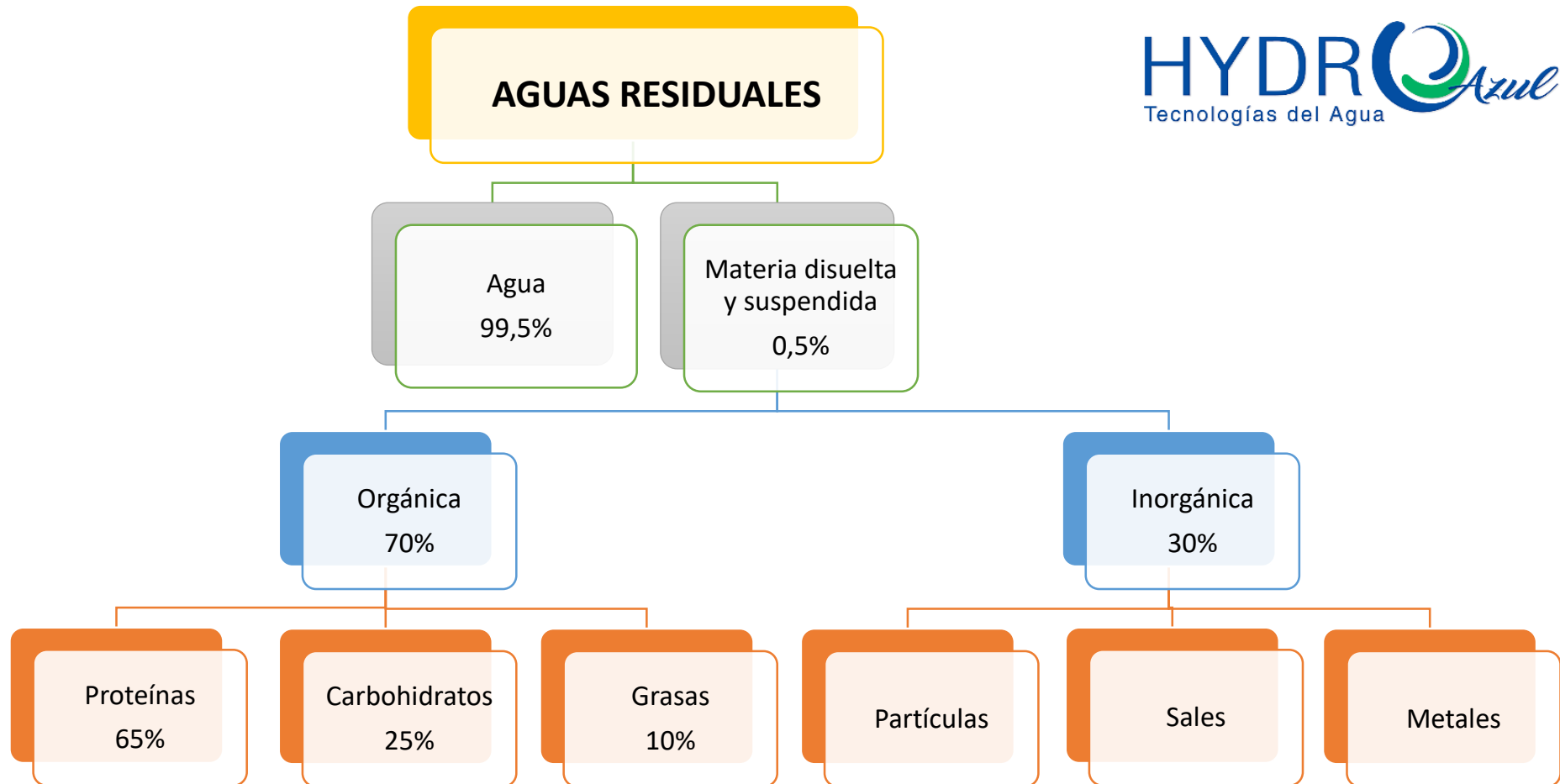
PROCESOS UNITARIOS

Eventos que involucran cambios químicos o biológicos, por ejemplo, la oxidación química, el tratamiento biológico, la desinfección química.

OPERACIONES Y PROCESOS APLICABLES AL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Remoción de sólidos gruesos	Remoción de sólidos suspendidos	Remoción de materia orgánica soluble y coloidal	Remoción de nitrógeno	Remoción de fósforo	Remoción de sólidos suspendidos finos	Remoción de trazas de orgánicos	Remoción de inorgánicos solubles	Desinfección	Acondicionamiento de lodo	Tratamiento de lodo	Disposición de lodo
Cribado	Sedimentación	Lagunas de oxidación	Nitrificación biológica	Precipitación química	Filtración	Adsorción en carbón activado	Electrodialisis	Cloración	Espesamiento	Digestión aeróbica	Disposición en el suelo
		Lodos activados					Intercambio iónico		Centrifugación	Digestión anaeróbica	
		Filtros percoladores					Destilación	Radiación	Filtración al vacío	Combustión húmeda	
	Flotación	Lagunas aireadas	Desnitrificación biológica				Congelamiento		Ozonificación	Elutriación	Combustión seca
		Reactores anaeróbicos					Extracción líquido-líquido	Coagulación química			
		Tratamiento físico químico					Osmosis inversa				
		El efluente es enviado directamente a la corriente o a través de lagunas de pulido, disposición en el terreno, etc.									
Preliminar	Primario	Secundario	Terciario y avanzado						Manejo de lodo		

COMPOSICION DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS



Los porcentajes dependen del tipo de sistema de alcantarillado, de las características particulares de la zona y de la época del año.

MEDIDA DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA

Los 2 principales métodos para medir la materia orgánica son la DBO y la DQO

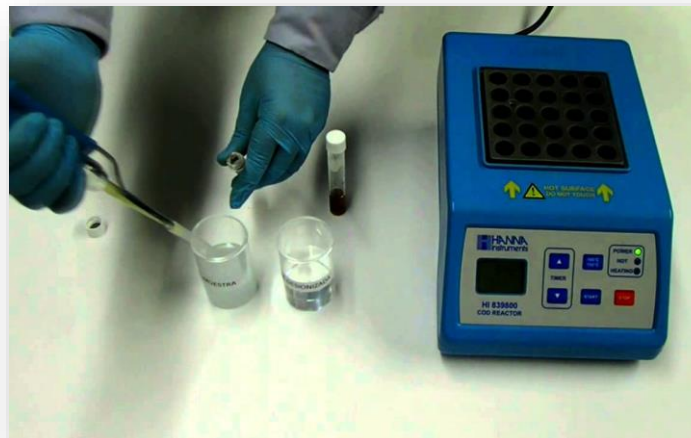


Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)



- Medida del oxígeno disuelto que consumen los microorganismos en el proceso de oxidación bioquímica de la materia orgánica.
- En un periodo de 20 días se completa la oxidación de un 95 a un 99% de la materia carbonosa y en los 5 días se llega a oxidar entre el 60 y 70%.

Demanda Química de Oxígeno (DQO)

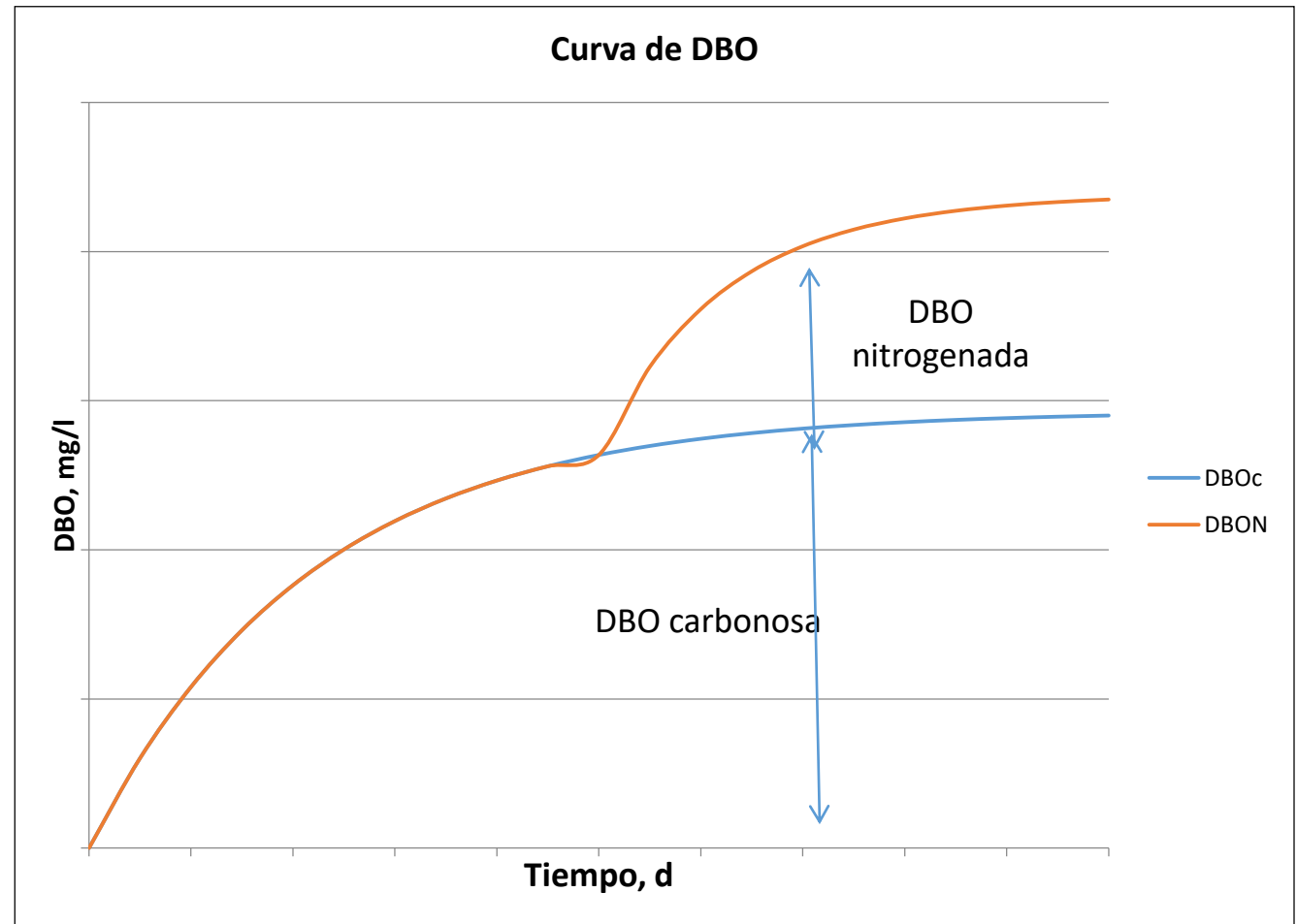


- Consiste en la oxidación de la materia orgánica a CO_2 usando un agente químico fuerte, es un parámetro que permite medir la cantidad de susceptibles a ser oxidadas por medios químicos.

MEDIDA DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA



DBO CARBONOSA Y DBO NITROGENADA

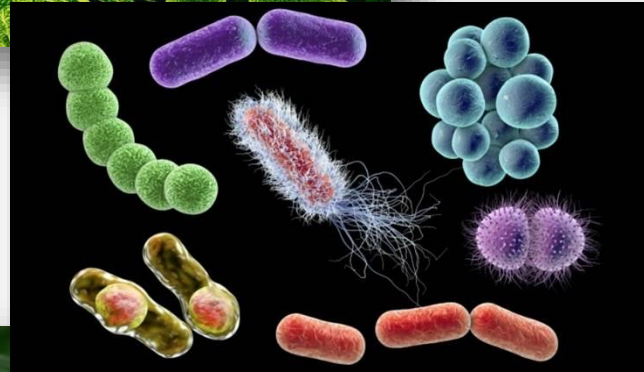
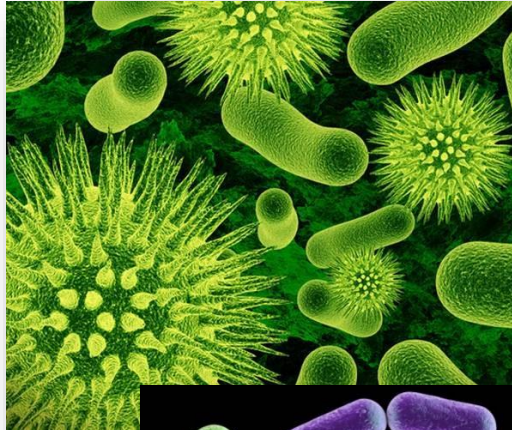


MICROORGANISMOS

Cumplen un papel fundamental en la degradación de materia orgánica



En general incluyen: protozoos, algas, hongos, bacterias y virus.



Llevan a cabo las siguientes funciones:

1. Protegerse del medio ambiente, tienen un límite que separa el organismo del mundo exterior.
2. Captura de nutrientes
3. Producción de energía en forma biológicamente útil
4. Conversión metabólica del alimento a material celular
5. Excreción de los productos de desecho
6. Preservación y replicación de la información genética

MICROORGANISMOS PATÓGENOS

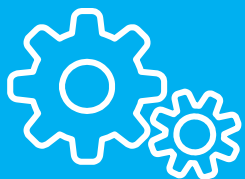
Organismo	Enfermedad Causada
Bacterias	
Escherichia coli (enterotoxígeno)	Gastroenteritis
Leptospira (spp.)	Leptospirosis
Salmonella typhi	Fiebre tifoidea
Salmonella (2,100 serotipos)	Salmonelosis
Shigella (4 spp.)	Shigellosis (disentería bacilar)
Vibrio cholerae	Cólera
Protozoos	
Balantidium coli	Balantidiasis
Cryptosporidium parvum	Cryptosporidiasis
Entamoeba histolytica	Amebiasis (disentería amebica)
Giardia lamblia	Giardiasis
Helmintos	
Ascaris Lumbricoides	Ascariasis
T. solium	Teniasis
Trichuris trichiura	Tricuriasis
Virus	
Virus entéricos (72 tipos; por ejemplo: virus echo y coxsackie del polio)	Gastroenteritis, anomalías del corazón y meningitis.
Hepatitis A	Hepatitis de tipo infeccioso
Agente de Norwalk	Gastroenteritis
Rotavirus	Gastroenteritis

Los microorganismos patógenos se presentan en las aguas residuales y contaminadas en cantidades muy pequeñas y difíciles de aislar e identificar.

CRIBADO

OPERACIONES FÍSICAS UNITARIAS

Operaciones llevadas a cabo en una PTAR donde los cambios en las características y propiedades del agua se realizan por medio de fuerzas físicas

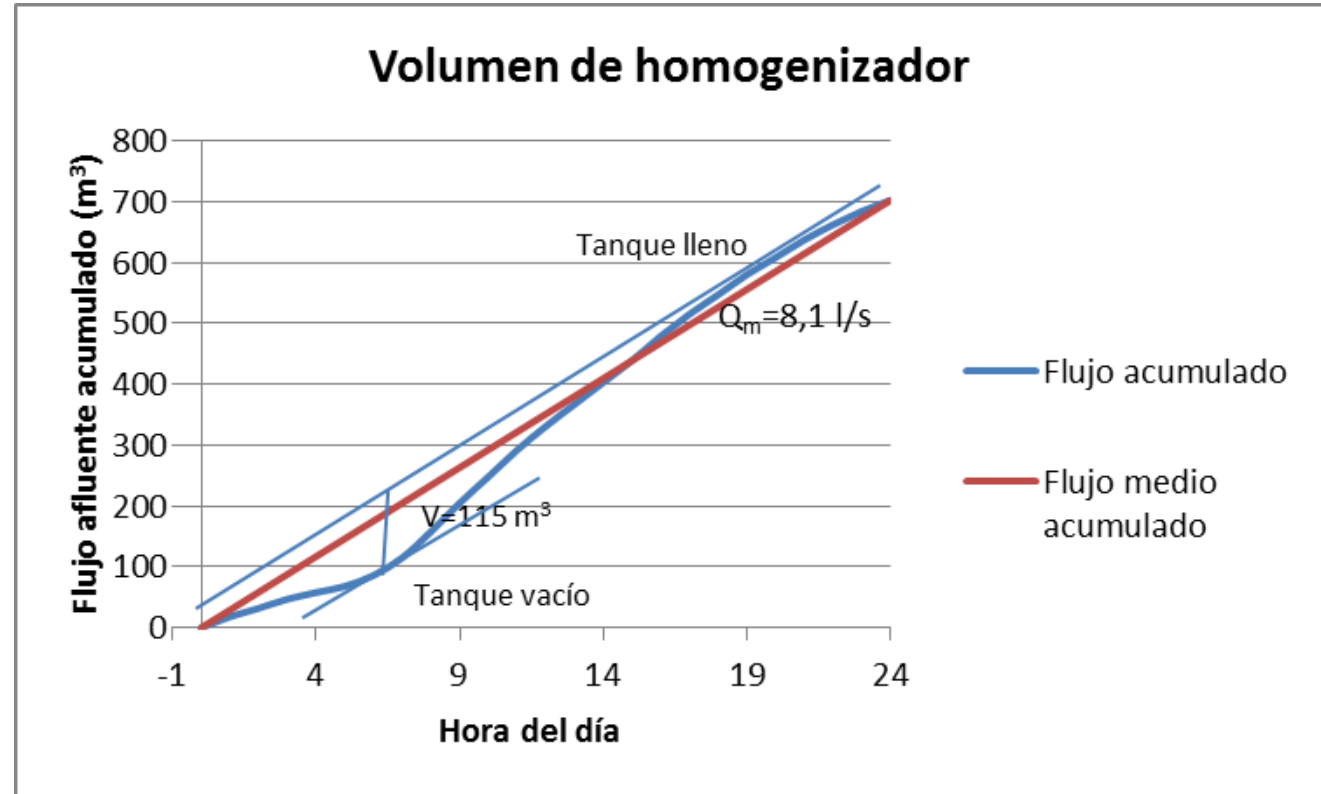
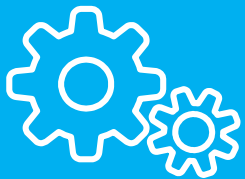


- Los elementos de cribado pueden ser barras, alambres o varillas paralelas, rejillas, mallas metálicas o placas perforadas
- Los elementos formados por varillas o barras paralelas reciben el nombre de rejas y rejillas.
- El término tamiz se usa para placas perforadas y mallas metálicas de sección cuneiforme.
- Según el método de limpieza pueden ser de limpieza manual o automática.

HOMOGENIZACIÓN

OPERACIONES FÍSICAS UNITARIAS

La homogenización consiste en amortiguar las variaciones de caudal

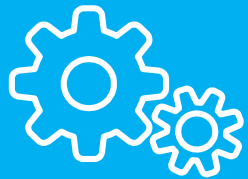


- Puede colocarse después del tratamiento primario y antes del biológico o antes del tratamiento primario.
- Debe proporcionarse suficiente aireación para evitar malos olores.
- Requiere mezcla suficiente para evitar la sedimentación.

SEDIMENTACIÓN

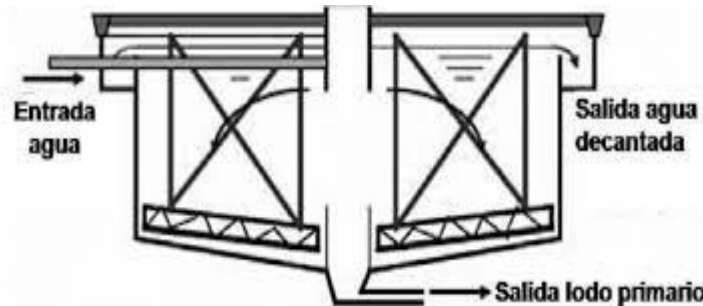
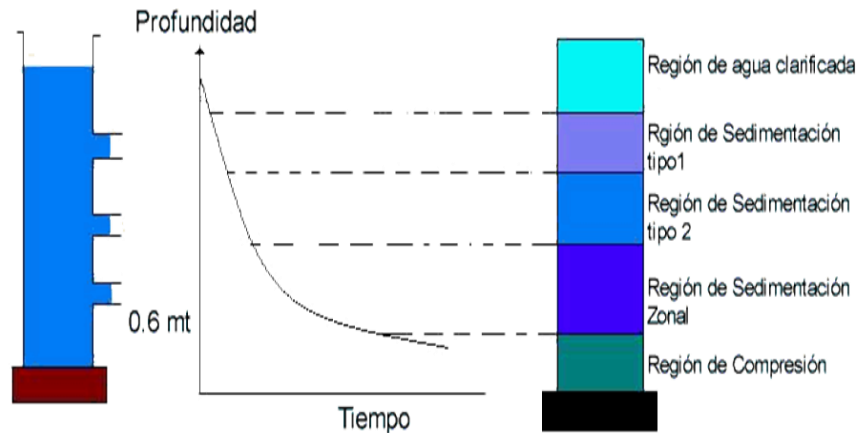
OPERACIONES FÍSICAS UNITARIAS

Consiste en la eliminación de las partículas suspendidas con densidad mayor que el agua por efecto de la gravedad.



Se emplea para:

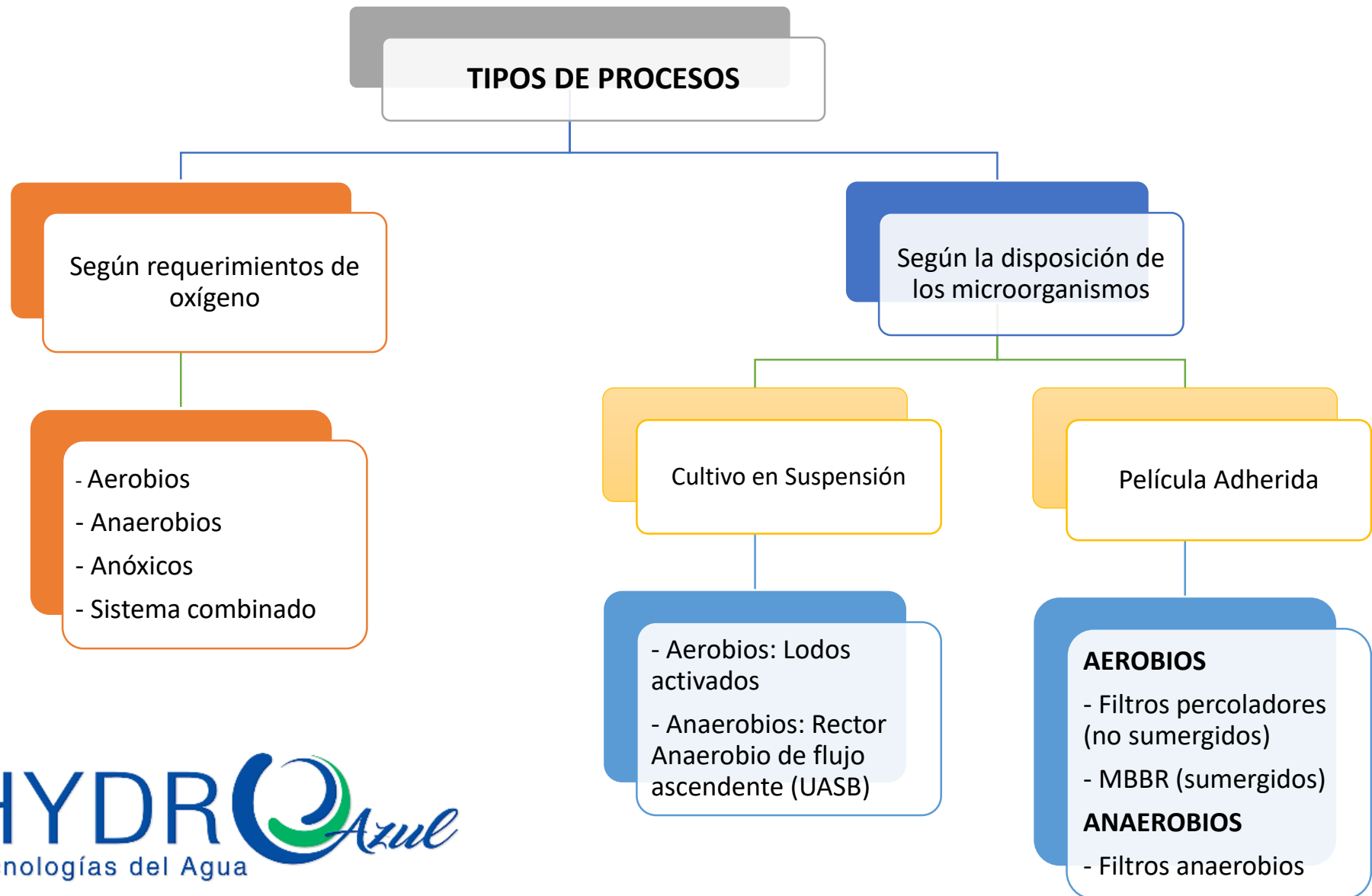
- Eliminación de arenas
- De la materia en suspensión en los flóculos biológicos en los decantadores secundarios.
- En los tanques de sedimentación primaria
- En decantación de flóculos químicos cuando se emplea coagulación química.
- Para concentración de sólidos en los espesadores de lodos



Los principales objetivos son:

- Conseguir un efluente clarificado
- Conseguir un lodo concentrado que permita un fácil manejo

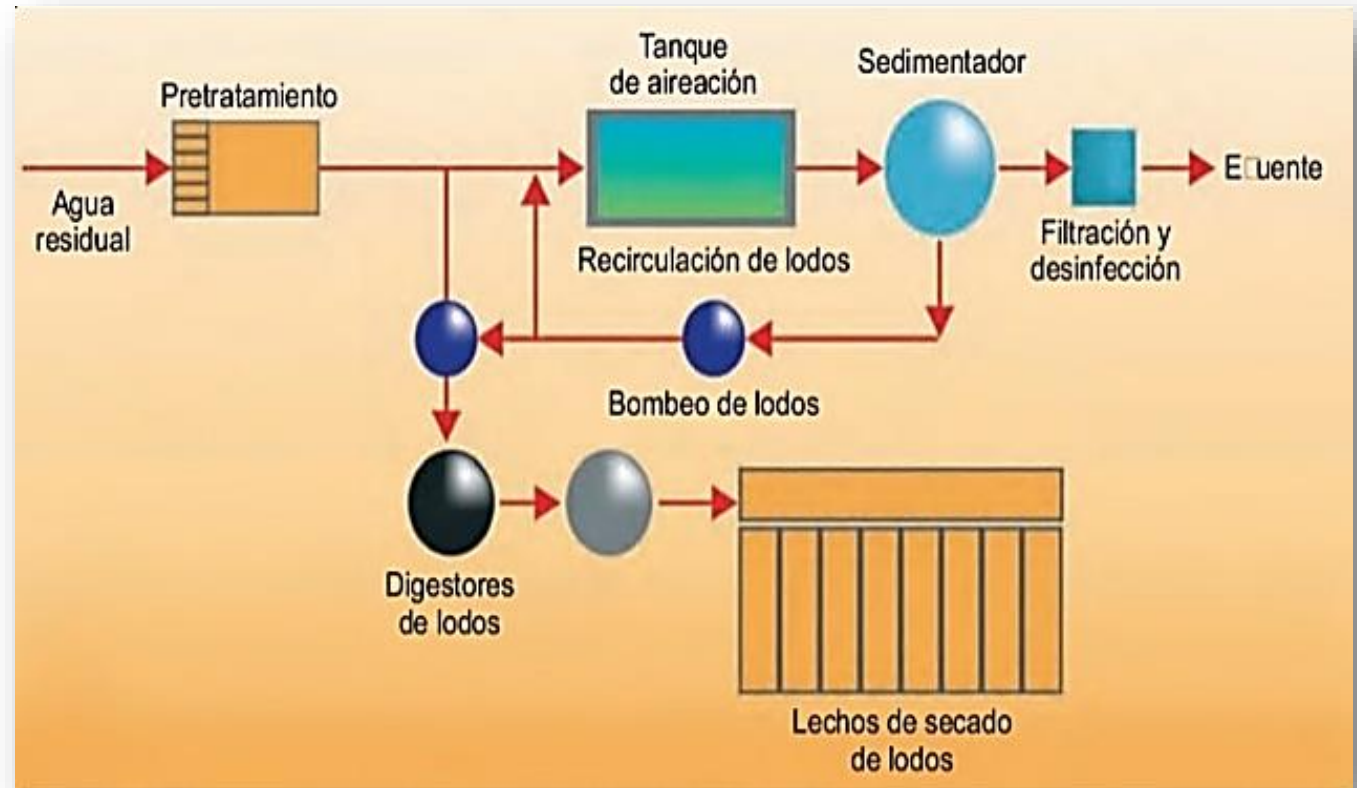
PROCESOS BIOLÓGICOS DE TRATAMIENTO



PROCESOS BIOLÓGICOS DE TRATAMIENTO



LODOS ACTIVADOS

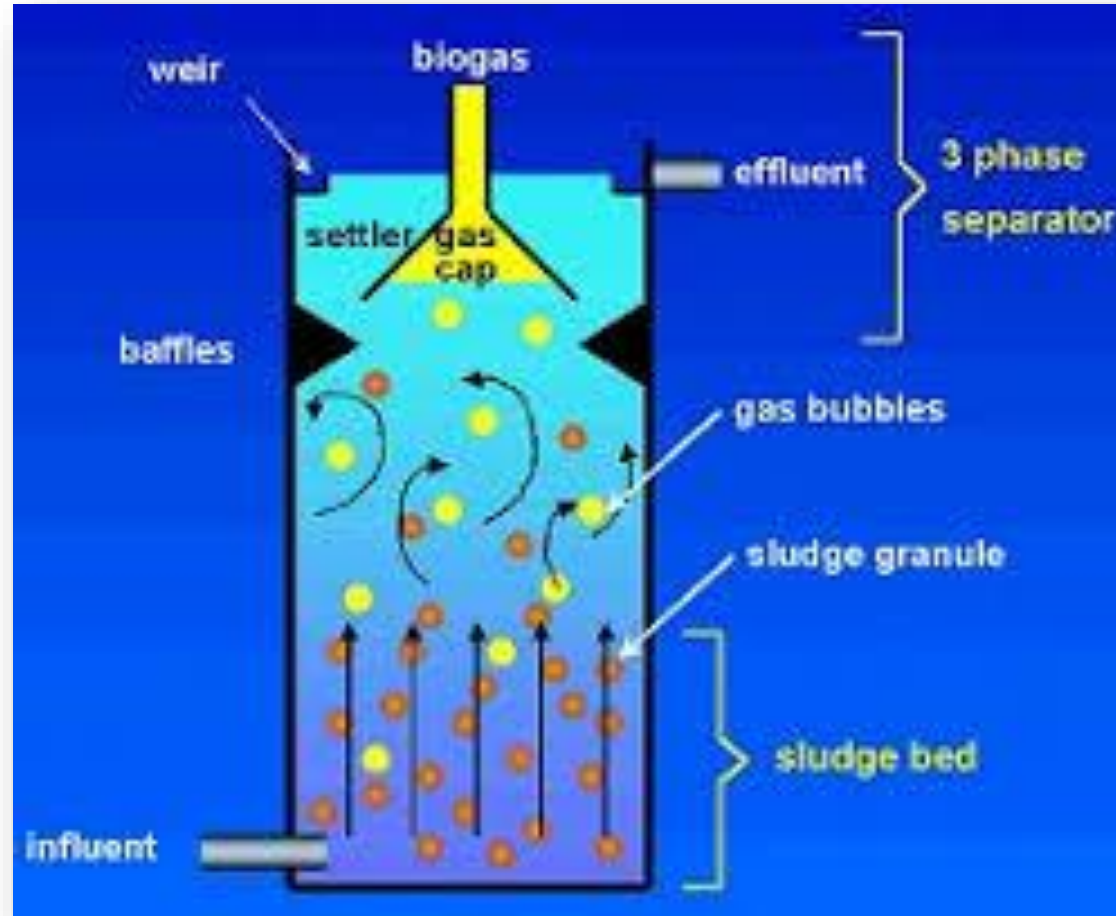


Tratamiento aerobio de aguas residuales, de crecimiento microbiano en suspensión.

PROCESOS BIOLÓGICOS DE TRATAMIENTO



REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE

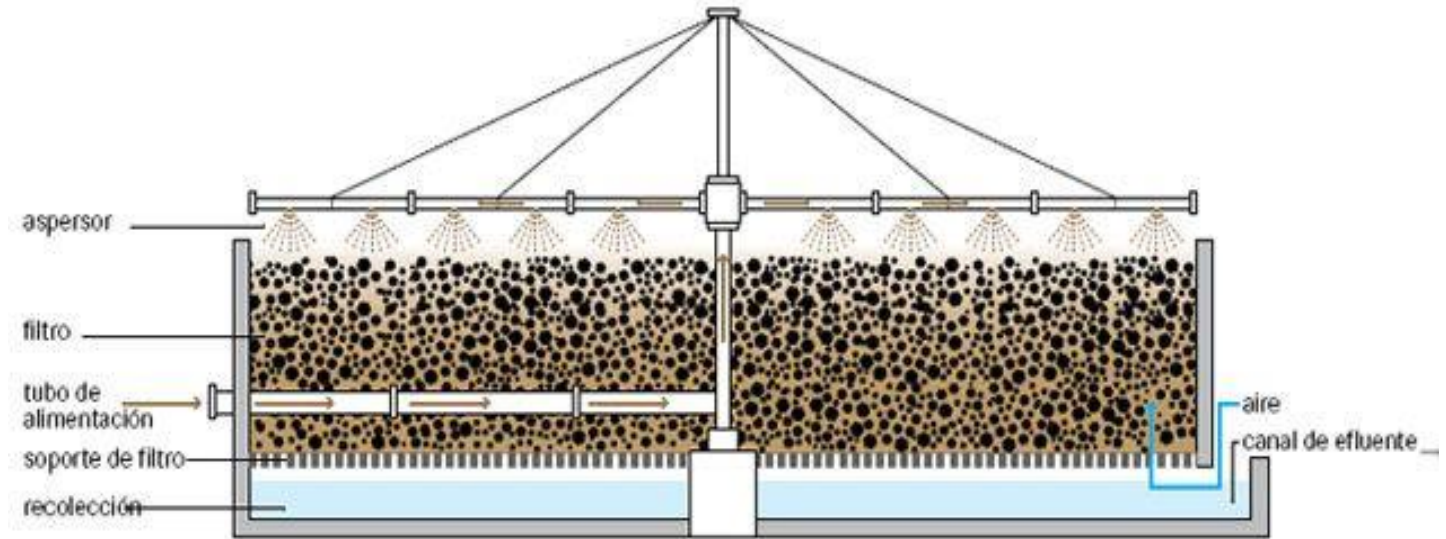


*Tratamiento de aguas residuales, en ausencia de oxígeno,
reactor UASB.*

PROCESOS BIOLÓGICOS DE TRATAMIENTO



FILTRO PERCOLADOR

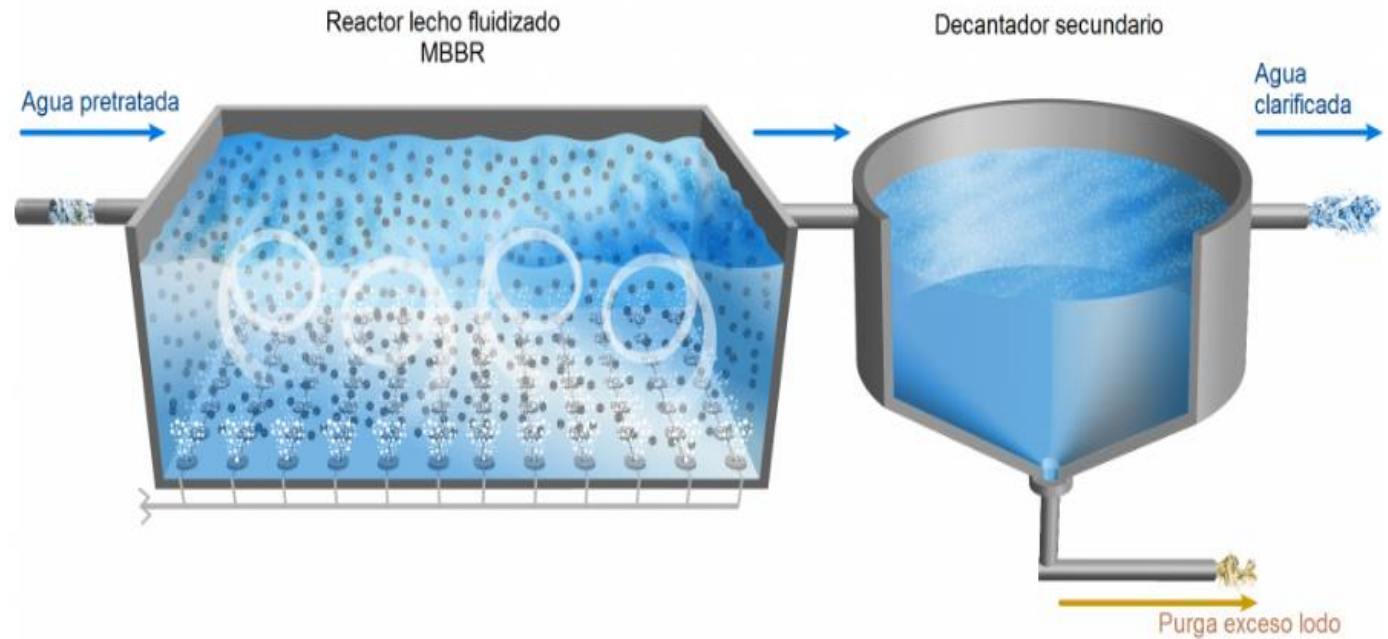


Sistema de tratamiento aerobio con crecimiento microbiano adherido a un medio de soporte.

PROCESOS BIOLÓGICOS DE TRATAMIENTO



REACTORES DE LECHO MOVIL EN PELÍCULA ADHERIDA



Biorreactores de lecho móvil de película adherida (MBBR, por sus siglas en inglés) utilizan un proceso de crecimiento biológico de película adherida en un medio móvil sumergido.

“Taller: Mejores prácticas en la cuenca binacional Carchi - Guitara”

Momento 4

- **Experiencia en Carchi**

EXPOSITOR: Ing. Byron Arroyo F.

PRESIDENTE EJECUTIVO

PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES TIPO PAM

Instalada en la comunidad
de Santa Fé de los Tetés

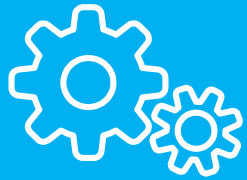
Datos de la planta:

- Población atendida: 600 usuarios
- Caudal de diseño: 0,7 L/s
- Área de implantación: 264 m²
- Costo total: 118.000 USD
- Costo operativo anual: 8.320 USD
- Ingresos anuales por venta de humus: 550 USD

**Otra de similares
características se encuentra
en proceso de instalación, en
la comunidad de Urbina**



Planta de tratamiento de aguas residuales tipo PAM, (Planta Aeróbica Modular)



La Planta de los Tetés, fue instalada por la empresa, ECOEXCELENCIA CÍA. LTDA. Se encuentra operando al 100% desde el mes de agosto del 2018, su inauguración se realizó el 11 de octubre del mismo año.



- *En el año 2011, fue merecedora del primer puesto en el Clean Tech Open en Silicon Valley-EUU, en el concurso mundial de tecnologías verdes.*

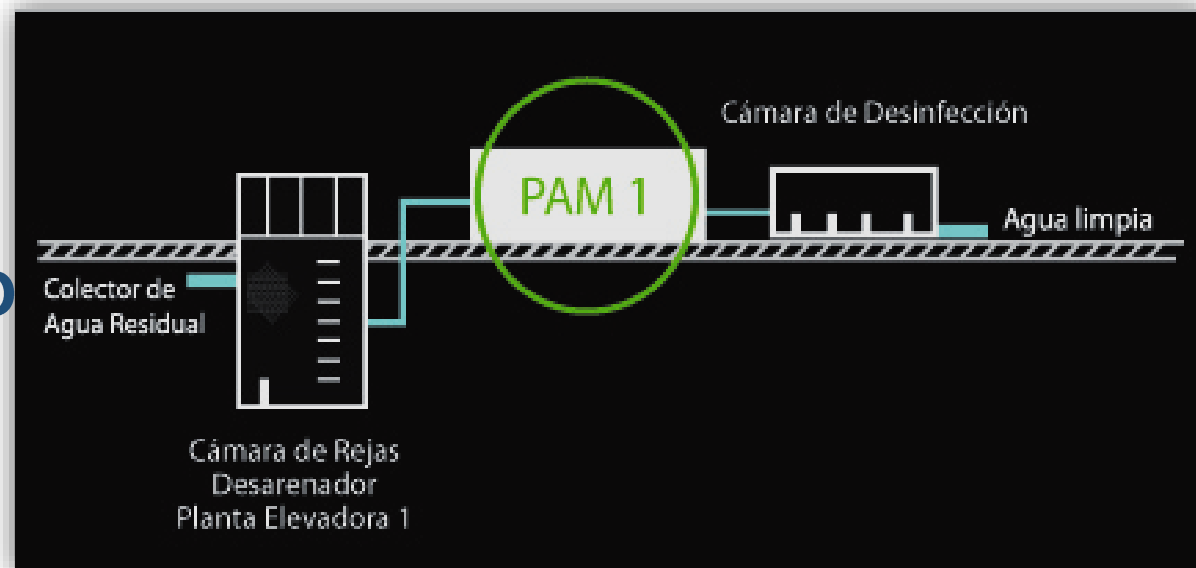


- Este tipo de planta biológica, alcanza una eficiencia del 95% en la remoción de elementos contaminantes
- Fácil de operar, no requiere de químicos, genera humus, no produce malos olores.
- El agua del efluente luego de la desinfección final, puede ser utilizado en riego.



Fuente: ECOEXCELENCIA

COMPONENTES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO



Fuente: ECOEXCELENCIA

PRETRATAMIENTO

- Criba para separar sólidos gruesos
- Desarenador
- Tamiz que separa sólidos finos

Tratamiento

Cámara de filtración compuesta por capas de humus de lombriz, viruta y grava.

Post-tratamiento

- Trampa de lombrices
 - Desinfección

Eficiencia de la planta



Cumple la normativas para riego, descarga a cuerpos de agua dulce y lechos marinos

Parámetros	Eficiencia
Coliformes fecales	99,9%
DBO5	95%
Sólidos Totales	95%
Sólidos Totales Suspendidos	93%
Nitrógeno total	75%
Fósforo total	75%
Aceites y grasas	90%

Parámetros	Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce	Resultado de análisis de laboratorio del efluente de la PAM I
Aceites y grasas (mg/L)	0,3	<0,3
Compuestos fenólicos (mg/L)	0,2	<0,001
Coliformes fecales (NMP/100 mL)	Remoción del 99,9%	100%
DBO mg/L	100	<2
DQO mg/L	250	77
Detergentes (mgSAAM/L)	0,5	<0,02
Fósforo total	10	0,26
Nitrógeno total Kj (mg/L)	15	0,5
pH	5 - 9	6,73
Sólidos Totales Suspendidos (mg/L)	100	<5

Fuente: ECOEXCELENCIA

OPERACIÓN SEGURA



Operación diaria

- Limpieza de tamices
- Rastrilleo
- Limpieza del sistema de riego

Operación bimensual

- Limpieza de desarenador y cámara de desinfección

Operación semestral

- Revisión de sistema eléctrico y de bombeo

Operación anual

- Cosecha de humus y recambio

Operación autónoma

- Sistemas de alarmas
- Protecciones eléctricas



Ventajas



Logros

Aumento de la productividad gracias a la comercialización del humus de lombriz



HUMUS

- 40 kg anuales/ m²
- PVP \$ 0,75/ kg al por menor
- 4 m² fertilizan 1 ha. de frutales

LOMBRICES

- Alimento con alto contenido proteico
- Cosecha de 200-800 lombrices/ m² semestrales

IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN

El Poyecto PRODECARCHI-INPANDES, ha definido que la misma Junta de Aguas sea la que opere la planta, lo que ha generado conciencia sobre el manejo de desechos sólidos y líquidos por parte de la población de los Tetés.

LAS PLANTAS PAM EN EL MUNDO



La tecnología PAM está en el mercado desde hace más de 20 años y ha sido instalada en varios países de América Latina, Europa y Asia, además en la Antártida y los EEUU.



“Taller: Mejores prácticas en la cuenca binacional Carchi - Guitara”

Momento 4:

- **Perspectivas**

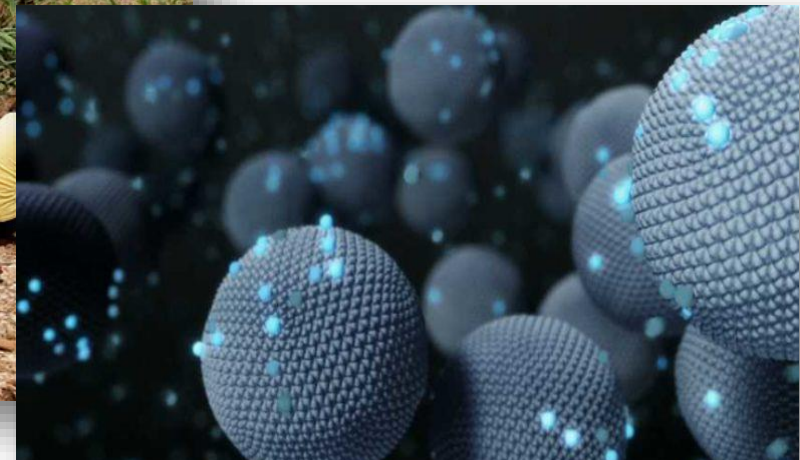
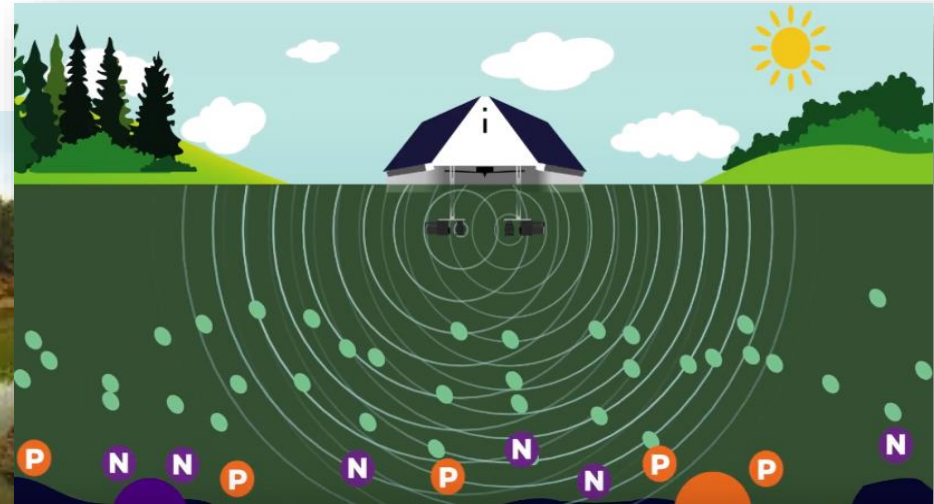
EXPOSITOR: Ing. Bolívar Trujillo M.

GERENTE DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Uso de nuevas tecnologías para el tratamiento de problemas ambientales emergentes

PERSPECTIVAS

Remediación de cuerpos de agua



El tratamiento de lixiviados de HYDROAZUL proporciona una solución eficaz a los problemas de contaminación de agua, aire y suelos causados este tipo de vertidos

PERSPECTIVAS

*Gestión integral de
lixiviados*



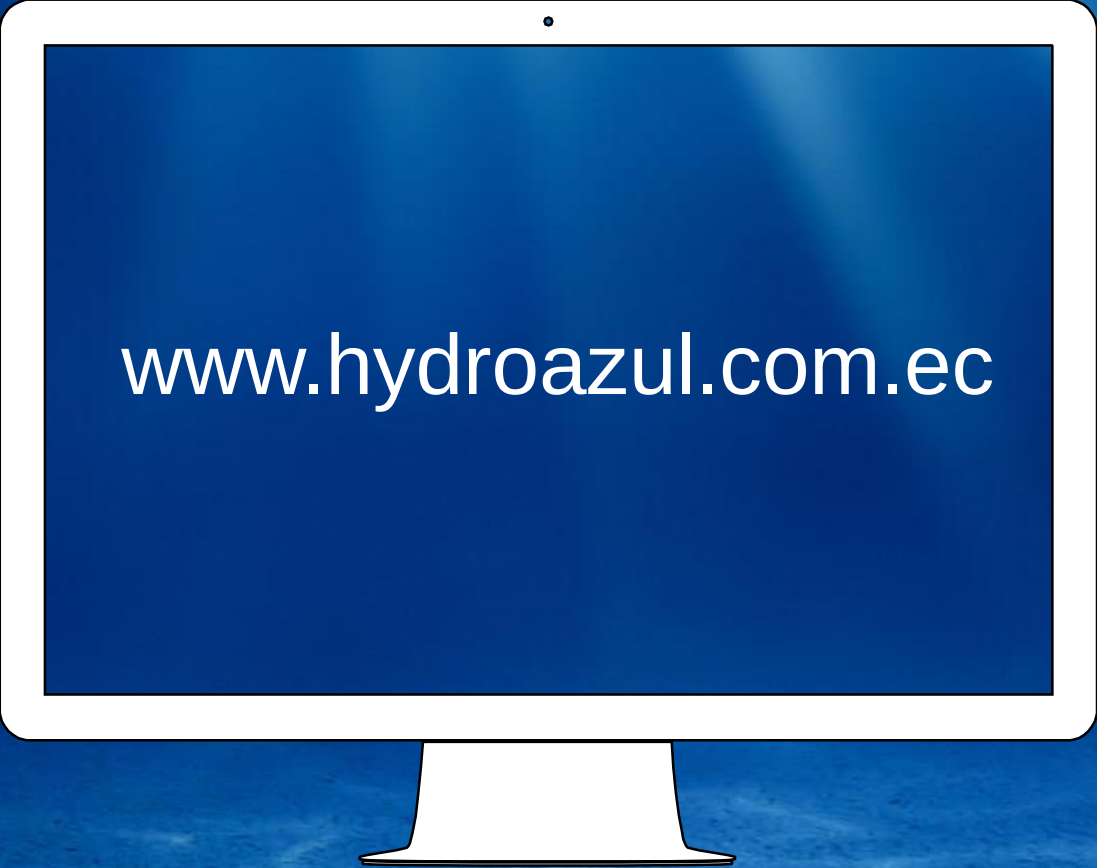
Estamos a su servicio:

Telf. Oficina +593 (2)2553325

**Cel. 0995296085 / 0987059533 /
0993931389**

E-mail: info@hydroazul.com.ec

**Dirección: Italia N32-125 y
Mariana de Jesús
Quito - Ecuador**



www.hydroazul.com.ec