EL AGUA COMO RECURSO FUNDAMENTAL

www.hannacolombia.com

HANNA instruments

ORIGEN DEL DÍA MUNDIAL DEL AGUA

Disponible en: https://www.alainet.org/es/articulo/191794

ANTECEDENTES:

-Rio de Janeiro 1992: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo

-Diciembre de 1993:Resolucion 47/193 la Asamblea General de las Naciones declara el día Internacional del Agua que tiene por objetivo evidenciar la importancia de este elementos en el desarrollo de la vida.

-Julio de 2010:Resolucion 64/292 la Asamblea General de la Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento.

¿POR QUÉ ES EL RECURSO MAS IMPORTANTE?

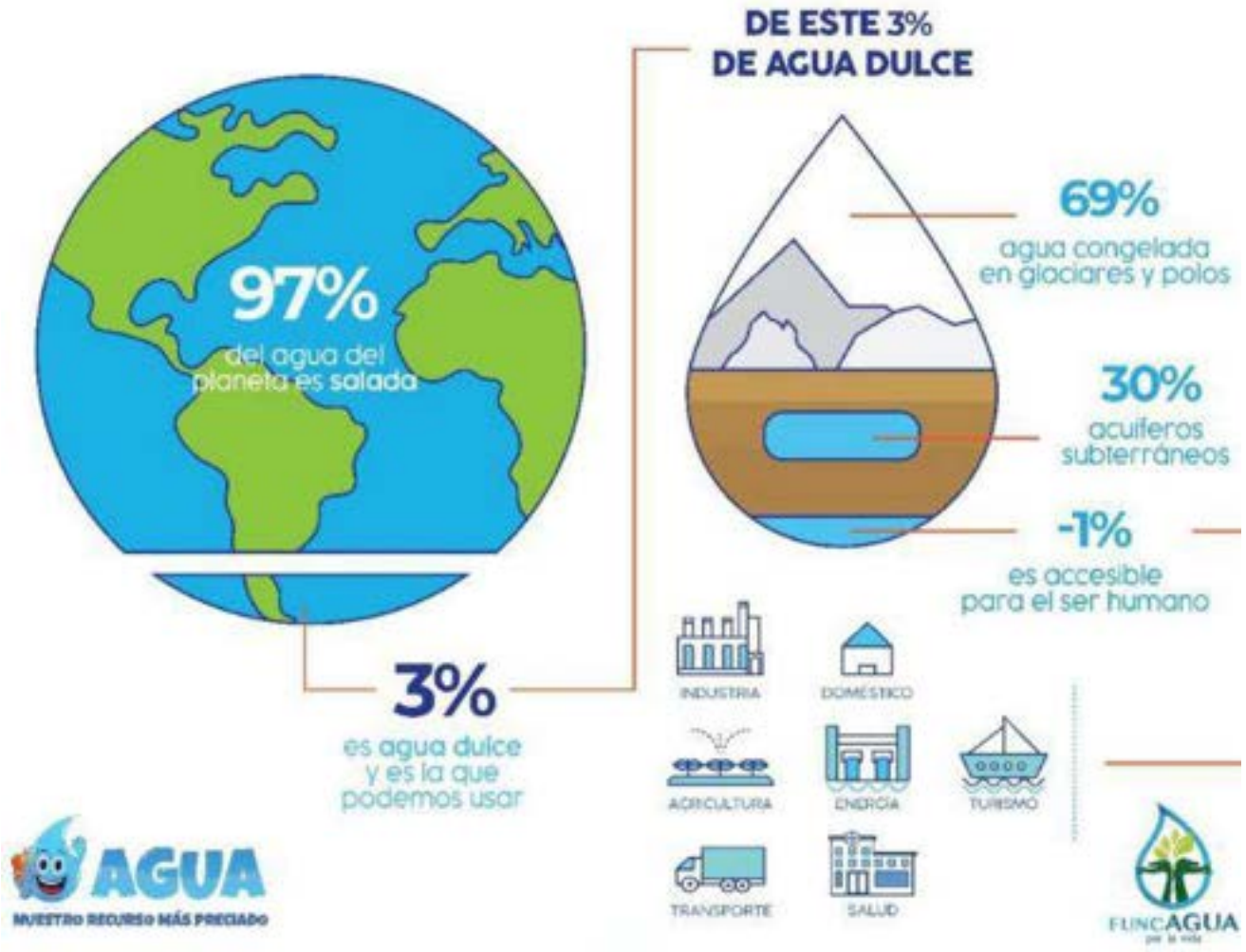
Disponible en: https://www.ecologiaverde.com/conservacion-del-agua-importancia-y-tecnicas-2195.html

-Es un elemento de la naturaleza, integrante de todos los ecosistemas , esencial para el sostenimiento y reproducción de la vida en el planeta.

-El agua constituye en la actualidad el recurso mas importante en el que descansa la estructura productiva, ambiental, social y de desarrollo económico de un país.

.

DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN EL MUNDO



FUNCAGUA, (2020), Agua en el planeta, https://funcagua.org.gt/agua-en-el-planeta/

HANNA instruments

¿CUAL ES EL TEMA DE ESTE 2022?

Disponible en: https://www.fundacionaquae.org/wiki/como-se-forma-agua-subterranea/

El tema es el **agua subterránea**, recurso hídrico de suma importancia que, al margen de los glaciares y los casquetes polares, representa **el 30% del agua dulce** disponible en el mundo. Dependemos en gran medida del **agua subterránea**, pero mucha gente no lo sabe. El Día Mundial del Agua 2022 debe ayudar a que la sociedad civil, el sector privado, las organizaciones internacionales y los gobiernos sean conscientes de que es necesario conseguir que el agua sea más visible", ha asegurado Abou Amani, director de la Division de Ciencias del agua de la UNESO.

AGUA SUBTERRANEA

-

Disponible: https://www.sostenibilidad.com/agua/contaminacion-agua-subterranea/?_adin=02021864894

- Es aquella parte del agua existente bajo la superficie terrestre que puede ser colectada mediante perforaciones, túneles o galerías de drenaje o la que fluye naturalmente hacia la superficie a través de manantiales o filtraciones a los cursos fluviales.
- Suelen encontrarse en formaciones geológicas impermeables llamadas acuíferos.
- Puede permanecer almacenada por largos periodos de tiempo o bien pueden estar en movimiento, las que se encuentran en movimiento se llaman freáticas ya que alimentan ríos en épocas secas.
- El agua subterránea tiene un papel fundamental en la actividad humana y en el mantenimiento de los ecosistemas.
- Las aguas superficiales se refieren a aquellas aguas de origen continental que se encuentran sobre la superficie terrestre, mientras que las subterráneas están bajo la tierra

¿QUÉ SON LOS OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE?

- Son un conjunto de 17 objetivos globales para erradicar la pobreza , proteger el planeta, asegurar la paz y la prosperidad de las personas.
- Son una llamada de acción a todos los países para no dejar a nadie atrás.
- Marcan la hoja de ruta hacia la sostenibilidad.
- Forman parte de la agenda de desarrollo sostenible del 2030

Disponible en: https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/

¿QUÉ SON LOS OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOTENIBLE?

- Fueron aprobadas en el 2015 por la ONU.
- Cada objetivo tiene metas especificas que deben alcanzarse en los próximo 15 años.
- Tienen 5 focos de actuación: personas, planeta, paz , prosperidad y alianzas.
- Para alcanzarlos todo el mundo tiene que hacer de su parte : organizaciones internacionales, empresas, sociedad civil y administraciones publicas.

Disponible en: https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/

OBJETIVO 6 –ONU
AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO

DATOS DESTACABLES:

1. 3 de cada 10 personas carecen de acceso a servicios públicos seguros
2. Al menos 892 millones de personas continúan con la practica de defecación al aire libre
3. Las mujeres y las niñas son las encargadas de recolectar el agua en el 80% de los hogares sin acceso a agua corriente.
4. Entre 1990 y 2015, la proporción de población mundial que utilizaba una fuente mejorada de agua potable pasó del 76% al 90%.

OBJETIVO 6 –ONU
AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO

Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todas las personas.

La garantía del suministro de agua en cantidad y en calidad suficientes es fundamental para el desarrollo de la sociedad y para la lucha contra la pobreza y las enfermedades en cualquier parte del mundo.

Disponible en: https://www.ecoticias.com/sostenibilidad/97930_agua-acceso-mundo-planeta-problema

LOS DESAFIOS DEL AGUA

- 2,200 millones de personas carecen de servicio de agua potable.
- El 80% de las aguas residuales retornan al ecosistema sin pasar por algún sistema de tratamiento o reciclaje, lo cual provoca que más de 1,800 millones de personas estén expuestas a agua contaminada.
- Mas de la mitad de la población mundial carecen de servicios de saneamiento seguro, sugieren que 3.600 millones de personas no tienen acceso a baños higiénicos, seguros y personales conectados a un sistema de alcantarillado a través del cual se eliminan los desechos.
- Alrededor de 2/3 de los ríos transfronterizos del mundo no tienen un marco de gestión cooperativa.

ONU-https://news.un.org/es/story/2021/03/1489832

Disponible en: https://www.ecoticias.com/sostenibilidad/97930_agua-acceso-mundo-planeta-problema

LOS DESAFIOS DEL AGUA

- 297,000 niños en el mundo menores de cinco años mueren anualmente por enfermedades diarreicas.
- 2,000 millones de personas viven en países que sufren escasez de agua.
- El 90% de los desastres naturales están relacionados con agua(sequia, derrumbes, hundimientos e inundaciones)
- La agricultura representa el 70% de la extracción mundial de agua.

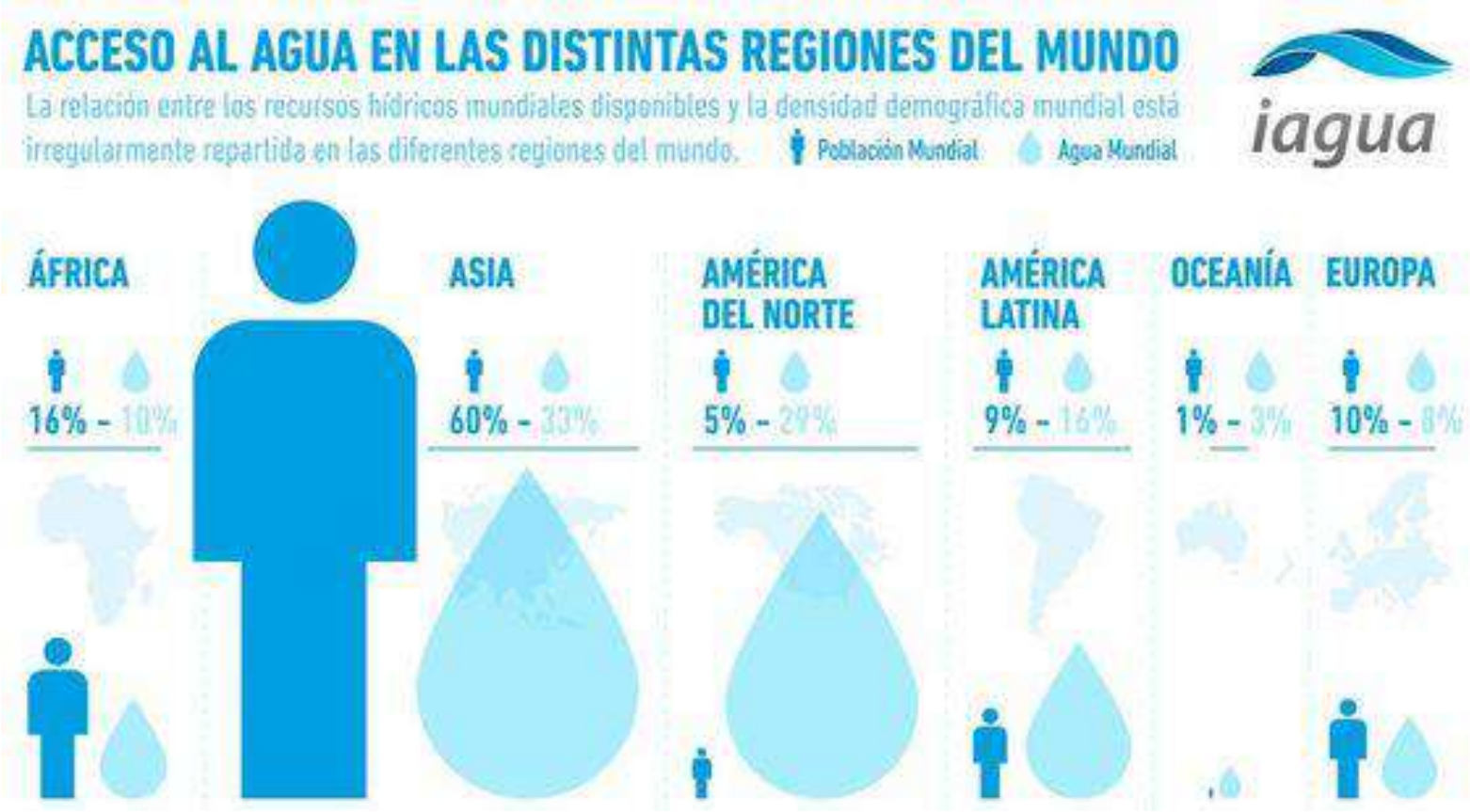
Disponible en:https://www.ecoticias.com/sostenibilidad/97930_agua-acceso-mundo-planeta-problema

ONU-https://news.un.org/es/story/2021/03/1489832

AUMENTO DEMOGRAFICO MUNDIAL

CEBRIAN , P(2018). ¿Cómo afecta el aumento demográfico en los recursos hídricos?, https://www.iagua.es/blogs/pablo-gonzalez-cebrian/como-afecta-aumento-demografico-recursos-hidricos.

DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN EL MUNDO



CEBRIAN , P(2018). Acceso al agua en distintas partes del mundo., https://www.iagua.es/blogs/pablo-gonzalez-cebrian/como-afecta-aumento-demografico-recursos-hidricos.

www.hannacolombia.com

METAS FRENTE A EL AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO

Disponible en: https://www.proamb.es/objetivo-6-garantizar-la-disponibilidad-y-la-gestion-sostenible-del-agua-y-el-saneamiento-para-todos/

HANNA instruments

NORMATIVIDAD
Agua Residual y Agua Potable

www.hannacolombia.com

AGUA RESIDUAL

CONTENIDO

- Generalidades de la normativa
- Caracterización del AR
- Sectores de la Industria
- Procesos de tratamiento de AR
- Aplicaciones de equipos Hanna

DEFINICIONES

Las aguas residuales son cualquier tipo de agua cuya calidad se vio afectada negativamente por influencia antropogénica.

Según la resolución 0631 de 2015 se clasifican:

- **ARD** → *Descargas de los retretes y servicios sanitarios*
- **ARnD** → *Procedentes de las actividades industriales, comerciales o de servicios distintas a las que constituyen ARD*

DEFINICIONES

- **AOX:** Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles.
- **BTEX:** Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno.
- **DBO5:** Demanda Bioquímica de Oxígeno, medida a los cinco (5) días.
- **DQO:** Demanda Química de Oxígeno.
- **HAP:** Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos.
- **HTP:** Hidrocarburos Totales.
- **nm:** Nanómetro.
- **NTotal:** Nitrógeno Total, el cual corresponde a la suma de:
- **SST:** Sólidos Suspendidos Totales.
- **SSED:** Sólidos Sedimentables.
- S**AAM:** Sustancias Activas al Azul de Metileno.

HANNA instruments

RESOLUCIÓN 0631 DE 2015

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

CARACTERIZACIÓN DEL AR

FISICAS	QUÍMICAS	MICROBIOLOGICAS
-Temperatura -Solidos Totales -Color y Turbiedad -Olor	-Orgánico -Inorgánico	-Agentes patógenos

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Temperatura:

Afecta las reacciones químicas de los diferentes procesos de tratamientos, velocidades de reacción, uso del agua y la vida acuática.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Temperatura:

ACTIVIDADES INDUSTRIALES

Límite Máximo Permitido:
40,00 °C

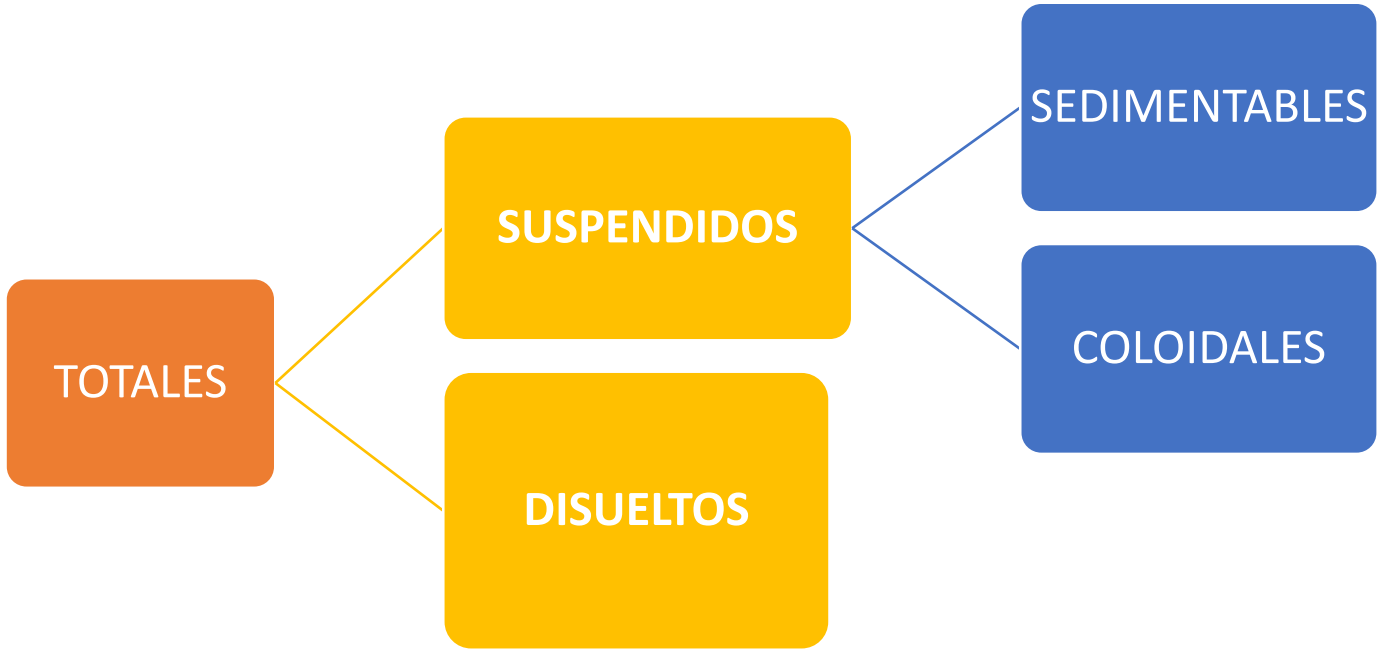
EXCEPCIÓN

Termoeléctricas que viertan AR a cuerpos de aguas superficiales

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Sólidos Totales:

Se definen analíticamente como la materia obtenida después de someter el agua a un proceso de evaporación entre 103°C y 105°C



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Color y Turbiedad:

El color se clasifica como “color verdadero” al que depende solamente el agua y sustancias disueltas, mientras el “aparente” es el que incluye las partículas en suspensión las cuales son responsables de la turbidez en el agua.

5. Condiciones iniciales del agua cruda.

Parámetro	Valor
Color (UPC)	167.99
Turbidez (NTU)	170.96
pH	7.8

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Nombre del compuesto	Fórmula química	Peso molecular	Volatilidad a 25°C Ppm (v/v)	Umbral de detección de olor ppb (v/v)	Umbral de reconocimiento de olor ppb (v/v)
Compuestos con azufre					
Methyl mercaptan	CH_3SH	48	Gas	0.5	1.0
Hydrogen sulfide	H_2S	34	Gas	0.5	4.7
Sulfur Dioxide	SO_2	64	Gas	2700	4400
Compuestos con Nitrógeno					
Ammonia	NH_3	17	Gas	17000	37000
Indole	$C_6H_4(CH)_2NH$	117	360	0.1	
Trimethyl amine	$(CH_3)_3N$	59	Gas	0.4	
Skatole	C_9H_9N	131	200	1.0	50
Otros compuestos					
Acetaldehyde	CH_3CHO	44	Gas	67.0	210
Ozone	O_3	48	Gas	500	
Chlorine	Cl_2	71	Gas	80	310

Olor:

Es una característica organoléptica que esta generada por algunos compuestos con azufre, nitrógeno u otros compuestos

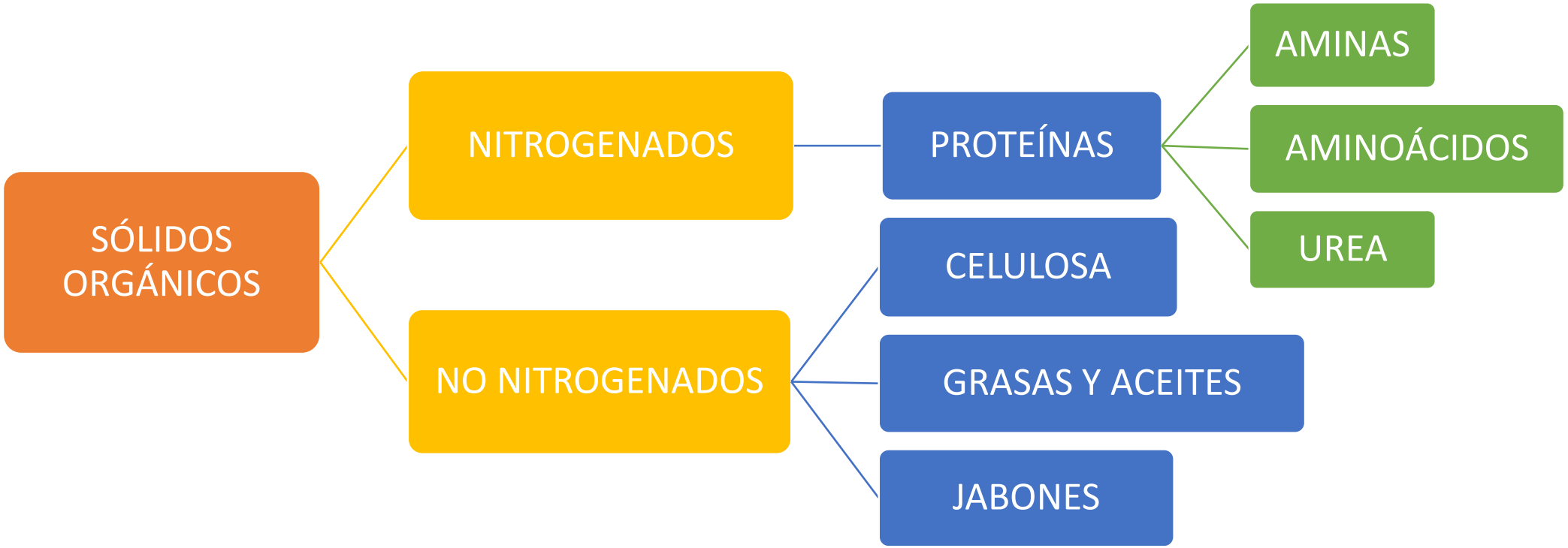
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Composición orgánica:

La Materia Orgánica está compuesta principalmente por Carbono, Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno y Azufre (CHONS)

- Proteínas
- Carbohidratos
- Aceites y grasas
- Surfactantes

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS



CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Composición inorgánica

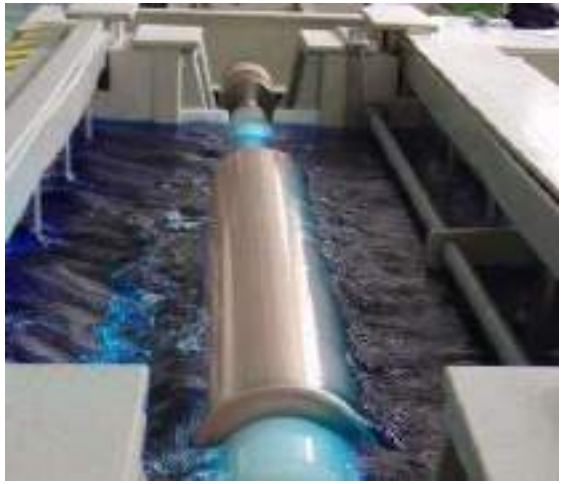
Los sólidos inorgánicos están formados principalmente por:

-Iones nitrogenados

-Iones de cianuro

-Iones de sulfato / cloruros

-Metales pesados



CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

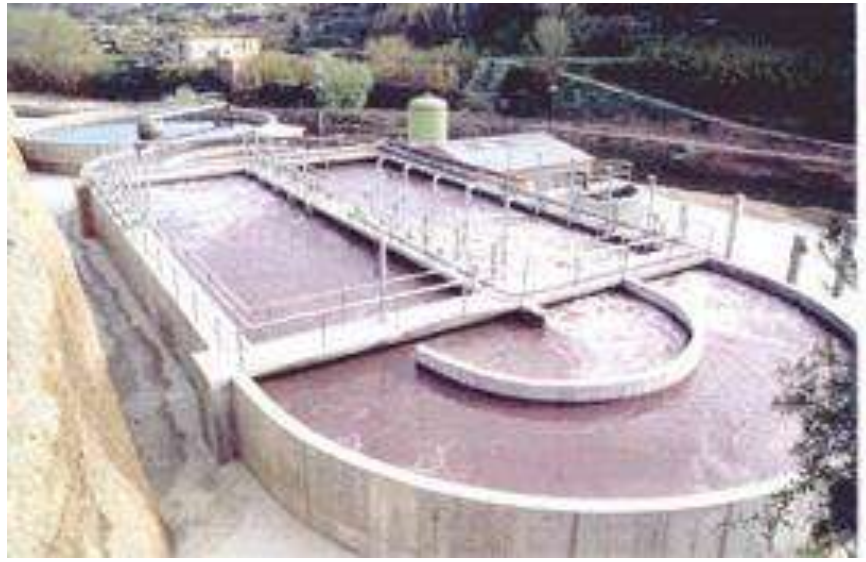
Composición microbiológica

La contaminación microbiológica de las AR se da por la propagación de enfermedades producidas por virus y bacterias que sean introducidos al río y/o acuífero por vertidos de aguas fecales de origen humano o animal.

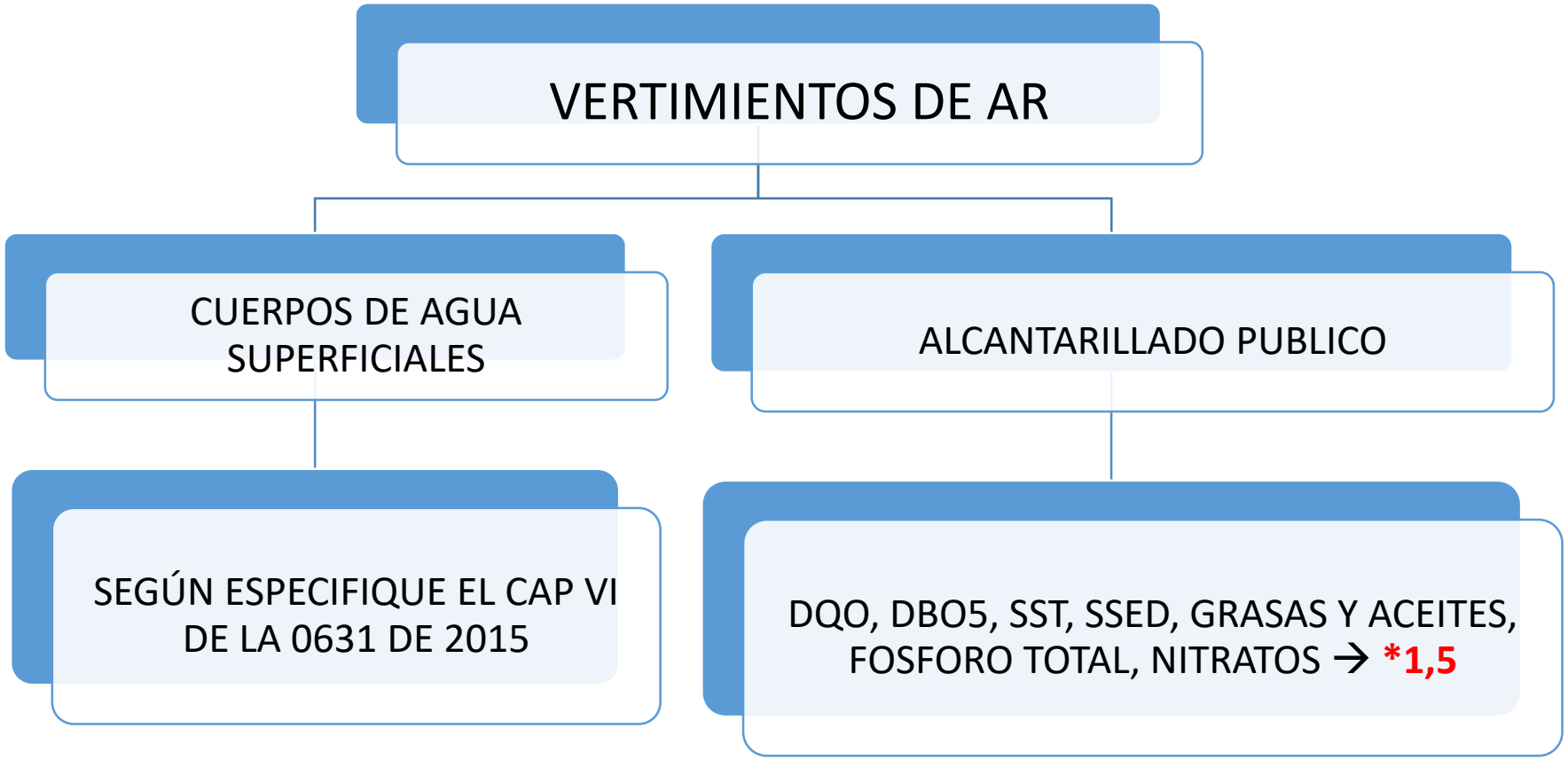
-Coliformes totales, Coliformes fecales, Salmonella entre otros.

SECTORES DE LA INDUSTRIA

- Viviendas Unifamiliares y Bifamiliares
- Agroindustria
- Ganadería
- Minería
- Hidrocarburos
- Alimentos y Bebidas
- Fabricación y Manufactura de Bienes
- Servicios y otras Actividades.



VALORES MÁXIMOS PERMISIBLES



VALORES MÁXIMOS PERMISIBLES

En los vertimientos puntuales de ARD y ARnD, de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cumplir, serán los siguientes:

pH	Unidades de pH	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L O2	200,00	180,00
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L O2		90,00
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	100,00	90,00
Sólidos Sedimentables (SSED)	mL/L	5,00	5,00
Grasas y Aceites	mg/L	20,00	20,00
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L		Análisis y Reporte

VALORES MÁXIMOS PERMISIBLES

PARÁMETRO	UNIDADES	AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS (ARD) DE LAS SOLUCIONES INDIVIDUALES DE SANEAMIENTO DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES O BIFAMILIARES	AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS (ARD), Y DE LAS AGUAS RESIDUALES (ARD – ARnD) DE LOS PRESTADORES DEL SERVICIO PÚBLICO DE ALCANTARILLADO A CUERPOS DE AGUAS SUPERFICIALES, CON UNA CARGA MENOR O IGUAL A 625,00 kg/DÍA DBO5
Hidrocarburos			
Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L		Análisis y Reporte
Compuestos de Fósforo			
Ortofosfatos (P-PO43-)	mg/L		Análisis y Reporte
Fósforo Total (P)	mg/L		Análisis y Reporte
Compuestos de Nitrógeno			
Nitratos (N-NO3-)	mg/L		Análisis y Reporte
Nitritos (N-NO2-)	mg/L		Análisis y Reporte
Nitrógeno Amoniacal (N-NH3)	mg/L		Análisis y Reporte
Nitrógeno Total (N)	mg/L		Análisis y Reporte

www.hannacolombia.com

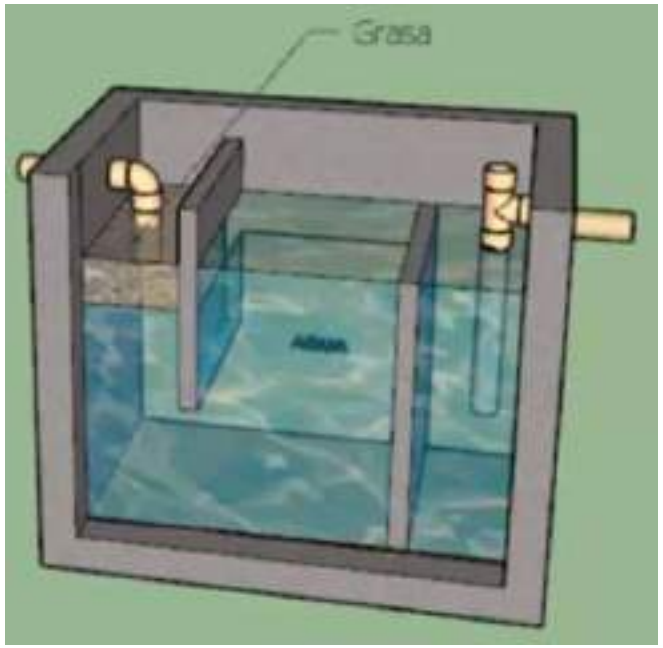
PROCESOS DE TRATAMIENTO DE AR

CLASIFICACIÓN	TIPO DE PROCESO	SISTEMA	OBJETIVO
Pre-tratamiento	Filtración, decantación	Rejillas, Trampas de grasa	Remoción de desechos gruesos
Tratamiento primario	Sedimentación	Por gravedad o por coagulación-floculación	Separación de materia orgánica suspendida
Tratamiento Secundario	Oxidación de naturaleza biológica + sedimentación	Reactor biológico aerobio o anaerobio	Eliminar la materia orgánica disuelta
Tratamiento Terciario	Oxidación Avanzada	Ozono, peróxido de H, radiación UV, sales de hierro	Remoción de contaminantes remanentes y agentes patógenos

PRE-TRATAMIENTO

Rejillas, Tamices, Canastillas

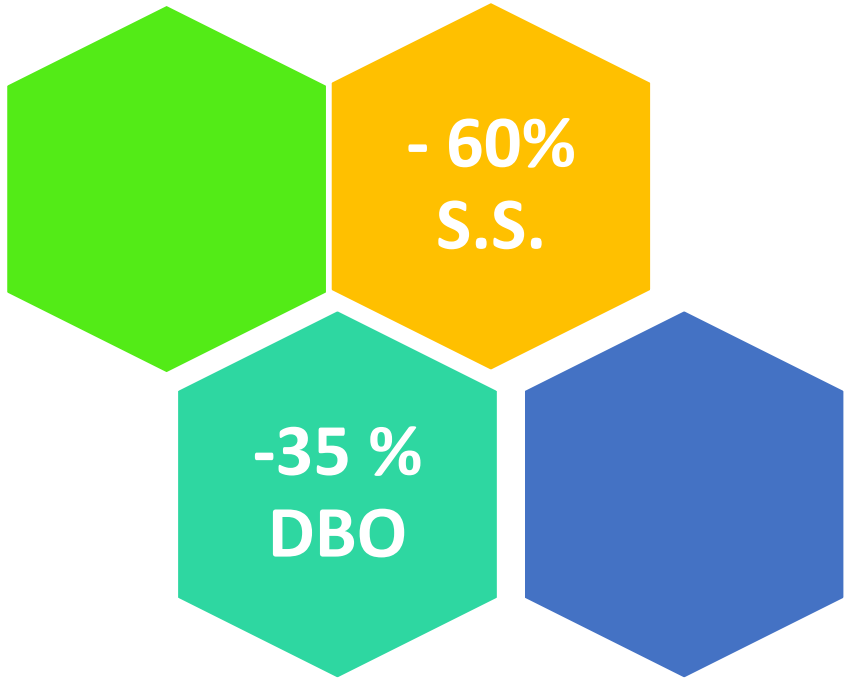
Trampas de grasa



TRATAMIENTO PRIMARIO

Para eliminar la materia en suspensión, tanto orgánica como inorgánica, se emplea la sedimentación y la filtración en todas sus variantes.

-Sedimentación simple por gravedad
-Sedimentación asistida por coagulantes y floculantes.



TRATAMIENTO PRIMARIO

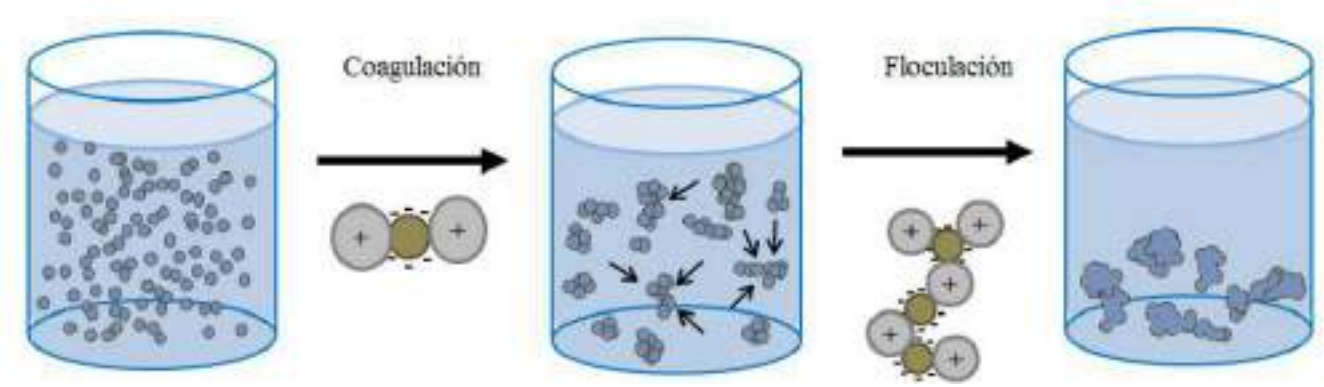
Parámetro	Eficiencia de remoción con el uso de coagulantes (%)	Eficiencia de remoción sin coagulantes (%)
SST	60-90	40-70
DBO_5	40-70	25-40
DCO	30-60	20-30
Bacterias	80-90	50-60

TRATAMIENTO PRIMARIO

Sedimentación asistida por coagulantes y floculantes

Parámetros a tener en cuenta para optimizar el proceso:

- ✓pH
- ✓Turbiedad
- ✓Temperatura
- ✓Tipo de coagulante
- ✓Condición de Mezcla



TRATAMIENTO PRIMARIO

Sedimentación asistida por coagulantes y floculantes

Parámetros a tener en cuenta para optimizar el proceso: **pH y tipo de coagulante**

TIPO DE COAGULANTE	RANGO OPTIMO
Sales de aluminio	6.5 – 8
Sales de hierro	5.5 – 8

TRATAMIENTO PRIMARIO

Prueba de jarras

Procedimiento que se utiliza en los laboratorios para determinar las dosis optimas de coagulante.

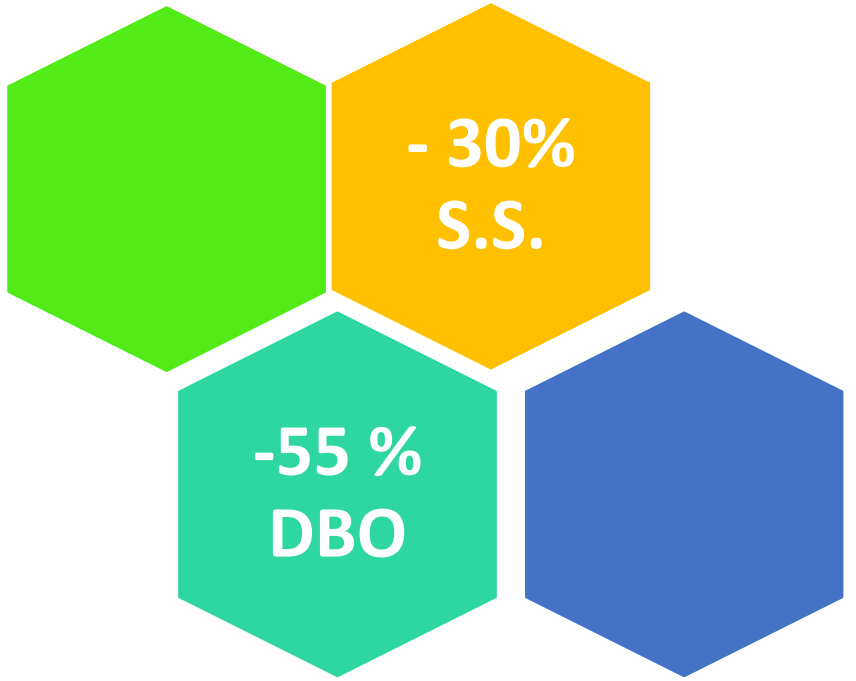
Requerimientos:

- ✓Volumen muestra recomendado 1000ml
- ✓pH neutro
- ✓Aplicación de diferentes concentraciones de coagulante
- ✓Aplicar primero coagulante y luego el floculante
- ✓Respetar tiempos y velocidades de agitación

TRATAMIENTO SECUNDARIO

Para eliminar la materia orgánica disuelta se utilizan microorganismos en una serie de procesos de oxidación y degradación.

- Procesos aerobios
- Procesos anaerobios



TRATAMIENTO SECUNDARIO

Parámetros a controlar en el proceso:

- ✓Oxigeno
- ✓DQO y DBO
- ✓pH
- ✓Temperatura
- ✓Nutrientes (N y P)

	Aerobio	Anaerobio
Concentración materia orgánica	DQO<3.000 mg/L	DQO<3.000 mg/L
Espacio requerido	Muy elevado	Pequeño
Eliminación de nutrientes	Posible	No es posible
CAPEX (costes de inversión)	Bajo	Elevado
OPEX (costes de explotación)	Elevado	Bajo

TRATAMIENTO SECUNDARIO

Parámetros a controlar en el proceso: **Temperatura**

TEMPERATURA	PROCESO
25°C – 35°C	Optima para la vida bacteriana
>50°C	Detención de procesos aeróbicos y de nitrificación
< 15°C	Detención de producción de metano
< 5°C	Detención de procesos nitrificantes

TRATAMIENTO TERCIARIO

Para eliminar la materia residual de los efluentes proveniente de procesos biológicos o tratamientos primarios.

TRATAMIENTO TERCIARIO

VENTAJAS

- Destruye el contaminante
- Reducción hasta CO_2 o Iones (Cl^-,NO_3^-)
- Elimina efectos sobre la salud de desinfectantes, medicamentos y residuales de cloro
- Pueden no generar o formar baja concentración subproductos
- Reactivos usados se descomponen
- Útil para plaguicidas
- Mejoran las características organolépticas

DESVENATJAS

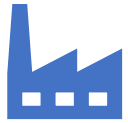
- Elevado costo tanto de inversión como de operación
- Pueden formar subproductos indeseables
- Tiempos se RXN elevados
- Requiere mano de obra especializada

AGUA POTABLE

CONTENIDO

Definiciones y conceptos claves

Normatividad Aplicable



Resolución 2115:2007 por capítulos

Aplicaciones de equipos Hanna

DEFINICIONES Y CONCEPTOS CLAVES

Agua: Sustancia líquida sin olor, color ni sabor que está constituida por hidrógeno y oxígeno (H_2O).

Agua Potable: Aquella apta para el consumo humano y que cumple con los requisitos físico-químicos y microbiológicos establecidos en una norma (2115:2007).

Contaminación: Alteración de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua, resultantes de la incorporación en la misma de productos o residuos que ocasiones molestias directas o indirectas, enfermedades o la muerte de seres vivos.

DEFINICIONES Y CONCEPTOS CLAVES

Agua superficial: Es aquella que se encuentra circulando o en reposo sobre la superficie de la tierra.

Agua subterránea: Es la que se encuentra bajo la superficie terrestre y ocupa los poros y las fisuras de las rocas más sólidas.

PTAP: Estación de tratamiento de agua potable, estación potabilizadora de agua o planta de tratamiento de agua potable.

RESOLUCIÓN NÚMERO 2115 (22 JUN 2007)

NORMATIVA VIGENTE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN COLOMBIA

CAP

1 DEFINICIONES

2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL AGUA

3 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

4 INSTRUMENTOS BÁSICOS PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DEL AGUA

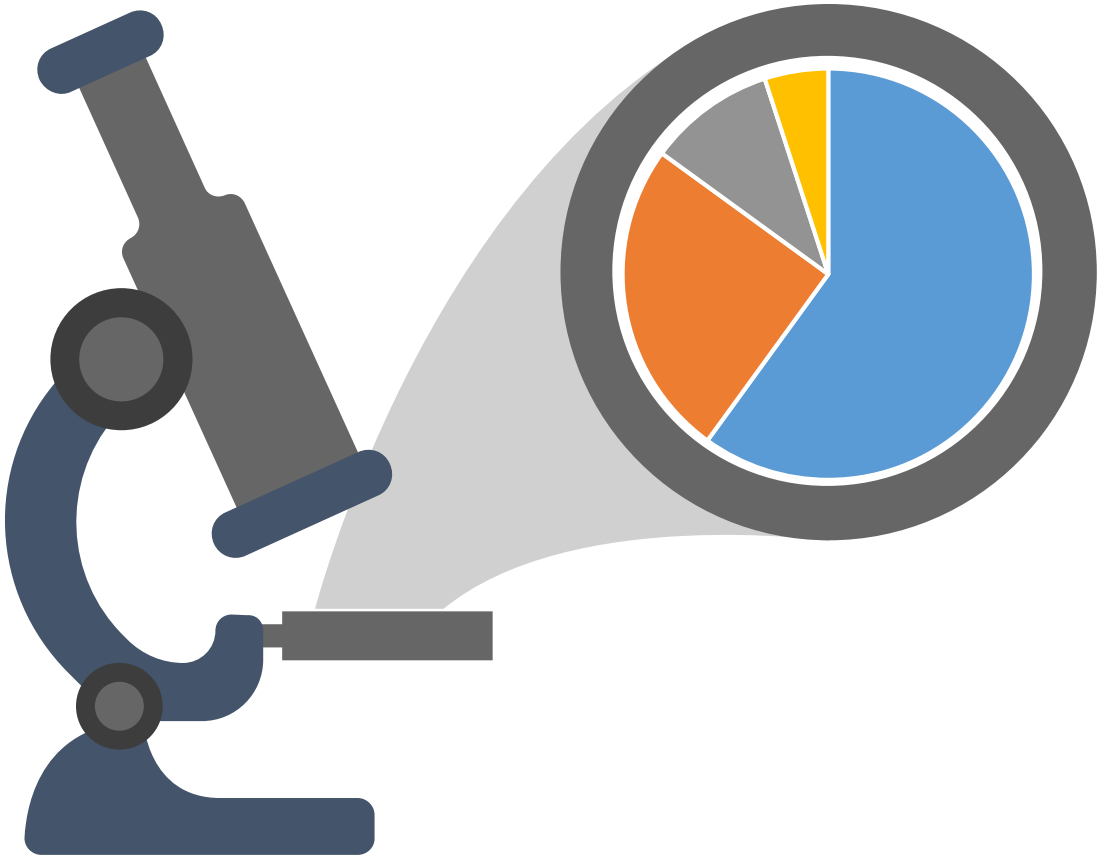
5 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO

6 PROCESOS BÁSICOS DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO POR AUTORIDAD SANITARIA

7 PLAZOS

HANNA instruments

DEFINICIONES



ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA:

Son los procedimientos de laboratorio que se efectúan a una muestra de agua para consu mo humano para evaluar la presencia o ausencia, tipo y cantidad de microorganismos

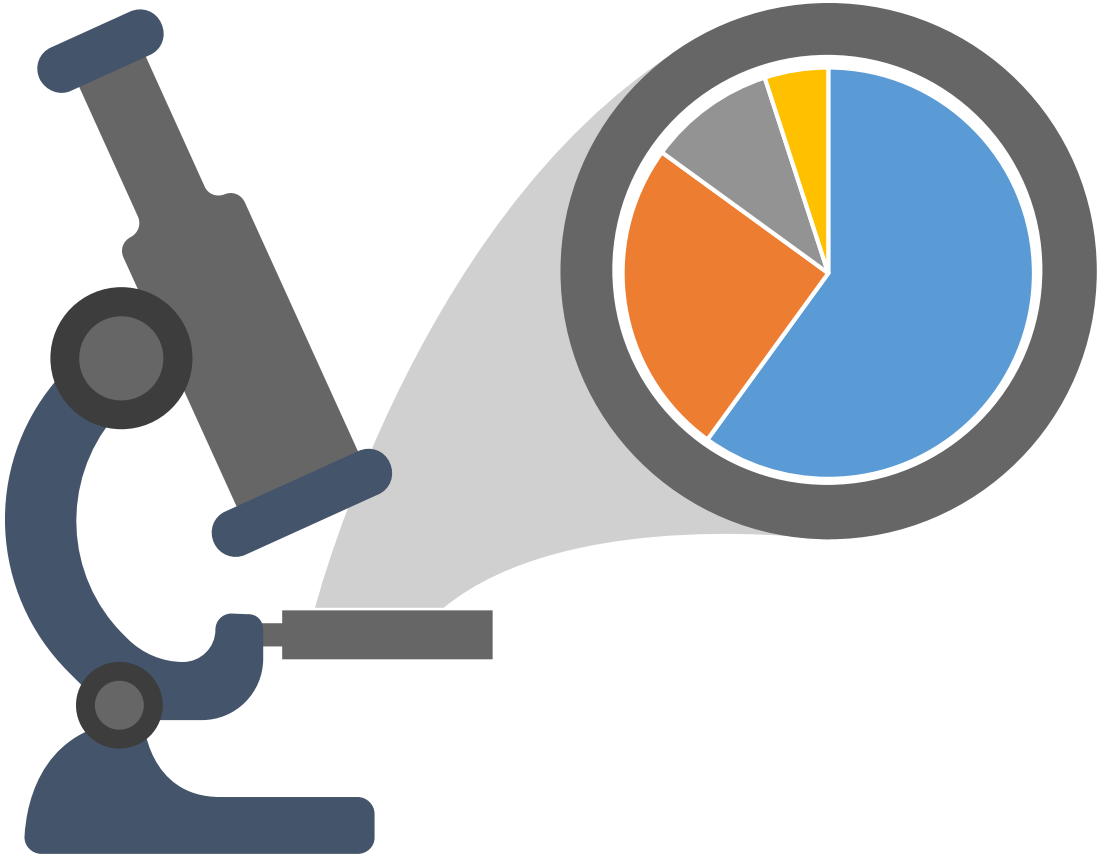
ANÁLISIS BÁSICOS:

Es el procedimiento que se efectúa para deter minar turbiedad, color aparente, pH, cloro resi dual libre o residual de desinfectante usado, co liformes totales y Escherichia coli.

ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS:

Es el procedimiento que se efectúa para lasdete rminaciones físicas, químicas y microbiológicas no contempladas en el análisis básico, que se en uncian en la presente Resolución y todas aquell as que se identifiquenen el mapa de riesgo.

DEFINICIONES



ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA:

Son aquellos procedimientos de laboratorio que se efectúan a una muestra de agua para ev aluar sus características físicas, químicas o ambas

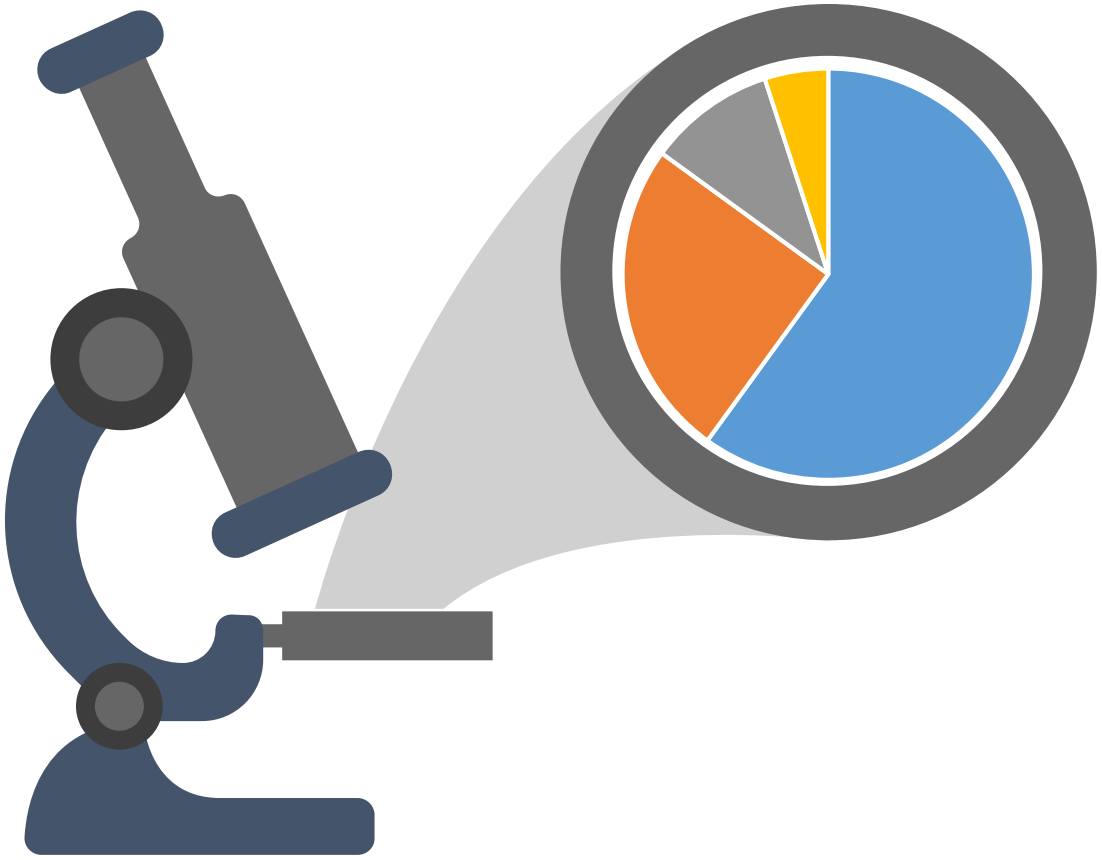
CARACTERÍSTICA:

Término usado para identificar elementos, compu estos, sustancias y microorganismos presentes en el agua para consumo humano.

CLORO RESIDUAL LIBRE

Es aquella porción que queda en el agua despué s de un período de contacto definido, que reacci ona química y biológicamente como ácido hipocloroso o como ión hipoclorito

DEFINICIONES



COLIFORMES

Bacterias Gram Negativas en forma bacilar que fermentan la lactosa a temperatura de 35 a 37º C, produciendo ácido y gas (CO_2) en un plazo d e 24 a 48 horas.

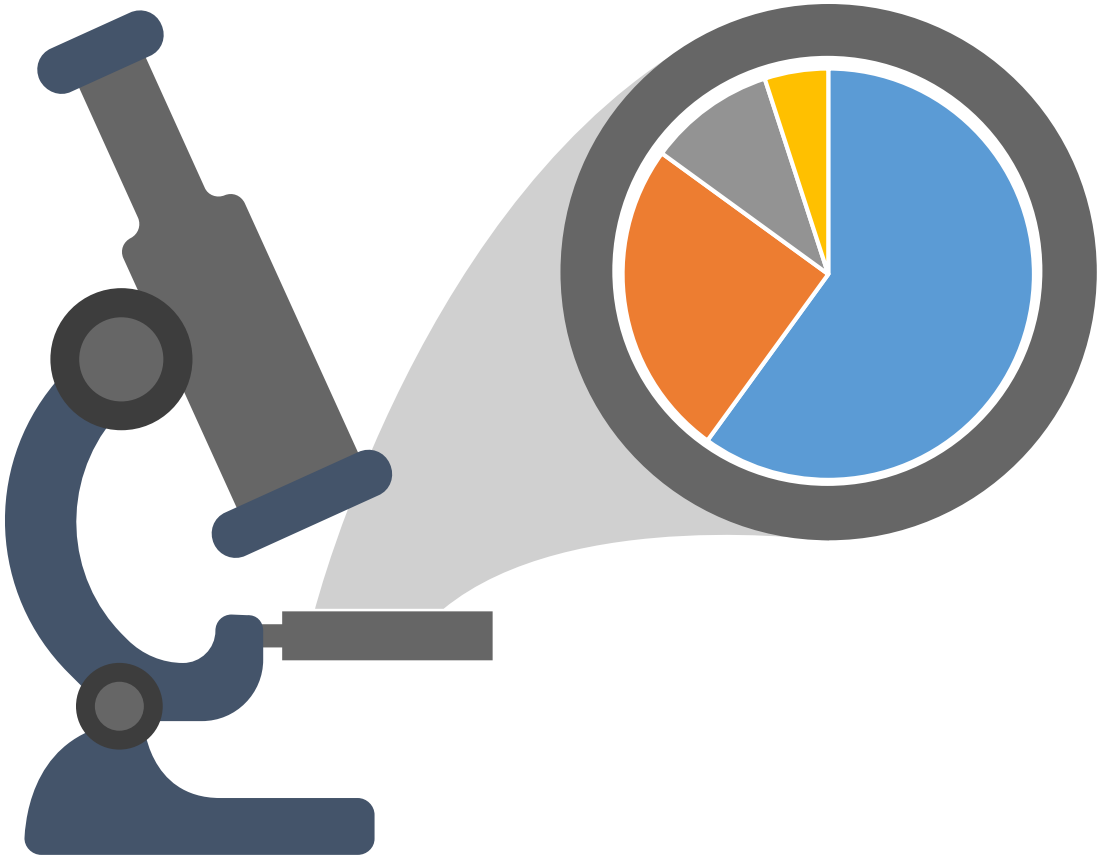
COLOR APARENTE

Es el color que presenta el agua en el momento de su recolección sin haber pasado por un filtro de 0.45 micras.

DOSIS LETAL MEDIA - DL50

Estimación estadística de la dosis mínima neces aria para matar el 50% de una población de ani males de laboratorio bajo condiciones controlad as. Se expresa en miligramos de tóxico por kilog ramo de peso del animal.

DEFINICIONES



ESCHERICHIA COLI - E-coli:

Bacilo aerobio Gram Negativo no esporulado q ue se caracteriza por tener enzimas específicas como la b galactosidasa y b glucoronidasa. Es el indicador microbiológico preciso de contami nación fecal en el agua para consumo humano.

POBLACIÓN SERVIDA O ATENDIDA

Es el número de personas abastecidas por un sistema de suministro de agua.

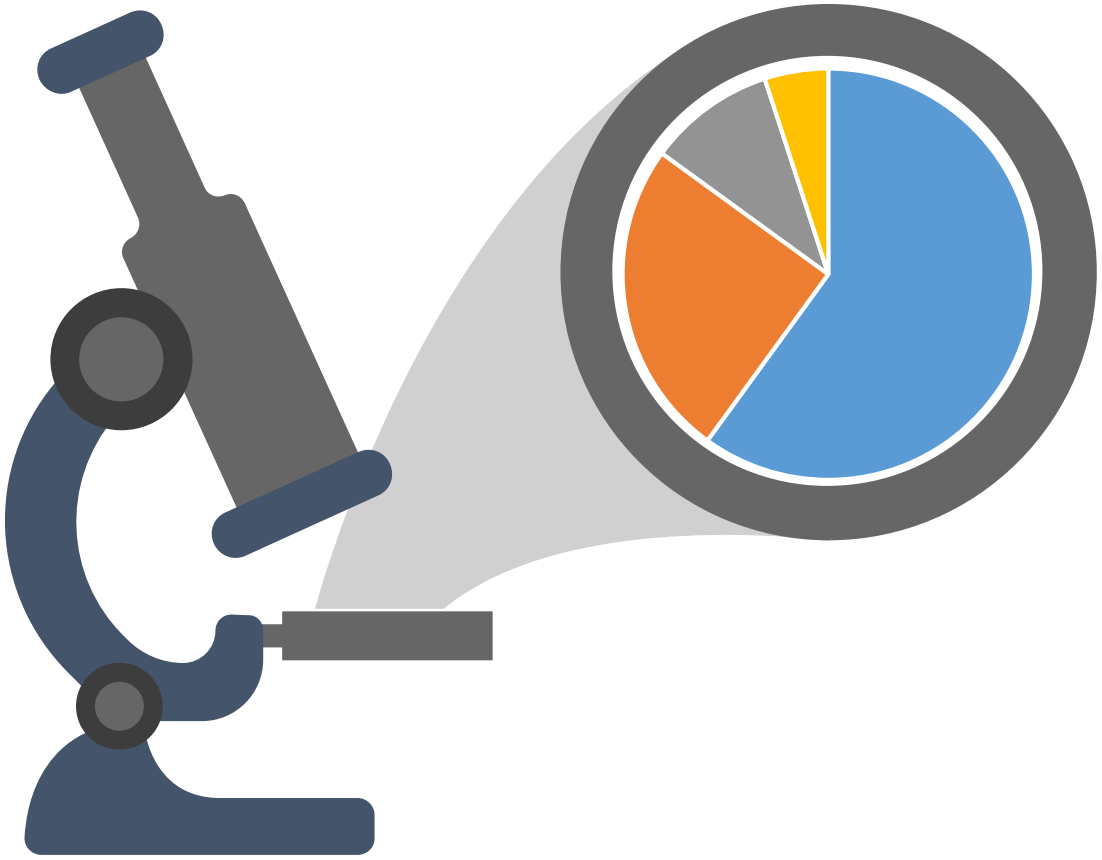
PREVALENCIA DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

Son las sustancias químicas presentes en el a gua para consumo humano, que permanecen en forma periódica o continua.

VALOR ACEPTABLE

Es el establecido para la concentración de un co mponente o sustancia, que garantiza que el agu a para consumo humano no representa riesgos conocidos a la salud.

DEFINICIONES



SUSTRATO DEFINIDO ENZIMÁTICO

Prueba que contiene sustratos hidrolizables para la detección de las enzimas ß D galactosid asa de los coliformes y de las enzimas ß D galac tosidasa y ß glucoronidasa de la E. Coli.

TIEMPO DE CONTACTO PARA EL DESINFEC TANTE

Es el tiempo requerido desde la aplicación del de sinfectante al agua hasta la formación como pro ducto del residual del desinfectante, de forma q ue esa concentración permita la inactivación o d estrucción de los microorganismos presentes en el agua

TRATAMIENTO O POTABILIZACIÓN

Es el conjunto de operaciones y procesos que se realizan sobre el agua cruda, con el fin de modif icar sus características físicas, químicas y microb iológicas, para hacerla apta para el consumo hu mano

ART. 2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Cuadro Nº. 1 Características Físicas

Características físicas	Expresadas como	Valor máximo aceptable
Color aparente	Unidades de Platino Cobalto (UPC)	15
Olor y Sabor	Aceptable ó no aceptable	Aceptable
Turbiedad	Unidades Nefelométricas de turbiedad (UNT)	2

ART. 3 CONDUCTIVIDAD

El valor máximo aceptable para la conductividad puede ser hasta 1000 mS/cm

ART. 4 pH

Entre 6,5 y 9,0

HANNA instruments

ART.5 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE SUSTANCIAS QUE TIENEN RECONOCIDO EFECTO ADVERSO EN LA SALUD HUMANA

Cuadro Nº. 2 Características Químicas que tienen reconocido efecto adverso en la salud humana

Elementos, compuestos químicos y mezclas de compuestos químicos diferentes a los plaguicidas y otras sustancias	Expresados como	Valor máximo aceptable (mg/L)
Antimonio	Sb	0,02
Arsénico	As	0,01
Bario	Ba	0,7
Cadmio	Cd	0,003
Cianuro libre y disociable	CN^-	0,05
Cobre	Cu	1,0
Cromo total	Cr	0,05
Mercurio	Hg	0,001
Níquel	Ni	0,02
Plomo	Pb	0,01
Selenio	Se	0,01
Trihalometanos Totales	THMs	0,2
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	HAP	0,01

ART. 6 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE SUSTANCIAS QUE TIENEN IMPLICACIONES SOBRE LA SALUD HUMANA.

Cuadro Nº. 3 Características Químicas que tienen implicaciones sobre la salud humana

Elementos, compuestos químicos y mezclas de compuestos químicos que tienen implicaciones sobre la salud humana	Expresados como	Valor máximo aceptable (mg/L)
Carbono Orgánico Total	COT	5,0
Nitritos	NO_2^-	0,1
Nitratos	NO_3^-	10
Fluoruros	F^-	1,0

ART. 7 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS QUE TIENEN CONSECUENCIAS ECONÓMICAS E INDIRECTAS SOBRE LA SALUD HUMANA

Cuadro Nº. 4 Características Químicas que tienen mayores consecuencias económicas e indirectas sobre la salud humana

Elementos y compuestos químicos que tienen implicaciones de tipo económico	Expresadas como	Valor máximo aceptable (mg/L)
Calcio	Ca	60
Alcalinidad Total	$CaCO_3$	200
Cloruros	Cl^-	250
Aluminio	Al^{3+}	0,2
Dureza Total	$CaCO_3$	300
Hierro Total	Fe	0,3
Magnesio	Mg	36
Manganeso	Mn	0,1
Molibdeno	Mo	0,07
Sulfatos	SO_4^{2-}	250
Zinc	Zn	3
Fosfatos	PO_4^{3-}	0,5

CAPÍTULO III

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

ARTÍCULO 11º.- CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS.

Técnicas utilizadas	Coliformes Totales	Escherichia coli
Filtración por membrana	0 UFC/100 cm^3	0 UFC/100 cm^3
Enzima Sustrato	< de 1 microorganismo en 100 cm^3	< de 1 microorganismo en 100 cm^3
Sustrato Definido	0 microorganismo en 100 cm^3	0 microorganismo en 100 cm^3
Presencia – Ausencia	Ausencia en 100 cm^3	Ausencia en 100 cm^3

Cuadro Nº.5 Características microbiológicas

CAPÍTULO IV

INSTRUMENTOS BÁSICOS PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO

ARTÍCULO 13º.- ÍNDICE DE RIESGO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO – IRCA-.

Característica	Puntaje de riesgo
Nitratos	1
Nitritos	3
Aluminio (Al^{3+})	3
Fluoruros	1
COT	3
Coliformes Totales	15
Escherichia Coli	25
Sumatoria de puntajes asignados	100

Característica	Puntaje de riesgo
Color Aparente	6
Turbiedad	15
pH	1.5
Cloro Residual Libre	15
Alcalinidad Total	1
Calcio	1
Fosfatos	1
Manganeso	1
Molibdeno	1
Magnesio	1
Zinc	1
Dureza Total	1
Sulfatos	1
Hierro Total	1.5
Cloruros	1

HANNA instruments

· ARTÍCULO 14º.- CÁLCULO DEL IRCA

El IRCA por muestra:

$$\text{IRCA (\%)} = \frac{\Sigma \text{ puntajes de riesgo asignado a las características no aceptables}}{\Sigma \text{ puntajes de riesgo asignados a todas las características analizadas}} \times 100$$

El IRCA mensual:

$$\text{IRCA (\%)} = \frac{\Sigma \text{ de los IRCAs obtenidos en cada muestra realizada en el mes}}{\text{Número total de muestras realizadas en el mes}}$$

CAPÍTULO IV

Clasificación IRCA (%)	Nivel de Riesgo	IRCA por muestra (Notificaciones que adelantará la autoridad sanitaria de manera inmediata)	IRCA mensual (Acciones)
80.1 -100	INVIABLE SANITARIA MENTE	Informar a la persona prestadora, al COVE, Alcalde, Gobernador, SSPD, MPS, INS, MAVDT, Contraloría General y Procuraduría General.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora, alcaldes, gobernadores y entidades del orden nacional.
35.1 - 80	ALTO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde, Gobernador y a la SSPD.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora y de los alcaldes y gobernadores respectivos.
14.1 – 35	MEDIO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde y Gobernador.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de la persona prestadora.
5.1 - 14	BAJO	Informar a la persona prestadora y al COVE.	Agua no apta para consumo humano, susceptible de mejoramiento.
0 - 5	SIN RIESGO	Continuar el control y la vigilancia.	Agua apta para consumo humano. Continuar la vigilancia.

Cuadro Nº. 7 Clasificación del nivel de riesgo en salud según el IRCA por muestra y el IRCA mensual y acciones que deben adelantarse

Equipos Pertinentes

HI 801 – IRIS
Espectrofotómetro

www.hannacolombia.com

HANNA instruments

Especificaciones

Rango Onda	340 a 900 nm
Resolución Onda	1 nm
Precisión Onda	±1.5 nm
Modos de Medición	Transmitancia (% T), absorbancia (abs), concentración con elección de unidades (ppm, mg / L, ppt, ºf, ºe, ppb, meq / L, µg / L, PCU, Pfund, pH, dKH, ºdH, meq / kg o sin unidad de medida)
Selección Onda	Automática, basado en el método seleccionado (editable solo para métodos del usuario)
Sistema Óptico	Detector de haz dividido y detectores de luz de referencia
Calibración Onda	Interna, automática al encender el equipo con indicación visual
Ancho de Banda Espectral	5 nm (ancho completo a la mitad como máximo)
Luz Extraviada	<0.1 % T a 340 nm con NaNO2
Programas (Fábrica / Usuario)	Hasta 150 de fábrica (85 precargados); hasta 100 desarrollados por el usuario
Celda de Muestra	Cilíndrica de 16 mm, vial de 13 mm, cuadrada de 10 mm, rectangular de 50 mm (con detección automática)
Puntos de Datos Almacenados	Hasta 9999 valores medidos
Capacidad de Exportación	Archivos con formato .csv y .pdf
Conectividad	1 micro USB port for charging and PC connectivity
Conectividad	1 x USB A (puerto para conexión a PC); 1 x USB (puerto para memoria externa)
Alimentación	Adaptador de corriente de 15 VDC; batería de ion-litio recargable de 10.8 VDC
Tipo de Batería/Duración	3000 mediciones, 8 horas
Condiciones Ambientales	0 a 50 °C (32 a 122 °F); 0 a 95% HR
Peso	3 kg (6.6 lbs)
Dimensiones	155 x 205 x 322 mm (6.1 x 8.0 x 12.6")
Información Adicional	El HI 801 se suministra con adaptadores para cubeta cuadrada de 10 mm, cilíndrica de 13 mm y de cubeta redonda de 16 mm, paño para limpiar cubetas, tijera, cable USB, batería recargable de iones de litio, adaptador de 15VDC, memoria USB, manual de instrucciones y certificado de calidad del instrumento.

El Iris viene preprogramado con más de 80 métodos de análisis químicos de uso común. Personalice su iris con hasta 100 métodos personales.

El iris lo guiará paso a paso a través del proceso de creación del método.

Para mayor versatilidad, cada método puede incluir hasta 10 puntos de calibración, cinco longitudes de onda diferentes y hasta cinco temporizadores de reacción.

HANNA instruments

Métodos de Fabrica HI 801 – IRIS

Parámetro	Rango	Precisión (@25 °C)	Método
Alcalinidad	0-500 mg/L $CaCO_3$	±5 mg/L ±5% de la lectura	Verde de bromocresol
Alcalinidad marina	0-300 mg/L $CaCO_3$	±5 mg/L ±5% de la lectura	Verde de bromocresol
Aluminio	0.00-1.00 mg/L Al^{3+}	±0.02 mg/L ±4% de la lectura	Aluminón
Amoniaco LR	0.00-3.00 mg/L NH_3–N	±0.04 mg/L ±4% de la lectura	Nessler
Amoniaco LR	0.00-3.00 mg/L NH_3–N	±0.10 mg/L o 5% de la lectura	Nessler
Amoniaco MR	0.00-10.00 mg/L NH_3–N	±0.05 mg/L ±5% de la lectura	Nessler
Amoniaco HR	0.0-100 mg/L NH_4^+	±0.5 mg/L ±5% de la lectura	Nessler
Amoniaco HR	0.0-100 mg/L NH_3–N	±1 mg/L o 5% de la lectura	Nessler
Bromo	0.00-10.00 mg/L (mg/L)	±0.08 mg/L ±3% de la lectura	DPD
Calcio	0-400 mg/L Ca^{2+}	±10 mg/L ±5% de la lectura	Oxalato
Calcio marino	200-600 mg/L Ca^{2+}	±5% de la lectura	Zincón
Cloruro	0.0-20.0 mg/L Cl^-	±0.5 mg/L ±5% de la lectura	Tiocianato de mercurio
Dióxido de cloro	0.00-2.00 mg/L ClO_2	±0.10 mg/L ±5% de la lectura	Rojo de clorofenol
Cloro libre ULR	0.000-0.500 mg/L Cl_2	±0.020 mg/L ±3% de la lectura	DPD
Cloro libre LR (reactivo en polvo)	0.00-5.00 mg/L Cl_2	±0.03 mg/L ±3% de la lectura	DPD
Cloro libre LR (reactivo líquido)	0.00-5.00 mg/L Cl_2	±0.03 mg/L ±3% de la lectura	DPD
Cloro libre HR	0.00-10.00 mg/L Cl_2	±0.03 mg/L ±3% de la lectura	DPD
Cloro total ULR	0.000-0.500 mg/L Cl_2	±0.020 mg/L ±3% de la lectura	DPD

HANNA instruments

Cromo (VI) LR	0-300 µg/L Cr^{6+}	±2 µg/L ±4% de la lectura	Difenilcarbohidrazida
Cromo (VI) HR	0-1000 µg/L Cr^{6+}	±5 µg/L ±4% de la lectura	Difenilcarbohidrazida
COD LR EPA	0-150 mg/L O_2	±5 mg/L o 5% de la lectura	Dicromato EPA
COD LR Hg libre	0-150 mg/L O_2	±5 mg/L o 5% de la lectura	Dicromato EPA
COD LR ISO	0-150 mg/L O_2	±5 mg/L o 5% de la lectura	Dicromato ISO
COD MR EPA	0-1500 mg/L O_2	±15 mg/L o 4% de la lectura	Dicromato EPA
COD MR Hg libre	0-1500 mg/L O_2	±15 mg/L o 4% de la lectura	Dicromato EPA
COD MR ISO	0-1500 mg/L O_2	±15 mg/L o 4% de la lectura	Dicromato ISO
COD HR EPA	0-15000 mg/L O_2	±150 mg/L o 2% de la lectura	Dicromato EPA
Agua colorada	0-500 PCU	±10 PCU ±5% de la lectura	Platino cobalto
Cobre LR	0-1500 µg/L Cu^{2+}	±10 µg/L ±5% de la lectura	Bicinconinato
Cobre HR	0.00-5.00 mg/L Cu^{2+}	±0.02 mg/L o 4% de la lectura	Bicinconinato
Cianuro	0.000-0.200 mg/L CN^-	±0.005 mg/L ±3% de la lectura	Piridina-pirazalona
Ácido cianúrico	0-100 mg/L CYA	±1 mg/L ±15% de la lectura	SPADNS
Fluoruro LR	0.00-2.00 mg/L F^-	±0.03 mg/L ±3% de la lectura	SPADNS
Fluoruro HR	0.0-20.0 mg/L F^-	±0.5 mg/L ±3% de la lectura	SPADNS
Dureza del calcio	0.00-2.70 mg/L $CaCO_3$	±0.08 mg/L ±4% de la lectura	Calmagita
Dureza del magnesio	0.00-2.00 mg/L $CaCO_3$	±0.11 mg/L ±5% de la lectura	EDTA
Dureza total LR	0-250 mg/L $CaCO_3$	±5 mg/L ±4% de la lectura	Calmagita

HANNA instruments

Hidracina	0-400 µg/L N_2H_4	±3 µg/L ±3% de la lectura	Dimetilaminobenzaldehido
Yodo	0.0-12.5 mg/L I_2	±0.1 mg/L ±5% de la lectura	DPD
Hierro LR	0.00-1.60 mg/L Fe	±0.01 mg/L ±8% de la lectura	TPTZ
Hierro HR	0.00-5.00 mg/L Fe	±0.04 mg/L ±2% de la lectura	Fenantrolina
Magnesio	0-150 mg/L Mg^{2+}	±3 mg/L ±3% de la lectura	Calmagita
Manganeso LR	0-300 µg/L Mn	±7 µg/L ±3% de la lectura	PAN
Manganeso HR	0.0-20.0 mg/L Mn	±0.2 mg/L ±3% de la lectura	Periodato
Sirope de arce	0.0-100.0 %T	±3% @75 %T	Medición directa
Molibdeno	0.0-40.0 mg/L Mo^{6+}	±0.3 mg/L ±5% de la lectura	Ácido mercaptoacético
Níquel LR	0.000-1.000 mg/L Ni	±0.010 mg/L ±7% de la lectura	PAN
Níquel HR	0.00-7.00 ppt Ni	±0.07 ppt ±4% de la lectura	Fotométrica
Nitrato	0.0-30.0 mg/L $N–NO_3$	±0.5 mg/L ±10% de la lectura	Reducción de cadmio
Nitrato (ácido cromotrópico)	0.0-30.0 mg/L $N–NO_3$	±1.0 mg/L ±3% de la lectura	Ácido cromotrópico
Nitrito marino ULR	0-200 µg/L $N–NO_2$	±8 µg/L ±4% de la lectura	Diazotización
Nitrito LR	0-600 µg/L $N–NO_2$	10 µg/L ±4% de la lectura	Diazotización
Nitrito HR	0-150 mg/L $N–NO_2$	±4 mg/L ±4% de la lectura	Sulfato ferroso
Nitrógeno total LR	0.0-25.0 mg/L N	±1 mg/L o 5% de la lectura	Ácido cromotrópico
Nitrógeno total HR	10-150 mg/L N	±3 mg/L o 4% de la lectura	Ácido cromotrópico
Oxígeno disuelto	0.0-10.0 mg/L O_2	±0.4 mg/L ±3% de la lectura	Winkler

HANNA instruments

Eliminador de oxígeno (carbohidrazido)	0.00-1.50 mg/L	±0.02 mg/L ±3% de la lectura	Reducción del hierro
Eliminador de oxígeno (DEHA)	0-1000 µg/L	±5 µg/L ±5% de la lectura	Reducción del hierro
Eliminador de oxígeno (ISO - ácido ascórbico)	0.00-4.50 mg/L	±0.03 mg/L ±3% de la lectura	Reducción del hierro
Eliminador de oxígeno (hidroquinona)	0.00-2.50 mg/L	±0.04 mg/L ±3% de la lectura	Reducción del hierro
Ozono	0.00-2.00 mg/L O_3	±0.02 mg/L ±3% de la lectura	DPD
pH	6.5-8.5 pH	±0.1 pH	Rojo de fenol
Fósforo marino ULR	0-200 µg/L P	±5 µg/L ±5% de la lectura	Ácido ascórbico
Fosfato LR	0.00-2.50 mg/L PO_4^{3-}	±0.04 mg/L ±4% de la lectura	Ácido ascórbico
Fosfato HR	0.0-30.0 mg/L PO_4^{3-}	±1 mg/L ±4% de la lectura	Aminoácido
Fósforo ácido hidrolizable	0.00-1.60 mg/L P	±0.05 mg/L o 5% de la lectura	Ácido ascórbico
Reactivo fósforo LR	0.00-1.60 mg/L P	±0.05 mg/L o 4% de la lectura	Ácido ascórbico
Reactivo fósforo HR	0.0-32.6 mg/L P	±0.5 mg/L o 4% de la lectura	Ácido vanadomolibdofosfórico
Fósforo total LR	0.00-1.60 mg/L P	±0.05 mg/L o 5% de la lectura	5'-Fosfato de adenosina monohidrato
Fósforo total HR	0.0-32.6 mg/L P	±0.5 mg/L o 5% de la lectura	5'-Fosfato de adenosina monohidrato
Potasio LR	0.0-20.0 mg/L K	±2 mg/L ±7% de la lectura	Tetrafenilborato turbidimétrico
Potasio MR	10-100 mg/L K	±10 mg/L ±7% de la lectura	Tetrafenilborato turbidimétrico
Potasio HR	20-200 mg/L K	±20 mg/L ±7% de la lectura	Tetrafenilborato turbidimétrico
Sílice LR	0.00-2.00 mg/L SiO_2	±0.03 mg/L ±5% de la lectura	Azul heteropoli
Sílice HR	0-200 mg/L SiO_2	±1 mg/L ±5% de la lectura	Molibdosilicato
Plata	0.000-1.000 mg/L Ag	±0.02 mg/L ±5% de la lectura	PAN
Sulfato	0-150 mg/L SO_4^{2-}	±5 mg/L ±3% de la lectura	Turbidimétrico
Tensioactivos aniónicos	0.0-3.50 mg/L SDBS	±0.04 mg/L ±3% de la lectura	Azul de metileno
Zinc	0.00-3.00 mg/L Zn	±0.03 mg/L ±3% de la lectura	Zincón

Medidor de Turbidez conforme EPA

www.hannacolombia.com

HANNA instruments

Especificaciones

Rango	0.00 a 9.99; 10.0 a 99.9 y 100 a 1000 NTU
Selección de Rango	automatico
Resolucion	0.01 NTU desde 0.00 a 9.99 NTU; 0.1 NTU desde 10.0 a 99.9 NTU; 1 NTU desde 100 a 1000 NTU
Precisión @25°C/77°F	±2% de lectura mas 0.02 NTU
Repetibilidad	±1% de lectura o 0.02 NTU, el que sea mayor
Luz Difusa	< 0.02 NTU
Detector de Luz	fotocelda de silicio
Fuente de Luz	Lampara de filamento de tungsteno
Vida Util de Lámpara	mas de 100,000 lecturas
Metodo	Método Proporcion Nefelometrica (90 °), relacion de la luz dispersada y transmitida; Adaptacion del Método 180.1 de USEPA y Método Estandar 2130 B
Modo de Medición	normal, promedio, continuo
Estándares de Turbidez	<0.1, 15, 100 y 750 NTU
Calibración	calibración de dos, tres o cuatro puntos
Memoria de OG	200 registros
Interfaz	USB o RS232
Ambiente	50°C (122°F); HR max 95% no-condensado
Fuente de Poder	baterias alcalinas de 1.5V AA (4) o adaptador CA adaptador; auto apagado después de 15 minutos sin uso
Dimensiones/Peso	224 x 87 x 77mm (8.8x3.4x3.0”)/512g (18oz.)

HANNA instruments

Calentador de Probetas DQO con capacidad para 25 viales

El reactor de DQO HI 839800 está construido con materiales duraderos. El bloque de aluminio posee una capacidad para 25 viales y una sonda de temperatura de referencia.

El reactor de DQO HI 839800 es un calentador de tubos de ensayo fácil de usar. Su bien marcada interfaz de usuario ofrece un manejo intuitivo. El reactor está equipado con dos ajustes de temperatura predefinidos: 150°C y 105°C. DQO y las digestiones de fósforo total se llevan a cabo a 150°C, las digestiones totales de nitrógeno a 105°C.

Además, el HI 839800 tiene 3 LEDs de indicación visual. Un LED verde indica alimentación, LED rojo parpadeante avisa al usuario de un vial de agua caliente (por encima de 50 o C), y un LED amarillo indica el calentamiento.

Un temporizador de cuenta regresiva de tres horas también se ha incorporado para controlar situaciones cronometradas. Cuando el temporizador expira, sonará un pitido y el elemento calefactor se apagará.

El reactor contiene un fusible térmico que evita el sobrecalentamiento, apagando el calentador.

La temperatura del bloque se muestra continuamente en la pantalla LCD, incluso cuando no se encuentra el programa de temperatura activo.

✔ **Alerta de baja temperatura**
Aparece cuando el bloque se está calentando. Avisa al usuario de que la temperatura está por debajo del valor establecido.

✔ **Alerta de alta temperatura**
Aparece cuando el bloque se está calentando. Avisa al usuario de que la temperatura está por encima del valor establecido.

✔ **Temporizador de cuenta regresiva**
Muestra el tiempo restante hasta que el calefactor se apaga.

www.hannacolombia.com

HANNA instruments

Medidor multiparámetro HI 9829

El HI9829 es un medidor multiparamétrico de registro portátil a prueba de agua que monitorea hasta 14 parámetros diferentes de calidad del agua.

La sonda multisensor basada en microprocesador permite la medición de parámetros clave que incluyen pH, ORP, conductividad, oxígeno disuelto, turbidez, amonio, cloruro, nitrato y temperatura.
La sonda transmite lecturas digitalmente con opción de registro de datos mientras está desconectada del medidor.

Un GPS (opcional) proporciona un seguimiento de la ubicación de las mediciones. El sistema completo es fácil de configurar y usar. El HI9829 es altamente personalizable y se suministra con todos los accesorios necesarios, empaquetados en un estuche de transporte duradero.

HANNA instruments

MUCHAS GRACIAS