

A close-up photograph of a green leaf with several water droplets on its surface, creating a textured and fresh appearance.

# CURSO DE SANEAMENTO AUTÓNOMO

Caracterización das augas  
residuais

# CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS

## AUGA

Recurso renovable pero totalmente dependente do estado de cada unha das fases do ciclo hidrolóxico.

## Polaridade:

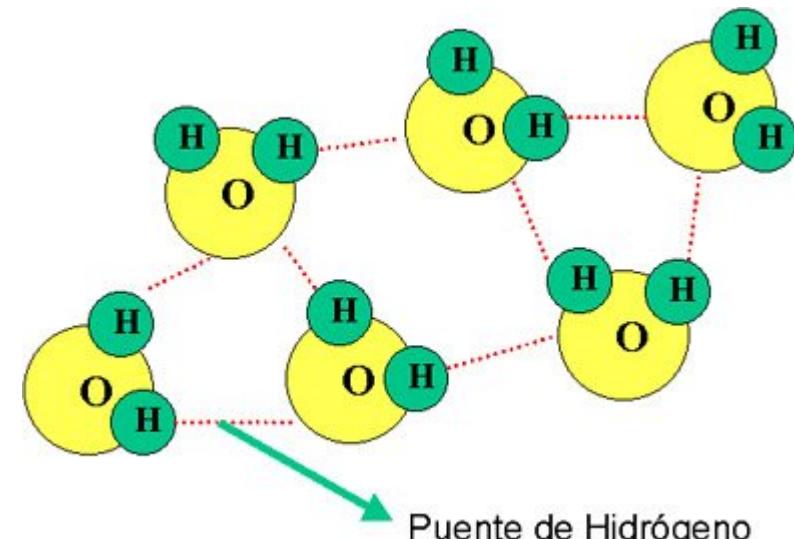
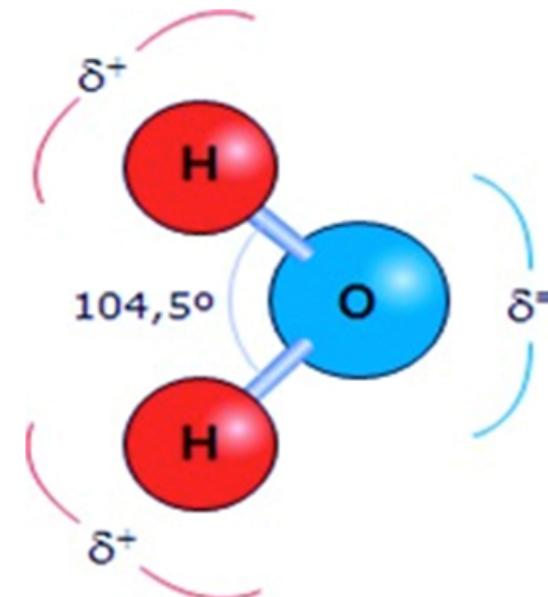
Disolvente de sales e outras substancias polares e iónicas pero mal disolvente de gases e substancias non polares como graxas e aceites..

## Solubilidade:

Gases disoltos ( $O_2$ ); difusión lenta

Tabla 1.- Rangos de concentración de oxígeno disuelto y consecuencias ecosistémicas frecuentes.

[OD] mg/L	Condición	Consecuencias
0	Anoxia	Muerte masiva de organismos aerobios
0-5	Hipoxia	Desaparición de organismos y especies sensibles
5-8	Aceptable	[OD] adecuadas para la vida de la gran mayoría de especies de peces y otros organismos acuáticos.
8-12	Buena	
>12	Sobresaturada	Sistemas en plena producción fotosintética.



# CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS



# CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS

## EUTROFIZACIÓN:

Aumento da Concentración de Nutrientes nun ecosistema acuático

Efectos:

- Incremento da produtividade das plantas verdes (organismos autótrofos e fotosintéticos).
- Incremento de temperaturas
- Diminución dos recursos de oxíxeno da auga
- Incremento do crecemento das algas
- Redución do nivel e variedade de vida de peixes e animais



# CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS

## EUTROFIZACIÓN:

Aumento da Concentración de Nutrientes nun ecosistema acuático.

Etapas:

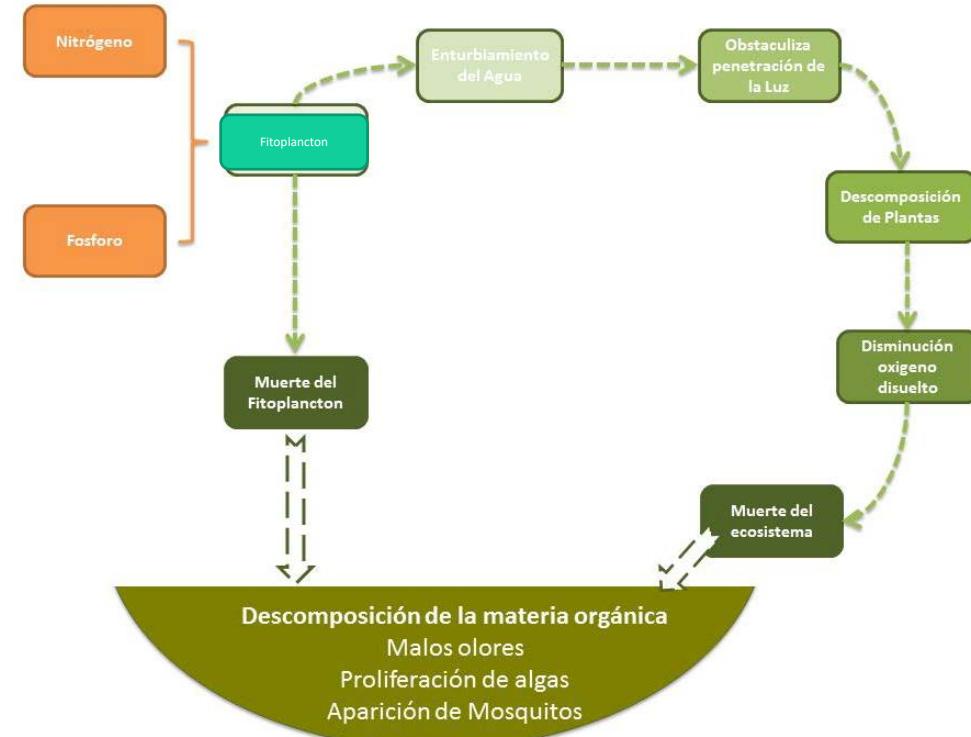
### 1º proliferación de fitoplancto.

Un exceso de nitratos e fosfatos eleva a producción primaria de fitoplancto, prodúcese un turbamento das augas. Este turbamento provoca a morte da vexetación imposibilitando a realización da fotosíntese.

### 2º Degradación aerobia da materia orgánica.

A poboación de plancto acada unha densidade máxima e morre, depositándose no fondo do leito, dando lugar á formación de detritos orgánico. O detritos orgánico é descompuesto por bacterias aerobias que esgotan o oxíxeno do medio, Reducindo a capacidade autodepuradora das augas.....

Provase a situación de ANOXIA que resulta na morte de peixes e se inicia unha fase na que predominan os organismos anaerobios



# CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS



# CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS

## A CONTAMINACIÓN DAS AUGAS

Vertido de residuos sólidos ou líquidos, deposito de materiais ou calquera acción susceptible de causar deterioro ou incrementar o grado do mesmo na calidad das augas, modificando as súas características físicas, químicas, biolóxicas e bacteriolóxicas. A auga contaminada é inaceptable para o uso pretendido.

"Considerase vertidos os que se realicen directa ou indirectamente nas augas continentais, así como no resto do DPH, calquera que sexa o procedemento ou técnica empregada".

RDL 1/2001 TRLA e art.245 do Regulamento do DPH



# CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS

## CONCEPTO DE HABITANTE EQUIVALENTE

Habitante equivalente [H-eq.] é unha unidade de medida ou unidade patrón de medición da contaminación biodegradable presente nas augas residuais

Directiva 91/271: Define H-eq como a "Carga orgánica biodegradable con unha DBO<sub>5</sub> de 60gr de O<sub>2</sub>/Día"

$$\text{Población equivalente} = \frac{\text{Caudal (m}^3\text{-}1) \times \text{Concentración DBO}_5 (\text{mg DBO}_5 \text{ L}^{-1})}{60 (\text{g DBO}_5 \text{ d}^{-1})}$$



# CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS

## A CONTAMINACIÓN DAS AUGAS

### **VERTIDO DIRECTO:**

Emisión directa de contaminantes as augas continentais ou descarga de contaminantes nas augas subterráneas mediante inxección directa.



### **VERTIDO INDIRECTO:**

Realizados a través de redes de colectores municipais ou os realizados mediante infiltración a través do solo ou subsolo (Tratamentos solo-acuífero).



# CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS

## A CONTAMINACIÓN DAS AUGAS

TIPO DE VERTIDO	DESTINO	ÓRGANO COMPETENTE	
		Cuencas intercomunitarias	Cuencas intracomunitarias
DIRECTO	aguas superficiales (cauces, canales de riego, subterráneas, etx.) o cualquier otro elemento del DPH	Organismos de cuenca	Administración hidráulica autonómica
	aguas subterráneas	Organismos de cuenca	Administración hidráulica autonómica
INDIRECTO	aguas superficiales (azarbes y canales de desagüe)	Organismos de cuenca	Administración hidráulica autonómica
	aguas superficiales (red de alcantarillado o de colectores)	Órgano autonómico o local competente	Órgano autonómico o local competente
	aguas subterráneas	Organismos de cuenca	Administración hidráulica autonómica
TODOS	aguas costeras y de transición (dominio-público marítimo-terrestre)	Órganos Autonómicos	Administración hidráulica autonómica

# CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS

## EFEKTOS DOS VERTIDOS NO MEDIO RECEPTOR

- 1]APARICIÓN DE LODOS E FLOTANTES:
- 2]ESGOTAMENTO DO OSÍXENO DA AUGA:
- 3]APORTE DE NUTRIENTES:
- 3]DANOS A SAÚDE PÚBLICA:



# CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS

O Real Decreto-Lei 11/95 que traspón a directiva 91/271/CEE relativa a depuración das augas residuais urbanas establece as seguintes definicións:

## **Augas residuais urbanas:**

Augas residuais domésticas ou a mestura destas coas augas residuais industriais e pluviais.

## **Augas residuais domesticas:**

Augas residuais procedentes de vivenda e servizos, xeradas principalmente polo metabolismo humano e as actividades domésticas.

## **Augas residuais industriais:**

Augas procedentes de calquera actividade de comercio ou industrial que non sexan domesticas ou pluviais.

# CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS

**Augas residuais domesticas:**

**Augas grises:**

- Augas de cociña  
*Sólidos, Materia orgánica, graxas e sales*
- Augas de lavadora  
*Deterxentes e nutrientes*
- Augas de baño  
*Xabón, xel , xampú (AXENTES TENSIOACTIVOS OU SURFACTANTES (SURFACE ACTIVE AGENT))*

**Augas negras:**

- procedentes do metabolismo humano  
*Sólidos, materia orgánica, sales, nutrientes, organismos patóxenos.*



# CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS

## Augas residuais industriais:

Altamente variables e dependentes da actividade industrial, poden ser biodegradables ou non.

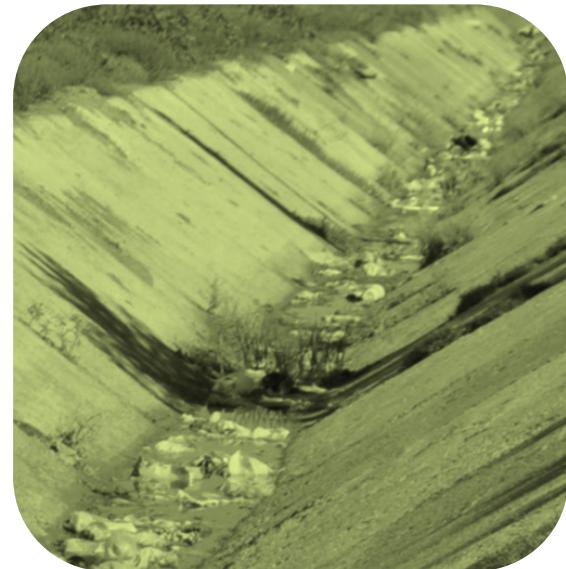
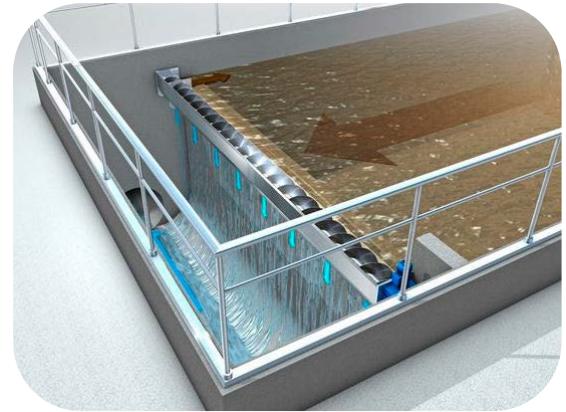


# CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS

## Augas pluviais:

En función do tipo de núcleo, poden ser augas moi contaminadas mediante contaminación difusa:

- Residuos animais. *Bacterias, virus (patóxenos antrópicos) e nutrientes.*
- Basura.
- Trafico rodado. *Plomo e zinc, aceites e lubricantes, gas oíl , gasolina...*
- Erosión de pavimentos.
- Desgaste e corrosión das edificacións.
- Actividades agrícolas e de xardín. *Fertilizantes, pesticidas, herbicidas*
- Sales das xeadas . *Cloruros e plomo*
- Superficies non protexidas en solares sen edificar ou abandonados.
- Terreos en obras.



# CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS

## PARAMETROS DE CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS URBANAS:

Aceites e graxas

Sólidos en suspensión (SS ou MES)

- Sedimentables
- Non sedimentables (Coloidais)

Substancias que demandan osixeno

- Demanda Bioquímica de Osixeno ós 5 días (DBO5)
- Demanda Química de Osixeno (DQO)

Nitróxeno

Fósforo

Organismos patóxenos



# CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS

## PARAMETROS DE CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS URBANAS:

### Sólidos en suspensión (SS ou MES)

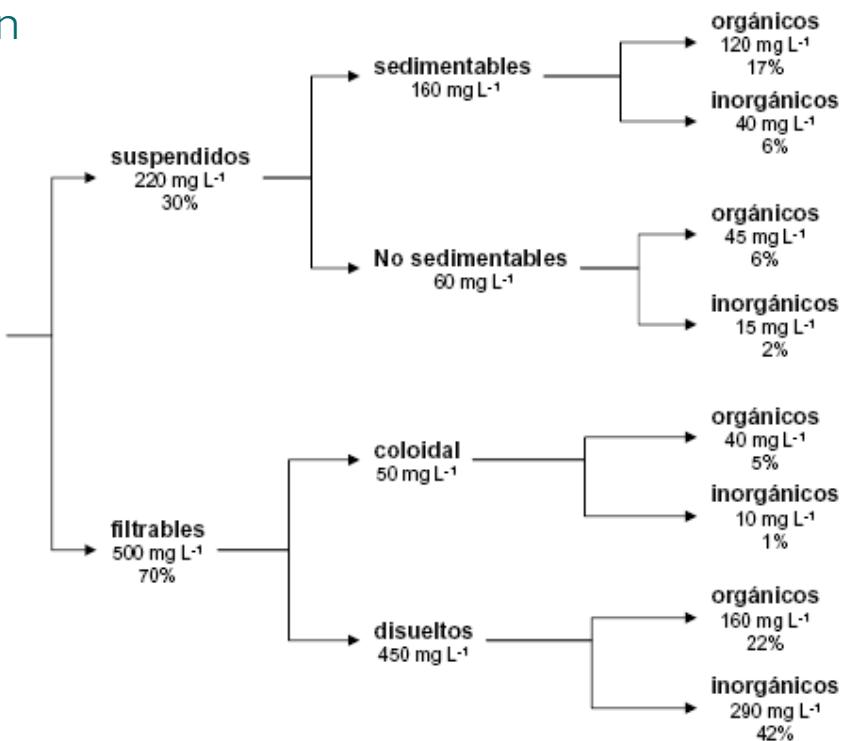
**Sólidos en suspensión (SS) ou Materia en Suspensión (MES):** Son sólidos visibles que son retidos por filtros. Clasifícanse en Sólidos Sedimentables ou non sedimentables ( Compostos Coloidais).

**Sólidos Sedimentables:** Son capaces de flotar ou decantar coa auga en reposo, son eliminados facilmente mediante procesos físicos ou mecánicos.

**Sólidos Coloidais:** Non sedimentan nin flotan cando a auga está parada. Non son eliminables por métodos físicos ou mecánicos, sendo necesario un proceso de coagulación y floculación.

**Sólidos Orgánicos:** (50-80 %) Son proteínas, carbo-hidratos, graxas. Poden degradarse biolóxicamente.

**Sólidos Inorgánicos:** (20-50 %) Están constituídos por gravas, arxillas, areas, metais...



# CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS

## PARAMETROS DE CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS URBANAS: SUBSTANCIAS QUE DEMANDAN OSÍXENO

### Demanda Bioquímica de Osíxeno ós 5 días (DBO5).

Parámetro empregado en augas residuais para determinar a degradación biolóxica da materia oxidable. Expressa a cantidade de osíxeno necesaria para degradar as materias orgánicas residuais por medio de microorganismos aerobios , durante un período de tempo de incubación de 5 días.

### Demanda Química de Osíxeno (DQO)

Medida da cantidade de osixeno necesaria para oxidar as sustancias presentes nas augas residuais. Non diferencia entre MO biodegradable e MO non biodegradable.  
DQO decantada. Non se ten en conta a DQO correspondente coa materia decantada  
DQO total. Superior a DQO decantada, a total corresponde co total da mostra.

### Relación de biodegradabilidade:

DBO5/DQO <0.2 AUGA POUCO BIODEGRADABLES, DE NATUREZA INORGANICA

DBO5/DQO >0.4 AUGA BIODEGRADABLE

DBO5/DQO>0.6 AUGA MOI BIODEGRADABLE, DE NATUREZA ORGÁNICA.

# CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS

## PARAMETROS DE CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS URBANAS: NUTRIENTES:

### • Nitróxeno

Nitróxeno Orgánico Nitróxeno orgánico(N.org.) presente en proteínas e ácidos nucleicos das ureas

Nitróxeno amoniacial Ión Amonio: NH4+

Nitrito NO<sub>2</sub>-

Nitrato NO<sub>3</sub>-

Nitróxeno total (Kjeldal)= N.org.+ NH4 (indicador de calidad das augas depuradas)

### • Fósforo

Ortofosfatos solubles

Facilmente precipitables, poden proceder directamente dos vertidos ou ser resultado da degradación dos polifosfatos orgánicos o inorgánicos. –

Polifosfatos: Orgánicos o inorgánicos.

Poden degradarse en ortofosfatos, o ben permanecer inertes. Poden estar en disolución o en suspensión mais ou menos sedimentable.

# CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS

**PARAMETROS DE CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS URBANAS:  
CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓXICA:**

- COLIFORMES FÉCALES.
- COLIFORMES TOTALES.
- ESTREPTOCOCOS.

CONTENIDO MÁXIMO PERMITIDO DE COLIFORMES FÉCALES (NMP/100ml)	USO
1000	Riego
1000	Protección de Vida Acuática Agua Dulce
240	Protección de Vida Acuática, Aguas Costeras

# CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS

PARAMETROS DE CARACTERIZACIÓN DAS AUGAS RESIDUAIS URBANAS:

Parámetro	Rango habitual
Sólidos en Suspensión (mg/l)	150 – 300
DBOs <sub>5</sub> (mg/l)	200 – 300
DQO (mg/l)	300 – 600
Nitrógeno (mg N/l)	50 – 75
Fósforo (mg P/l)	15 – 20
Grasas (mg/l)	50 – 100
Coliformes Totales (UFC/100 ml)	10 <sup>6</sup> – 10 <sup>7</sup>

## 4. RESULTADOS ANALÍTICOS.

**EDAR** [M1: Entrada

M2: Salida]

<b>Parámetro</b>	<b>Unidades</b>	<b>Muestras</b>		<b>Valores máximos (Aut.vertido)</b>
		<b>M1</b>	<b>M2</b>	
Sólidos en suspensión	mg/l	<b>44,8</b>	<b>12,6</b>	35
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /l	<b>117,0</b>	<b>21,1</b>	25
DQO total	mg O <sub>2</sub> /l	<b>172</b>	<b>116</b>	125
Aceites y grasas*	mg/l		< 5,0	25
Detergentes*	mg/l		<b>0,87</b>	3

**DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:****NATURALEZA:** Agua residual**F. TOMA MUESTRA:** 31/08/16**REF. CLIENTE:** Entrada EDAR**F. RECEPCIÓN:** 01/09/16**OBSERVACIONES:** Tomado por Laboratorio

S.A. de Obras y Servicios Copasa Coristanco-E.D.A.R. Vilaverde

Muestra entregada por personal de S.A Obras y Servicios Copasa a personal de Applus Norcontrol.

Se filtra la muestra para la realización de los análisis de DQO y DB05.

**ANALISIS FISICO/QUIMICO****Inicio** 01/09/16    **Fin** 06/09/16

	<b>Parametro</b>	<b>Unidades</b>	<b>Resultado</b>
1	D.B.O5	(mg/l)	134 ± 21
2	Sólidos en suspensión	(mg/l)	492 ± 30
3	D.Q.O.	(mg/l)	254 ± 30

**DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:****NATURALEZA:** Agua residual**F. TOMA MUESTRA:****REF. CLIENTE:** Entrada EDAR**F. RECEPCIÓN:** 28/10/16**OBSERVACIONES:** Entregado por Cliente

S.A. de Obras y Servicios Copasa Coristanco-E.D.A.R. Vilaverde

Muestra entregada por personal de S.A Obras y Servicios Copasa a personal de Applus Norcontrol.

Se filtra la muestra por 0,45 µm para la realización de los análisis de DQO y DB05.

**ANALISIS FISICO/QUIMICO****Inicio** 28/10/16    **Fin** 10/11/16

	<b>Parametro</b>	<b>Unidades</b>	<b>Resultado</b>
1	D.B.O5	(mg/l)	657 ± 66
2	Sólidos en suspensión	(mg/l)	648 ± 39
3	D.Q.O.	(mg/l)	1000 ± 120

**DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:****NATURALEZA:** Agua residual**F. TOMA MUESTRA:** 30/11/16**REF. CLIENTE:** Salida**F. RECEPCIÓN:** 30/11/16**OBSERVACIONES:** Entregado por Cliente

S.A. de Obras y Servicios Copasa Coristanco-E.D.A.R. Vilaverde

Muestra entregada por personal de S.A Obras y Servicios Copasa a personal de Applus Norcontrol.

Se filtra la muestra por 0,45 µm, para la realización del análisis de DQO y DB05.

**ANALISIS FISICO/QUIMICO****Inicio 30/11/16 Fin 07/12/16**

	<b>Parametro</b>	<b>Unidades</b>	<b>Resultado</b>
1	D.B.O5	(mg/l)	11 ± 2
2	Sólidos en suspensión	(mg/l)	5.4 ± 0.6
3	D.Q.O.	(mg/l)	47.1 ± 9.9

**Referencia de las muestras.**

<u>Matriz:</u> Aguja residual	M1	Entrada integrada
	M2	Entrada puntual
EDAR Cervo	M3	Salida integrada
	M4	Salida puntual

**Resultados de los Análisis.**

Parámetro	Unid	Muestra		Método	
		M1	M3		
pH	Uds. de pH	7,1	6,9	PE-04	Electrometría
Conductividad a 20°C	µS/cm	3.215	285	PE-04	Electrometría
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /l	73,6	23,3	PE-02	Oximetría
DQO	mg O <sub>2</sub> /l	109	34	PE-01	Volumetría
Sólidos en suspensión	mg/l	62,9	5,6	PE-06	Gravimetría
Nitrógeno total <sup>(1)</sup>	mg N/l	14,8	13,6	PE-79	Analizador N
Fósforo total <sup>(1)</sup>	mg P/l	1,3	1,4	PE-07b	Espectrofot. VIS

Parámetro	Unid	Muestra		Método	
		M2	M4		
Coliformes totales <sup>(1)</sup>	UFC/100 ml	1.200.000	412.000	PE-49	Filtración por membrana
Coliformes fecales <sup>(1)</sup>	UFC/100 ml	220.000	104.000	PE-50	Filtración por membrana
Estreptococos fecales <sup>(1)</sup>	UFC/100 ml	140.000	96.000	PE-52	Filtración por membrana

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

Santiago de Compostela a 24 de enero de 2013

  
Fdo.: Miguel González Castromil  
Jefe de Laboratorio  
Químico colegiado nº18.450

**Medio receptor** [M3: 50m aguas arriba

M4: 50m aguas abajo]

<b>Parámetro</b>	<b>Unidades</b>	<i>Muestras</i>	
		<b>M3</b>	<b>M4</b>
pH	Uds. de pH	<b>6,9</b> a 20,4°C	<b>6,9</b> a 19,9°C
Oxígeno disuelto ( <i>in situ</i> )	mg O <sub>2</sub> /l	<b>10,46</b>	<b>10,60</b>
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /l	< 14,0	< 14,0
Sólidos en suspensión	mg/l	< 2,0	< 2,0

Santiago de Compostela a 06 de junio de 2016

  
InDrops  
Fdo.: La Miguez González y

**Medio receptor** [M3: 50m aguas arriba      M4: 50m aguas abajo]

<b>Parámetro</b>	<b>Unidades</b>	<b>Muestras</b>	
		<b>M3</b>	<b>M4</b>
pH	Uds. de pH	<b>6,6</b> a 20,7°C	<b>6,9</b> a 20,6°C
Oxígeno disuelto ( <i>in situ</i> )	mg O <sub>2</sub> /l	<b>10,16</b>	<b>10,27</b>
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /l	< <b>14,0</b>	< <b>14,0</b>
Sólidos en suspensión	mg/l	<b>2,5</b>	<b>3,2</b>
Coliformes totales*	NMP/ 100ml	<b>4.611</b>	<b>19.863</b>
Coliformes fecales*	NMP/ 100ml	<b>663</b>	<b>2.187</b>
Estreptococos fecales*	NMP/ 100ml	<b>74</b>	<b>282</b>

Santiago de Compostela a 01 de junio de 2015