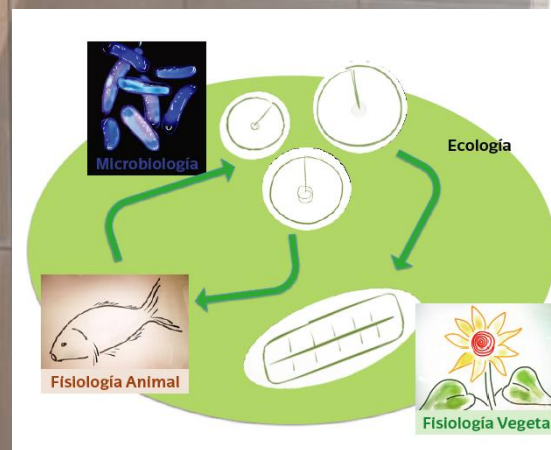


# Evaluación del Impacto ambiental (EIA) de la localización de una estación depuradora de aguas residuales



Inés Arana

# Estudio y evaluación del impacto ambiental de la ampliación y modernización de la EDAR existente o el establecimiento de una nueva EDAR

- Subproyecto EDAR-Ecología
- Subproyecto EDAR-Microbiología
- Subproyecto EDAR-Animal
- Subproyecto EDAR-Vegetal

## OBJETIVO

Determinar el efecto del vertido de aguas residuales tratadas a en las características físico-químicas y microbiológicas del cauce receptor.

## ¿QUÉ MUESTREO Y METODOLOGÍAS UTILIZAREMOS?

### Las premisas de este planteamiento experimental son las siguientes:

1) A lo largo de un ciclo anual, se recogieron muestras de agua de las estaciones:

**Estación 1:** 1 km antes de Mungia

**Estación 2:** después del vertido de efluentes de la EDAR de Mungia

**Estación 3:** 3 km aguas abajo de la EDAR DE Mungia.

2) Los parámetros fisico-químicos estudiados han sido:

**Temperatura** medida *in situ* con un termómetro digital.

**DBO<sub>5</sub>** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Edition. Water Environment Federation 2012.

3) Los parámetros microbiológicos estudiados han sido:

**Nº de bacterias totales ml<sup>-1</sup>** Hobbie JE, RJ Daley and S Jasper. 1977. Appl. Environ. Microbiol. 33:1225-1228.

**Bacterias quimioorganotrofas ml<sup>-1</sup>** UNE-EN ISO 622-1999.

***Escherichia coli* (100 ml)<sup>-1</sup>** UNE-EN ISO 9308:3-1999.

**Estimación de la producción bacteriana** Velocidad de síntesis de ADN a partir de incorporación de H<sub>3</sub>-Timidina Fuhrman JA y F Azam 1982. Mar. Biol 66: 109-120.

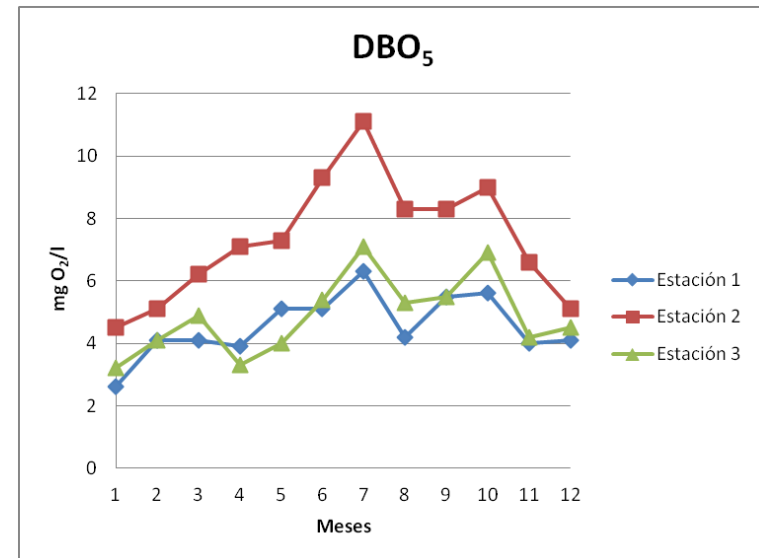
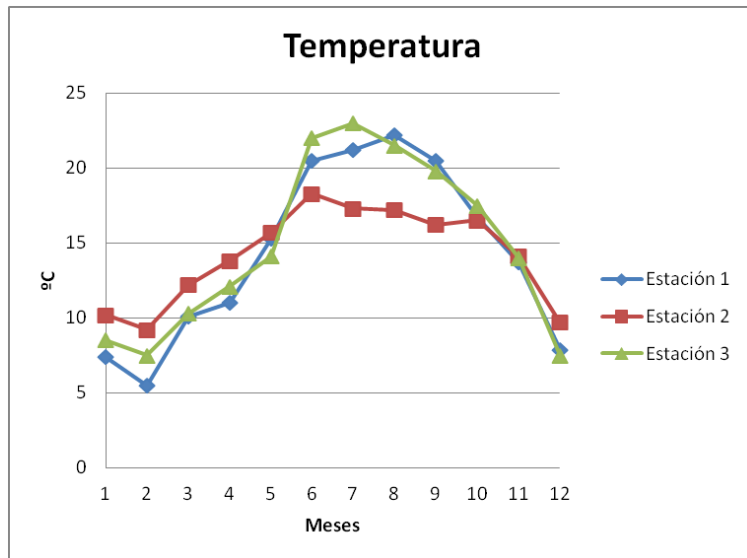


## ¿CÓMO PRESENTAR LOS RESULTADOS PARA SU ANÁLISIS?

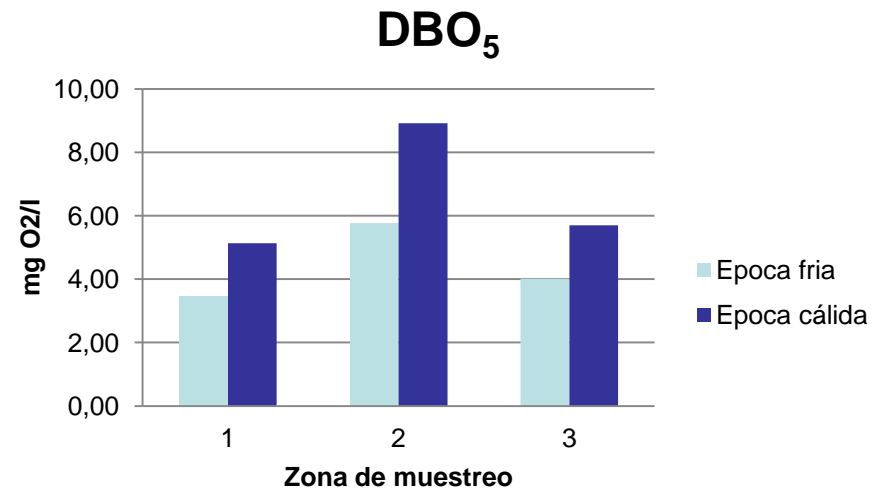
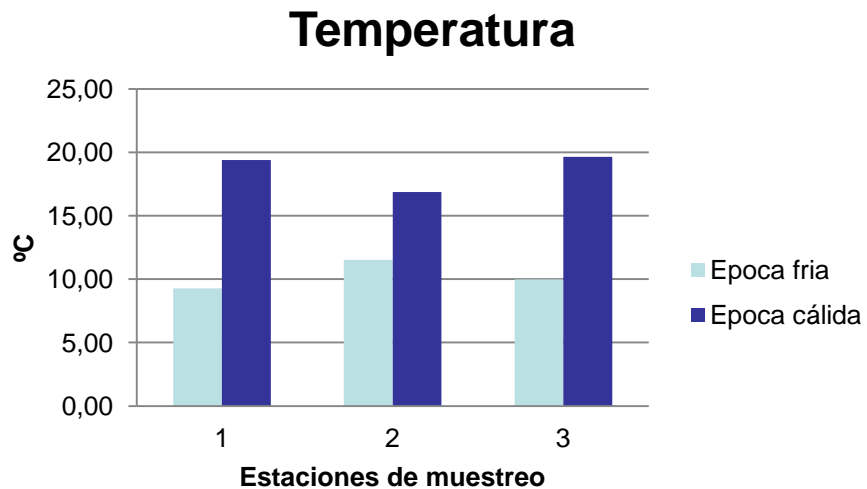
**Tabla 1.** Variación en la temperatura y los valores de  $\text{DBO}_5$  a lo largo de un ciclo anual en las tres estaciones estudiadas

	Temperatura (°C)			$\text{DBO}_5$ (mg $\text{O}_2/\text{l}$ )		
	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 1	Estación 2	Estación 3
<b>Enero</b>	7,4	10,2	8,5	2,6	4,5	3,2
<b>Febrero</b>	5,5	9,2	7,5	4,1	5,1	4,1
<b>Marzo</b>	10,1	12,2	10,3	4,1	6,2	4,9
<b>Abril</b>	11	13,8	12,1	3,9	7,1	3,3
<b>Mayo</b>	15,3	15,7	14,1	5,1	7,3	4
<b>Junio</b>	20,5	18,3	22	5,1	9,3	5,4
<b>Julio</b>	21,2	17,3	23	6,3	11,1	7,1
<b>Agosto</b>	22,2	17,2	21,5	4,2	8,3	5,3
<b>Septiembre</b>	20,5	16,2	19,8	5,5	8,3	5,5
<b>Octubre</b>	16,7	16,5	17,5	5,6	9	6,9
<b>Noviembre</b>	13,7	14,1	14	4	6,6	4,2
<b>Diciembre</b>	7,9	9,7	7,5	4,1	5,1	4,5

Puede realizarse una representación de la variación anual para cada uno de los parámetros, como la presentada abajo para Temperatura y  $\text{DBO}_5$



El alumno observará que, en este sistema, se distinguen dos épocas cálida y fría. Por ello se recomienda reagrupar los datos y redibujar las figuras; tal y como se muestra para Temperatura y  $\text{DBO}_5$



Debemos realizar este proceso para cada uno de los parámetros estudiados.

## ¿CÓMO PRESENTAR LOS RESULTADOS PARA SU ANÁLISIS?

**Tabla 2.** Variación en la densidad de bacterias totales y de bacterias cultivables totales a lo largo de un ciclo anual en las tres estaciones estudiadas.

	Bacterias totales ( $10^5$ bacterias/ml)			Bacterias cultivables totales (quimioorganotrofas) ( $10^4$ UFC/ml)		
	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 1	Estación 2	Estación 3
<b>Enero</b>	6,50	19,50	8,41	3,50	9,50	2,29
<b>Febrero</b>	7,00	13,00	7,40	0,23	1,20	1,29
<b>Marzo</b>	8,10	21,30	8,16	1,20	8,58	1,09
<b>Abril</b>	2,20	22,20	8,90	0,50	5,01	3,20
<b>Mayo</b>	4,50	22,60	4,30	1,70	15,70	0,79
<b>Junio</b>	8,90	19,20	7,00	1,98	10,94	1,69
<b>Julio</b>	9,10	30,30	9,70	0,50	23,00	0,50
<b>Agosto</b>	10,20	37,70	12,80	0,79	19,90	3,29
<b>Septiembre</b>	9,80	39,00	4,16	1,51	25,70	0,58
<b>Octubre</b>	1,00	11,11	2,50	1,91	11,11	0,35
<b>Noviembre</b>	1,20	22,90	1,80	0,59	22,90	5,10
<b>Diciembre</b>	3,40	7,40	3,20	0,13	3,40	0,38





## ¿CÓMO PRESENTAR LOS RESULTADOS PARA SU ANÁLISIS?

**Tabla 3.** Variación en la densidad de *Escherichia coli* y de la actividad bacteriana estimada como glucosa asimilada.

	<i>Escherichia coli</i> ( $10^4$ NMP/100 ml)			$10^{-7}$ pmoles de glucosa/bacteria h		
	Estación	Estación	Estación	Estación	Estación	Estación
	1	2	3	1	2	3
<b>Enero</b>	1,3	11	2,3	5,60	10,10	6,80
<b>Febrero</b>	1,7	13,2	2	4,10	15,10	4,40
<b>Marzo</b>	3,5	40	7,8	6,70	15,40	8,20
<b>Abril</b>	5	50	10	8,10	19,30	10,10
<b>Mayo</b>	5	37	1	8,30	19,50	12,30
<b>Junio</b>	1,2	220	9,2	9,30	20,20	12,40
<b>Julio</b>	5,6	150	7,5	11,10	22,40	14,30
<b>Agosto</b>	2,5	30	2,5	13,00	31,60	15,20
<b>Septiembre</b>	1,5	140	2,7	5,60	21,30	11,40
<b>Octubre</b>	7,8	72	8	5,50	21,20	8,30
<b>Noviembre</b>	1,3	17	1,4			
<b>Diciembre</b>	1,2	35	4,3	6,20	16,20	7,10

## Tras elaborar las figuras pertinentes y analizar los resultados, se puede observar

1. Existe una clara estacionalidad para todos los parámetros determinados. Importancia de la temperatura.
2. Excepto para la temperatura, se detecta un incremento de los parámetros medidos en la estación 2 respecto a las estaciones 1 y 3.
3. La disminución del valor medio de temperatura en la época cálida y el mantenimiento en la época fría, detectados en la estación 2, son atribuibles al efecto del vertido de las aguas residuales.
4. El incremento, tanto en la época fría como en la cálida, del resto de los parámetros detectados, es consecuencia del vertido de aguas residuales (mayor cantidad de materia orgánica [DBO<sub>5</sub>], vertido de poblaciones bacterianas asociadas a aguas residuales [p.e. *E. coli*] y, en un ambiente con elevadas materia orgánica y densidades de quimioorganotrofos, mayores niveles de actividad microbiana potencial [actividad potencial heterotrofa]).
5. El proceso de autodepuración tiene lugar en el cauce: disminución de los valores obtenidos en la estación 3 respecto a la estación 2, siendo similares a los obtenidos en la estación 1.



**Tras elaborar las figuras pertinentes y analizar los resultados, el alumno debe discutir los resultados y responder a las siguientes cuestiones:**

1. ¿Considera suficientes los parámetros analizados en el subproyecto EDAR-Microbiología para evaluar el impacto ambiental sobre los microorganismos y la calidad de las aguas?. En caso de respuesta negativa proponga otro(s) parámetro(s) que serían interesantes, especificando el porqué.

Los parámetros analizados dan información del efecto del vertido de aguas residuales y del proceso de autodepuración. Si bien, siempre puede ampliarse el número de parámetros, por ejemplo incorporar determinaciones de Enterococos fecales; no centrarse únicamente en la fase líquida y recoger muestras de los sedimentos de las distintas estaciones con el fin de determinar el grado de contaminación de los mismos (sedimentación de bacterias fecales en el curso final del río, etc.).



## Tras elaborar las figuras pertinentes y analizar los resultados:

1. Podría justificar la necesidad de ampliación de la depuradora existente o la implantación de una nueva en base a los resultados obtenidos?. ¿Si es así, donde localizaría esta planta de tratamiento de aguas residuales?

El cauce tiene una gran capacidad de autodepuración que permitiría distintos tipos de actividades en los tramos a partir de la estación 3. Sin embargo, hay un problema de contaminación con un marcado carácter estacional en la estación 2.

El alumno debiera de considerar este hecho y las informaciones obtenidas en los demás apartados (subproyectos) para tomar una decisión final