

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	2
2. ENCUADRE GEOLÓGICO.....	4
3. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES.....	7
3.1. SEDIMENTO.....	7
3.2. ESTRUCTURA VEGETAL Y HÁBITATS.....	7
4. INDICADORES FÍSICO-QUÍMICOS.....	8
5. INDICADORES BIOLÓGICOS.....	10
5.1. FITOPLANCTON.....	10
5.2. ZOOPLANCTON.....	11
5.3. MACROINVERTEBRADOS.....	12
6. ÍNDICES DE ESTADO TRÓFICO.....	14
7. ÍNDICES BIÓTICOS.....	15
7.1. FITOPLANCTON.....	15
7.2. ZOOPLANCTON.....	15
7.3. MACROINVERTEBRADOS.....	16
8. FICHA RESUMEN.....	17

MARISMAS DEL RÍO PALMONES (581CA).

1. DESCRIPCIÓN GENERAL.

La desembocadura del río Palmones constituye un reducto natural de la Bahía de Algeciras, encontrándose actualmente protegidas 58 hectáreas bajo la figura de Paraje Natural y bajo las prescripciones que dicta la Ley por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.



La particularidad de este enclave reside en que se haya conservado hasta nuestros días en un área con una gran presión urbana e industrial que no ha producido el deterioro del paraje, formado por tres biotopos distintos: una cadena de dunas de una longitud cercana al kilómetro, una marisma atravesada por multitud de canales y una zona inundable y restos de la marisma desecada en

otro tiempo.

El río Palmones desemboca en un estuario de vaciado-llenado diario, esto es, sometido a las mareas. La acción de éstas se reconoce hasta el pie de la presa de Torras Papel. La magnitud de las fluviales disminuye río arriba. El agua salada más densa asciende en forma de cuña, de manera que la salinidad aumenta en profundidad.

La localización geográfica de este humedal dentro de la comarca del Campo de Gibraltar es idónea, ya que su situación abarca el principal frente de aves migratorias del Estrecho. La extraordinaria diversidad ornitológica del Paraje, hace que se hayan censado aproximadamente 165 especies.

Este espacio marismeño se asienta sobre materiales recientes de origen aluvial. El biotopo más característico de Palmones, en relación con los demás humedales de la comarca, es su estuario mediterráneo con características atlánticas, cuyos fangos consolidados están cubiertos de un tapiz vegetal de especies halófitas.

Se encuentran en los límites de transición con los canales y esteros unas formaciones de *Juncus maritimus* muy peculiares dentro de las marismas gaditanas.

El área protegida está lindando con un sistema de dunas costeras de unos 800 metros de longitud y un ancho que varía entre los 100 y los 300 metros.

2. ENCUADRE GEOLÓGICO.

Características Geológicas

Hoja Magna: 1075 y 1078

Litología 1:	Arenas y margas con lumaquela, del plioceno
Litología 2:	Arenas de depósito litoral y también eólico, del holoceno
Litología 3:	Limos y limos arenosos de marisma
Litología 4:	Arenas, gravas y limos de depósitos de canal y de acreción lateral de meandro.
Litología 5:	Limos arenosos correspondientes a depósitos de llanura de inundación.
Litología 6:	



Mapa geológico E 1: 30000

Ubicación del humedal:

El humedal se ubica en el Río Palmones justo antes de su desembocadura, sobre materiales propios de marisma (3).

Características Hidrogeológicas

Permeabilidad de las litologías fundamentales:

Salvo las arenas del holoceno (2), y en parte los materiales del aluvial del Río Palmones (4), los demás materiales se pueden considerar como acuitardos (1) y (5) o acuícludos (3).

Ubicación dentro de la unidad hidrogeológica:

Código U.H. 06.49

Nombre U.H. Guadarranque-Palmones

Características Hidroquímicas:

Facies aniónica: clorurada Facies catiónica: sódica

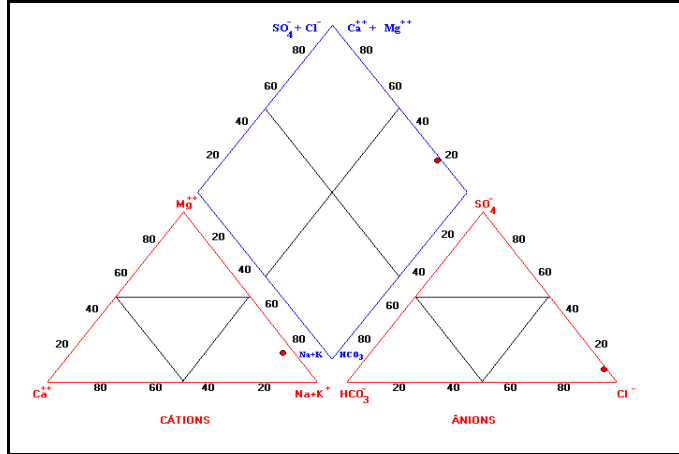


Diagrama de Piper (1ª Campaña)

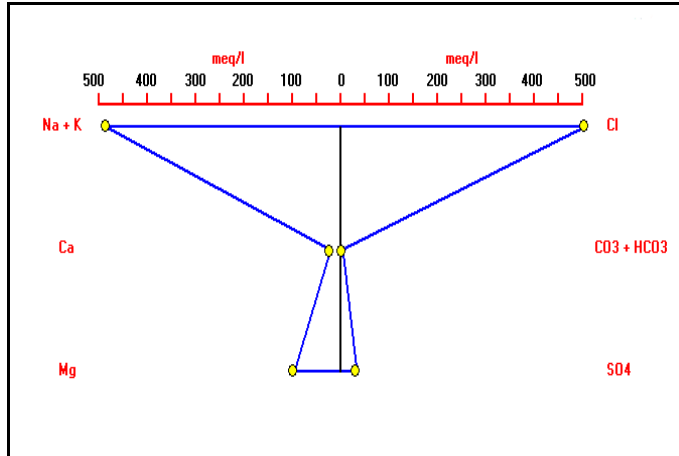


Diagrama de Stiff (1ª Campaña)

Facies aniónica: clorurada Facies catiónica: sódica

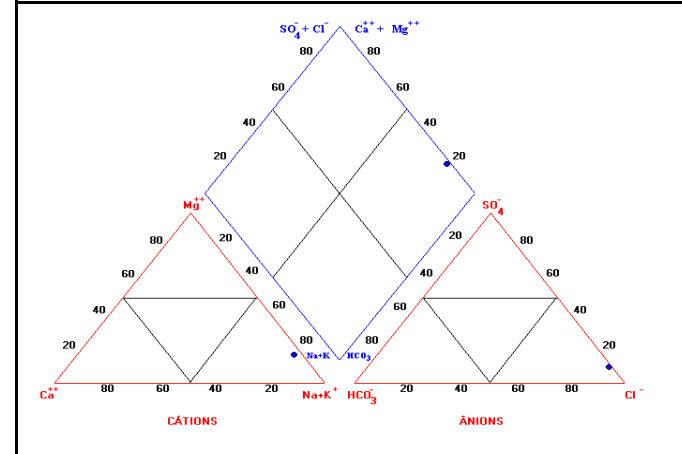


Diagrama de Piper (2ª Campaña)

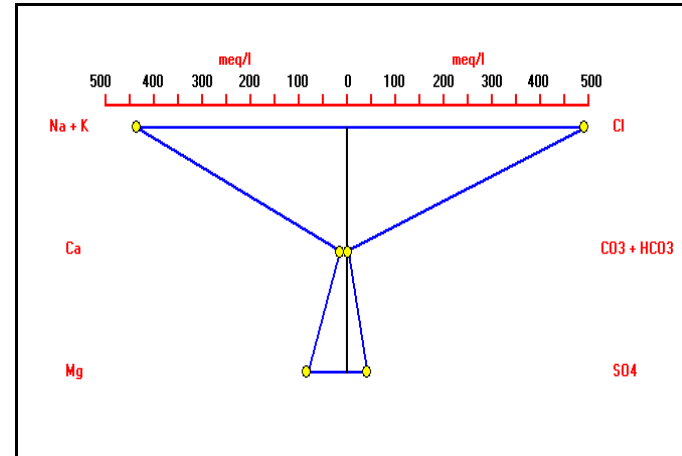


Diagrama de Stiff (2ª Campaña)

3. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES.

3.1. SEDIMENTO

El sustrato en la zona de estudio tiene cierta proporción de arena pero se compone principalmente de arcilla, lodo y material orgánico fino oscuro. Presenta cierto olor a aguas residuales, lo que sumado al color negro del material orgánico denota la contaminación del área, al menos a nivel local.

3.2. ESTRUCTURA VEGETAL Y HÁBITATS.

La vegetación en el área analizada está bien conservada.

A pequeña escala, el ambiente parece bastante homogéneo, con un único tipo predominante de vegetación, el estrato herbáceo.

El estrato herbáceo se compone de espartinas (*Spartina sp.*), juncos (*Juncus sp.*), carrizos (*Phragmites sp.*) y *Salicornia sp.*

Estas formaciones son las que corresponden a la naturaleza de la zona de estudio, que es la de marisma baja, con lo que el sistema es muy acorde con lo que le corresponde. Además, se trata de una formación compleja a nivel funcional, que tiene un gran valor ecológico al tratarse de un ecotono entre el sistema acuático y el terrestre.



Por otro lado, a una escala mayor, el Paraje Natural presenta muy diversos biotopos que albergan una vegetación de alta importancia ecológica.

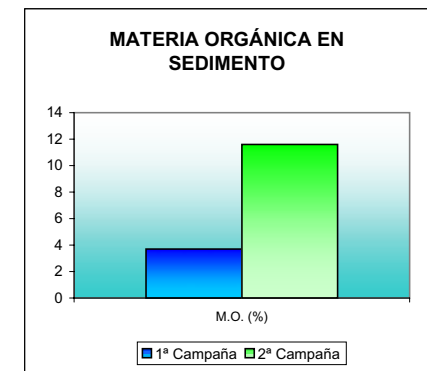
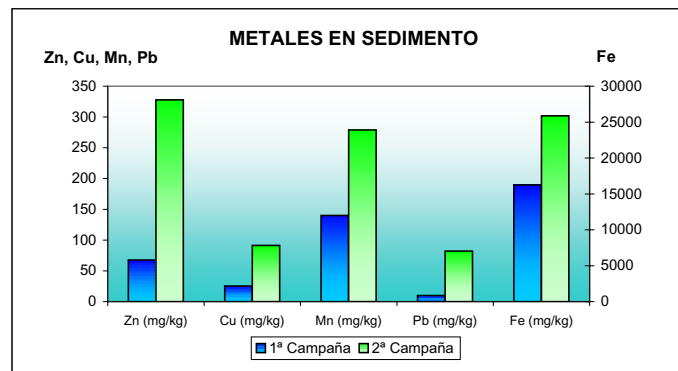
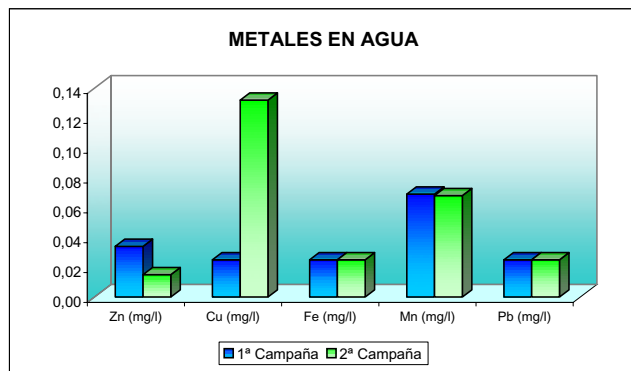
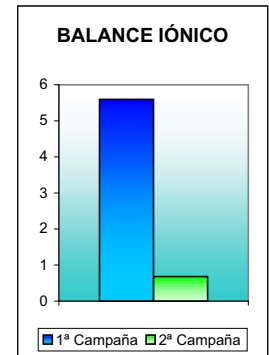
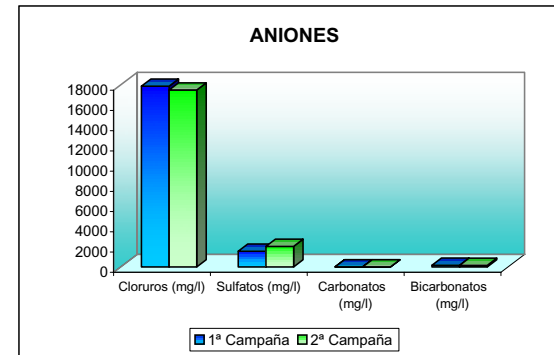
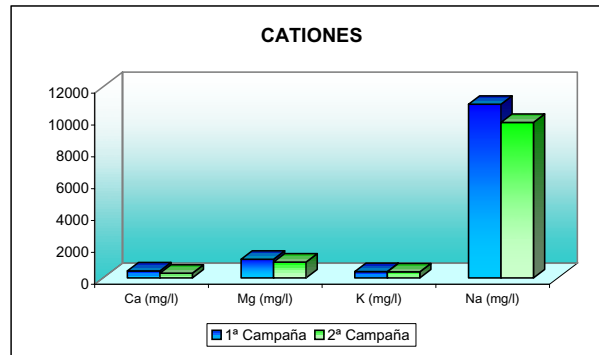
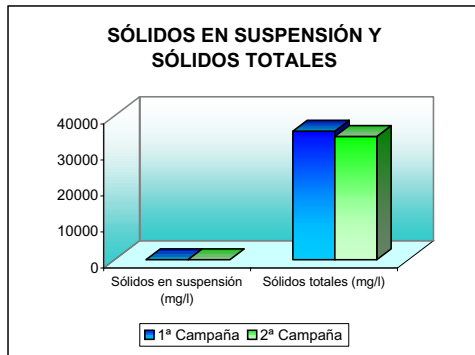
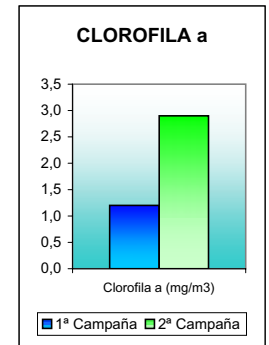
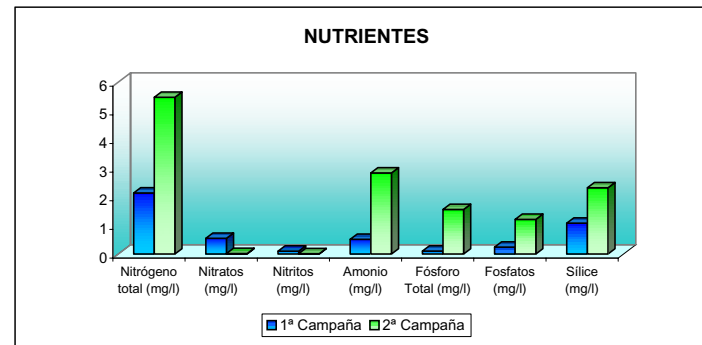
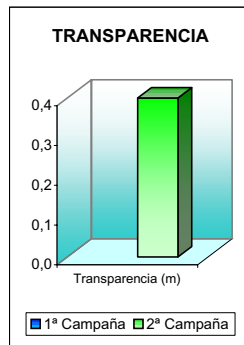
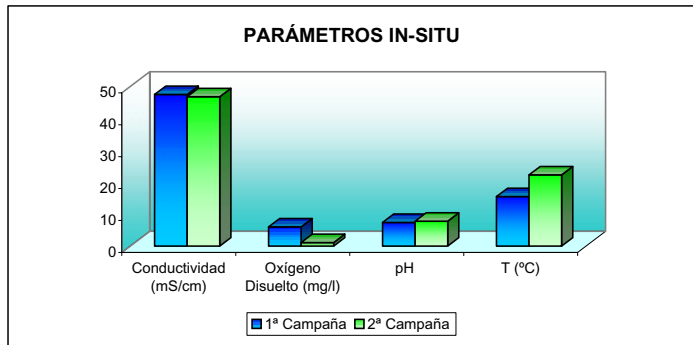
En la zona intermareal se encuentra una vegetación diferente, en la que destaca el almajo (*Artocnemum macrostachyum*). Por otro lado, en la franja de dunas litorales se encuentran *Ammophila arenaria*, *Eryngium maritimum* y una especie de gran interés, *Ephedra fragilis*.

4. INDICADORES FÍSICO-QUÍMICOS

La concentración de clorofila en este humedal ha aumentado en el período estival, coincidiendo con un aumento de la concentración de fosfato, aunque ambos valores no han sido elevados. Las formas de amonio y de nitratos también han aumentado en esta campaña, alcanzando niveles medios altos. De forma que se observa cierta tendencia a la eutrofia, aunque los valores son medios.

Respecto a fósforo total y nitrato total, la concentración de éstos aumenta en el período estival, de forma que en esta campaña el nivel trófico es más elevado y el sistema pierde calidad (ECOFRAME), este hecho se ve acompañado por un aumento de la materia orgánica en el sedimento en el estío.

MARISMAS DEL RÍO PALMONES - RESULTADOS DE LOS MUESTREOS IN-SITU Y ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

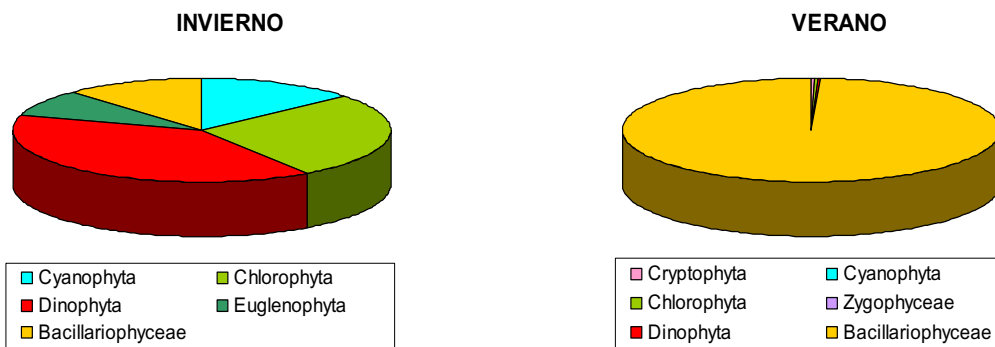


5. INDICADORES BIOLÓGICOS.

5.1. FITOPLANCTON.

La densidad de fitoplancton es muy baja en invierno, con 49 ind/ml, pero en verano crece hasta más de 4.700 ind/ml.

Mientras que en invierno existe un buen reparto entre los grupos, en verano se dispara la proporción de diatomeas (Clase *Bacillariophyceae*) hasta el 99%.



Las especies son las que suelen aparecer en medios salinos, tolerantes a la contaminación y frecuentes en sistemas enriquecidos. Sin embargo, se presentan en muy poca densidad.

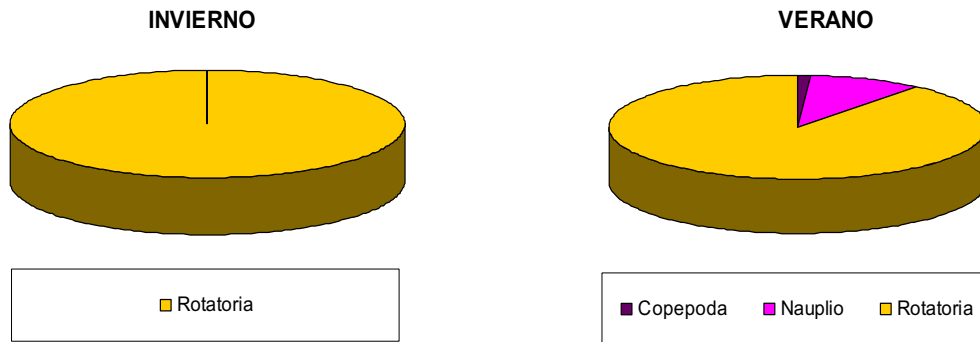


La subida de fitoplancton en el verano se debe a *Thalassiosira weissflogii*, que supone el 92% del fitoplancton, aunque *Nitzschia closterium*, también aparece en gran número.

T. weissflogii es la habitual formadora de blooms en lugares estuarinos (Hasle, 1997). Su crecimiento, junto con el aumento de nutrientes, es indicador de que el sistema es eutrófico.

5.2. ZOOPLANCTON.

La densidad de zooplancton en verano (207 ind/l), aumenta mucho respecto a la estación invernal, en la que se registró muy poca densidad de organismos (2 ind/l). Los rotíferos son el grupo predominante durante ambas campañas, como podemos observar en el gráfico siguiente.



Las especies predominantes en el plancton de verano son las formas larvarias de copépodos y los rotíferos, lo que indica que predomina el plancton de pequeño tamaño microfiltrador, siendo este dato un índice de eutrofia en el sistema.

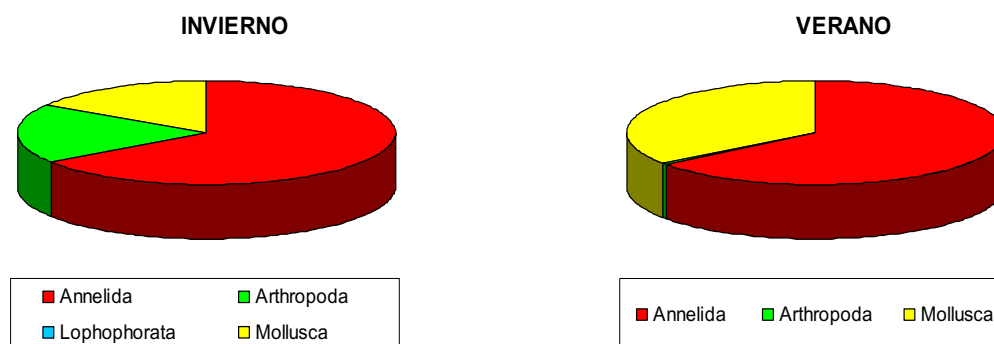


Las especies de rotíferos más abundantes y casi dominantes en el plancton de verano son *Brachionus plicatilis* y *B. quadridentatus*, ambas tolerantes a amplios rangos de salinidad. *Brachionus quadridentatus* es considerada en la bibliografía como un buen indicador de eutrofia (Marcé et al, 2005).

En general, por la fisonomía del plancton y la presencia de especies indicadoras de eutrofia, este humedal se considera eutrófico, aunque la densidad de individuos no ha sido muy elevada, por lo que no es indicativo de una elevada eutrofia.

5.3. MACROINVERTEBRADOS.

La densidad de macroinvertebrados es superior en la campaña de invierno (14.917 ind/m²) que en la de verano (4.967 ind/ m²), mientras que el *phylum* más abundante en ambas campañas es *Annelida*.



Los *taxa* más abundantes son oligoquetos y poliquetos (*phylum Annelida*), con organismos propios de este tipo de ambientes de clara influencia marina, influencia reflejada en la elevada conductividad presente en el agua.

La presencia de la familia *Spionidae* (poliqueto) y el taxón *Oligochaeta* (oligoquetos) durante la campaña de invierno se cataloga como “excesiva”, cabe destacar también la presencia dominante de algunas familias de la clase *Crustacea* (*phylum Arthropoda*) y moluscos (*phylum Mollusca*) durante esta campaña.

Durante el verano, aumenta la presencia de los moluscos (*phylum Mollusca*) pasando a constituir el segundo grupo más abundante, en especial las familias *Hydrobiidae* y *Rissoellidae* y disminuyendo considerablemente la presencia de individuos del *phylum Arthropoda*.

Campaña	Taxón	Abundancia	Presencia
Invierno	<i>Oligochaeta</i>	F	Excesiva
	<i>Spionidae</i>	F	Excesiva
	<i>Amphipoda</i>	E	Dominante
	<i>Isopoda</i>	E	Dominante
	<i>Hydrobiidae</i>	E	Dominante
	<i>Cardiidae</i>	D	Abundante
	<i>Capitellidae</i>	D	Abundante
	<i>Caprellidae</i>	C	Común
	<i>Ampharetidae</i>	C	Común

Campaña	Taxón	Abundancia	Presencia
Invierno	<i>Nereidae</i>	B	Escasa
	<i>Sabellidae</i>	B	Escasa
	<i>Phoronida</i>	B	Escasa
	<i>Atyidae</i>	B	Escasa
	<i>Mactridae</i>	B	Escasa
	<i>Semelidae</i>	C	Común
	<i>Veneridae</i>	C	Común
Verano	<i>Capitellidae</i>	E	Dominante
	<i>Spionidae</i>	E	Dominante
	<i>Hydrobiidae</i>	E	Dominante
	<i>Rissoellidae</i>	E	Dominante
	<i>Enchytraeidae</i>	C	Común
	<i>Nephtyidae</i>	C	Común
	<i>Sabellidae</i>	C	Común
	<i>Semelidae</i>	C	Común
	<i>Tellinidae</i>	C	Común
	<i>Anthuridae</i>	B	Escasa
	<i>Caprellidae</i>	B	Escasa
	<i>Cardiidae</i>	B	Escasa
	<i>Nereidae</i>	B	Escasa

6. ÍNDICES DE ESTADO TRÓFICO.

A continuación se presentan los índices físico-químicos de estado trófico.

ÍNDICE	PARÁMETRO EVALUADO	VALOR	GRADO TRÓFICO
EPA (1976)	Ptotal (mg/l); media anual	0,84	EUTRÓFICO
	Clorofila a (µg/l); máximo fótico	2,90	EUTRÓFICO
Lee, Jones & Rast (1978)	Clorofila a (µg/l); media anual	2,50	OLIGOTRÓFICO
	Ptotal (mg/l); media anual	0,84	HIPEREUTRÓFICO
	Disco de Secchi (m); media anual	0,40	HIPEREUTRÓFICO
Margalef (1983)	Clorofila a (µg/l); anual fótico	2,50	EUTROFIA AVANZADA
	Ptotal (mg/l); media anual	0,84	EUTROFIA AVANZADA
	Disco de Secchi (m); media anual	0,40	EUTROFIA AVANZADA
OCDE (1980)	Clorofila a (µg/l); anual fótico	2,50	MESOTRÓFICO
	Clorofila a (µg/l); máximo anual	2,90	OLIGOTRÓFICO
	Ptotal (mg/l); media anual	0,84	HIPEREUTRÓFICO
	Disco de Secchi (m); media anual	0,40	HIPEREUTRÓFICO
	Disco de Secchi (m); mínimo anual	0,40	HIPEREUTRÓFICO
TSI (Carlson, 1974)	$TSI (\text{Secchi}) = 60 - 14,41 \ln (\text{Secchi})$	73,20	EUTRÓFICO
	$TSI (\text{Clorofila a}) = 9,81 \ln (\text{Cla}) + 30,6$	39,59	OLIGOTRÓFICO
	$TSI (\text{Ptotal}) = 14,42 \ln (\text{Ptot}) + 4,15$	67,96	EUTRÓFICO
	TSI media (DS, Cla, Ptot)	60,25	EUTRÓFICO

7. ÍNDICES BIÓTICOS.

A continuación aparece una tabla con todos los índices bióticos utilizados para cada uno de los indicadores biológicos para ambas campañas:

	Campaña	Shannon-Wiener	Simpson	Berger-Parker	Margalef	Pielou	S	Densidad
Fitoplancton	Invierno	1,92	0,22	0,39	5,15	0,63	21	48 (ind/ml)
	Verano	0,39	0,85	0,92	4,02	0,11	35	4718 (ind/ml)
Zooplancton	Invierno	****	****	****	****	****	1	2 (ind/l)
	Verano	1,45	0,31	0,48	1,87	0,60	10	207 (ind/l)
Macroinvertebrados	Invierno	1,74	0,23	0,33	1,56	0,63	16	14917 (ind/m ²)
	Verano	1,73	0,23	0,36	1,41	0,67	13	4967 (ind/m ²)

7.1. FITOPLANCTON.

La diversidad es moderada-alta en invierno. En verano decrece y se hace tremendamente baja porque la densidad aumenta muy fuertemente, debido a un bloom de *Thalassiosira weissflogii*, que repercute en los índices de dominancia (Simpson, Berger-Parker) y equitatividad (Pielou).

La situación en verano pone de manifiesto la eutrofización a la que está sometido el sistema.

7.2. ZOOPLANCTON.

El número de especies aumentó notablemente en verano y también la densidad de individuos. El índice de Shannon-Wiener fue elevado porque la mayor densidad estuvo repartida entre varios *taxa*, Sin embargo, predominaron en este sistema los microfritadores (nauplios y rotíferos) y hubo una especie indicadora de eutrofia. Aún así, la densidad de zooplancton no fue excesiva, por lo que este parámetro informa de eutrofia moderada en el sistema.

7.3. MACROINVERTEBRADOS.

El descenso en la densidad de individuos durante el periodo estival, podría deberse al empeoramiento en las condiciones físico químicas; con una disminución de la cantidad de oxígeno disuelto, temperatura y un aumento en la carga orgánica presente en el sedimento.

Se obtienen valores muy semejantes para los índices bióticos en ambas campañas, siendo el índice de Shannon-Wiener elevado, al igual que la riqueza específica, que se mantiene prácticamente igual en ambos periodos, disminuyendo un poco durante el periodo estival y modificándose el patrón de dominancia.

En verano se produce el empeoramiento de las condiciones, con proliferaciones de macroalgas que contribuyen a aumentar el contenido orgánico del sedimento.

Marismas del río Palmones

CARACTERÍSTICAS GENERALES Y

LOCALIZACIÓN

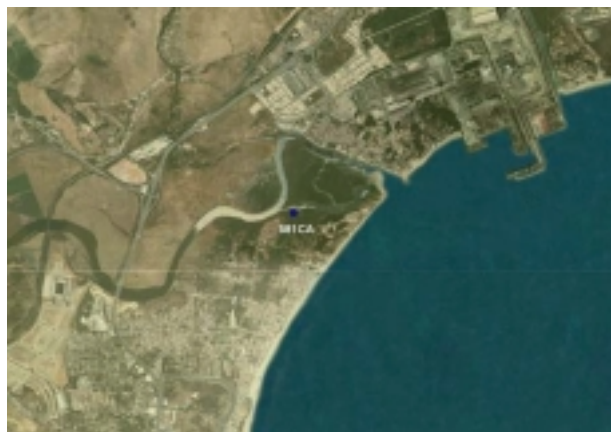
Provincia: Cádiz

Municipio: Algeciras

Tipo de Humedal: Marisma mareal

Régimen Hídrico: Mesomareal

Salinidad: Mixoeuhalino



DATOS RELATIVOS AL MUESTREO

		<u>1ª CAMPAÑA</u>		<u>2ª CAMPAÑA</u>	
		Fecha:		Fecha:	
Agua	Físico-Químicos:	J		J	
	Fitoplancton:	J		J	
	Zooplancton:	J		J	
Sedimento	Físico-Químicos:	J		J	
	Macroinvertebrados:	J		J	

GRADO DE EUTROFIA

		<u>1ª CAMPAÑA</u>		<u>2ª CAMPAÑA</u>	
Protección Vegetal:					
Hábitats:					
Físico-Químicos:					
Convencional					
ECOFRAME					
Biológicos:					
Fitoplancton					
Zooplancton					
Macroinvertebrados					
TOTAL (F-Q Convencional)					
TOTAL (F-Q ECOFRAME)					
TOTAL (sin F-Q)					

Código de colores:

Ultraoligotrófico
Muy Bueno



Oligotrófico
Bueno



Mesotrófico
Aceptable



Eutrófico
Deficiente



Hipereutrófico
Malo

