

## ANEXO 10

### **VALORIZACIÓN ECOLÓGICA DE LAS AGUAS**

---

## VALORIZACIÓN ECOLÓGICA DE LAS AGUAS

### **SECCION 1. DESCRIPCION GENERAL DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL TERMINAL**

<b>1. MEDIO FISICO.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Situación geográfica y tipo de costa .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Descripción del clima atmosférico .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. Precipitación y Humedad.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4. Temperatura.....</b>	<b>4</b>
<b>1.5. Características oceanográficas .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5.1. Parámetros físico-químicos del agua.....</b>	<b>5</b>
<b>1.5.2. Parámetros físico-químicos del sedimento .....</b>	<b>11</b>
<b>1.5.3. Vientos .....</b>	<b>13</b>
<b>1.5.4. Oleaje .....</b>	<b>14</b>
<b>1.5.5. Corrientes .....</b>	<b>14</b>
<b>2. MEDIO BIÓTICO.....</b>	<b>15</b>
<b>3. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LAS COMUNIDADES BENTÓNICAS EN LA ZONA DEL PUERTO Y ÁREAS ADYACENTES.....</b>	<b>19</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN DE ÁREAS NATURALES SENSIBLES O ESPECIAL VALOR ECOLÓGICO.....</b>	<b>21</b>

---

## 1. MEDIO FISICO

### 1.1. Situación geográfica y tipo de costa

Mazarrón está situado al sur de la comunidad murciana, limitando con los municipios de Cartagena y Fuente Álamo al este, con los de Alhama de Murcia y de Totana al norte, con el de Lorca al oeste y el Mar Mediterráneo al sur. Posee una superficie de 318,7 km<sup>2</sup> y cuenta con una población que en la actualidad sobrepasa los veintinueve mil habitantes. Se encuentra a 25 metros sobre el nivel del mar, asentada en una amplia bahía abierta al Mediterráneo, con 35 km de litoral. Consta de dos núcleos urbanos importantes: el puerto y la capital del municipio, a 5 km de la costa. El nombre de Mazarrón está unido desde su origen a la riqueza minera de sus sierras ricas en plomo, zinc, plata, hierro, alumbre y almagre.

La zona comprendida entre Punta de La Azohía y el Puerto de Mazarrón se caracteriza por ser un tramo de costa baja donde se intercalan zonas de acantilado medio y bajo. Se encuentra protegida de los temporales de levante (E). Las playas son numerosas, destacando algunas por su longitud y anchura, consecuencia del aporte de las ramblas existentes y la acción del oleaje.

La costa corresponde a una llanura litoral formada por aluviones del Cuaternario. Los tramos de acantilado son a base de calizas y dolomías del Triásico pertenecientes al complejo *Alpujárride*.

---

## 1.2. Descripción del clima atmosférico

El clima de la región de Murcia viene determinado por la proximidad del anticiclón de Las Azores, lo que va a provocar largos periodos de sequía y una gran aridez.

Además, la disposición orográfica del sureste de la península, dificulta, a grandes rasgos, la extensión de las influencias marítimas atlánticas: los altos relieves Béticos con dirección SW-NE dejan a la región a sotavento de la influencia oceánica y tipos de tiempo ciclónicos atlánticos, presentando un claro predominio de ámbito mediterráneo en sus caracteres termoplumiométricos, aunque con relación a los vientos mediterráneos de Levante actúa positivamente dando origen a ascensionalidad y provocando el disparo vertical de las capas superficiales.

La latitud subtropical de la región, implica un número alto de horas de sol, a la vez que su altura media en el horizonte es elevada y posee un balance de radiación positiva.

Todos estos elementos son los que determinan el clima de la región dando como resultado precipitaciones escasas, con grandes periodos de sequía y temperaturas altas en los meses de estío y suaves en los invernales. Si bien, en cuanto a los elementos climáticos (precipitación y temperatura), se pueden distinguir en la región varios matices comarcales.

---

### **1.3. Precipitación y Humedad**

La pluviometría murciana presenta registros anuales muy débiles, todo el ámbito regional está por debajo de los 650 mm, que están desigualmente repartidas a lo largo del año, especialmente en otoño y primavera, y en ocasiones con carácter torrencial.

Las precipitaciones medias de la zona objeto de estudio están entre los 200 mm y los 250 mm, lo que la sitúa dentro de la zona árida de la región. Estas precipitaciones frecuentemente se dan en forma de aguaceros y en unos pocos días al año, concentrado sobre todo durante la estación otoñal, siendo octubre el mes más lluvioso.

### **1.4. Temperatura**

La influencia del Mediterráneo queda patente en el régimen término de la región, caracterizado por la alternancia de estaciones contrastadas invierno-verano, separadas por otras dos de transición, primavera y otoño.

Nuestra zona queda enmarcada dentro del sector litoral, con valores de temperatura anual superior a 18° C, siendo los meses estivales los más cálidos y enero el más frío. El número de días con probabilidad de heladas es bajo o nulo en toda la zona.

---

## 1.5. Características oceanográficas

### Diseño de muestreo

Se seleccionaron tres estaciones de muestreo ubicadas en el interior, en la bocana y en el exterior del puerto. Las coordenadas de las estaciones fueron tomadas mediante el sistema de posicionamiento GPS. (Datos obtenidos en 2002, C&C MEDIO AMBIENTE)

**Tabla 19. Localización de los puntos de muestreo del Puerto de Mazarrón**

<b>Estación de muestreo</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
<b>Interior</b>	37° 33' 43,7" N	1° 15' 24,7" W
<b>Bocana</b>	37° 33' 52,4" N	1° 15' 17,8" W
<b>Exterior</b>	37° 33' 54,5" N	1° 15' 24,9" W

### 1.5.1. Parámetros físico-químicos del agua

Los resultados de los análisis físico-químicos del agua se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 21. Parámetros físico-químicos de la columna de agua**

<b>Estación de muestreo</b>	<b>Salinidad (‰)</b>	<b>pH</b>	<b>Temp. (°C)</b>	<b>Oxígeno disuelto (mg/l)</b>	<b>Sólidos Susp. Totales (mg)</b>	<b>Sólidos Susp. Orgánicos (mg/l)</b>	<b>Coef. atenuación de la luz</b>
<b>Interior</b>	36,5	8,30	23,0	6,52	10,20	3,60	0,66
<b>Bocana</b>	36,0	8,32	23,0	6,23	10,20	4,53	0,44
<b>Exterior</b>	36,6	8,38	23,2	7,88	12,87	4,07	0,81

- 
- **Salinidad:** Los valores de la salinidad medidos oscilaron entre 36,0 y 36,5, no encontrándose diferencias entre los valores en el interior y fuera del puerto.
  - **pH:** El pH fluctuó entre 8,30 y 8,38, situándose estos resultados dentro del rango natural para las aguas marinas.
  - **Temperatura:** La temperatura del agua no presentó diferencias entre la estación situada en el interior del puerto y la exterior, presentando unos valores normales para la época del año y la hora del día en la que fueron medidos los parámetros.
  - **Oxígeno disuelto:** Los valores de oxígeno disuelto medidos, oscilaron entre 6,23 y 7,88 mg/l, valores típicos de aguas bien oxigenadas.
  - **Sólidos en suspensión:** Los sólidos en suspensión totales presentaron valores comprendidos entre 10,20 y 12,87 mg/l, correspondiendo las medidas más altas al exterior del puerto. Los resultados para sólidos en suspensión orgánicos fluctuaron entre 3,60 y 4,53 mg/l, presentando menores valores en el interior del puerto.

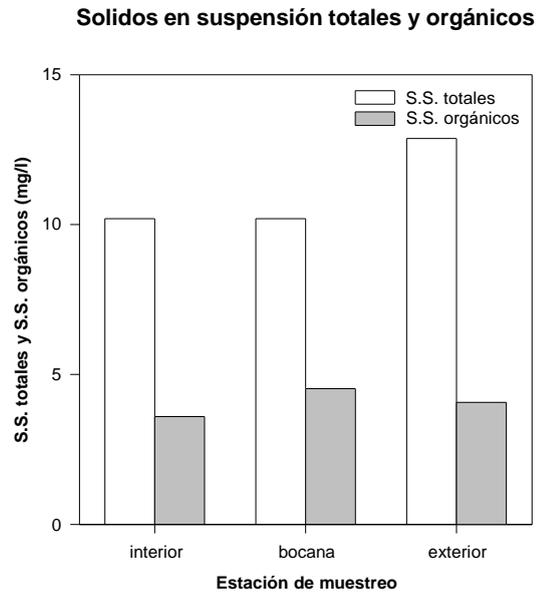


Fig 16. Resultados de los análisis de sólidos en suspensión totales y orgánicos (mg/l).

- **Coefficiente de atenuación de la luz:** El calculo del coeficiente de atenuación de la luz, presentó valores comprendidos entre 0,44 y 0,81, resultando las medidas más altas en la estación de muestreo situada en el exterior del puerto.

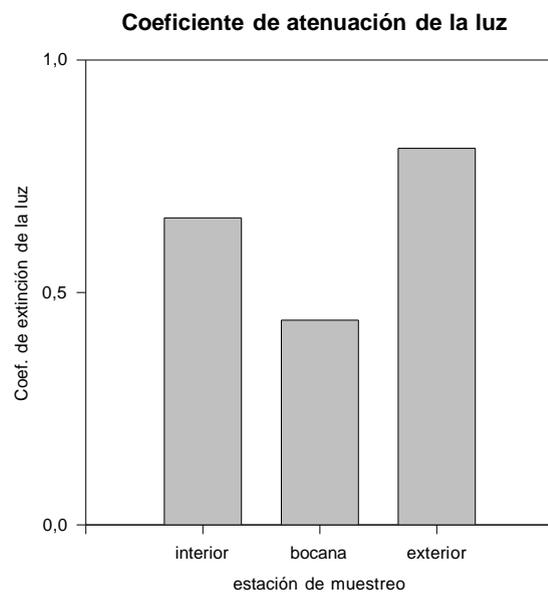


Figura 17. Resultados del cálculo del coeficiente de atenuación de la luz.

- **Nutrientes:** Los resultados de los análisis de nutrientes se encuentran reflejados en la siguiente tabla:

<b>Tabla 22. Concentración de nutrientes en la columna de agua</b>				
<b>Estación de muestreo</b>	<b>Nitritos (NO<sub>2</sub>) (µmol/l)</b>	<b>Nitratos (NO<sub>3</sub>) (µmol/l)</b>	<b>Amonio (NH<sub>4</sub>) (µmol/l)</b>	<b>Fosfatos (PO<sub>4</sub>) (µmol/l)</b>
<b>Interior</b>	0,20	1,08	N.D.	0,44
<b>Bocana</b>	0,06	1,04	N.D.	0,34
<b>Exterior</b>	0,08	1,71	N.D.	0,34

- **Nitritos:** Los valores del análisis de nitritos, presentan concentraciones desde 0,06 hasta 0,20 µmol/l, tomando los valores más altos en el interior del puerto.

- 
- **Nitratos:** Los resultados de los análisis de nitratos revelan concentraciones entre 1,04 y 1,71  $\mu\text{mol/l}$ , siendo los valores más altos los de la bocana del puerto.

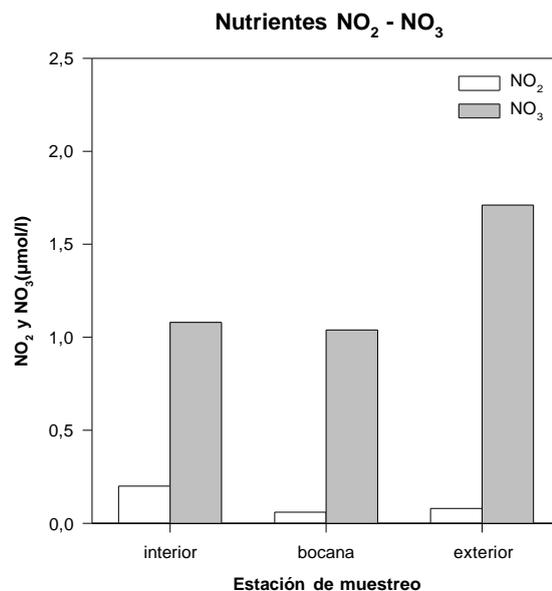


Figura 18. Resultados de los análisis de nitritos y nitratos.

- **Amonio:** Los resultados del análisis de las concentraciones de amonio, se encontraron por debajo de los límites de detección en las tres estaciones.
- **Fosfatos:** Los valores de fosfatos obtenidos en los análisis variaron entre 0,34 y 0,44  $\mu\text{mol/l}$ , encontrándose valores más altos en la estación situada en el interior del puerto.

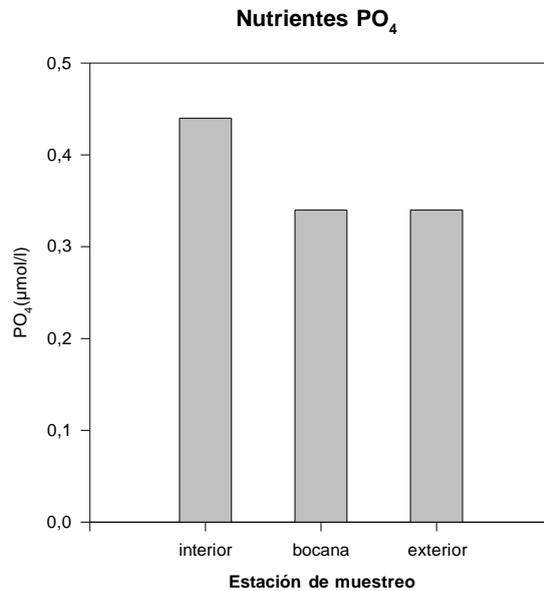


Figura 19. Resultados de los análisis de fosfatos.

- **Clorofilas:** Los resultados de los análisis de clorofilas se presentan en la siguiente tabla:

<b>Tabla 23. Concentración de clorofila en la columna de agua</b>				
<b>Estación de muestreo</b>	<b>Clorofila a (mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Clorofila b (mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Clorofila c (mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Clorofilas totales (mg/m<sup>3</sup>)</b>
<b>Interior</b>	6,07	6,33	8,01	20,42
<b>Bocana</b>	4,20	4,34	5,39	13,93
<b>Exterior</b>	4,88	5,48	6,83	17,19

Las clorofilas totales presentaron los valores más altos en el interior del puerto, oscilando entre 13,93 y 20,42 mg/m<sup>3</sup>.

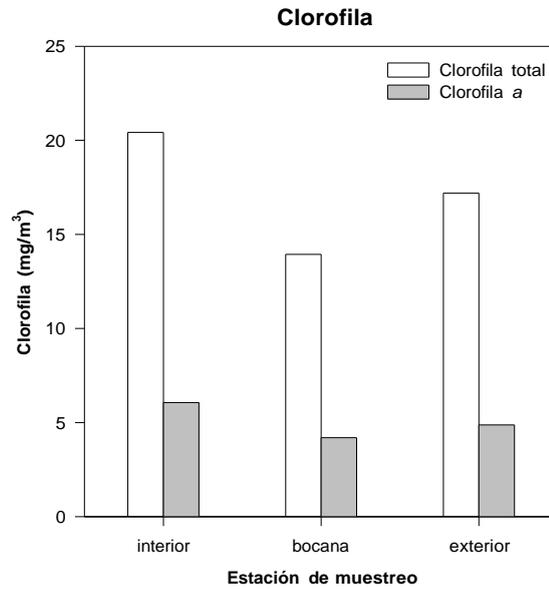


Figura 20. Resultados de los análisis de clorofilas.

### 1.5.2. Parámetros físico-químicos del sedimento

Los resultados obtenidos en los análisis de los parámetros físico-químicos de los sedimentos se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 24. Análisis granulométrico de los sedimentos				
Estación de muestreo	% Materia Orgánica	Gravas (%)	Arenas (%)	Limos (%)
Interior	4,88	25,74	67,88	6,38
Bocana	6,87	0,43	69,98	29,59
Exterior	2,01	0,08	93,25	6,67

- 
- **Materia orgánica:** El porcentaje de materia orgánica en los sedimentos analizados osciló entre 2,01 y 6,87 %, siendo los valores más elevados los de la bocana.
  - **Granulometría:** Para las tres estaciones analizadas los mayores porcentajes correspondieron a las arenas, presentando elevadas proporciones de finos en la bocana del puerto y algunas gravas en el interior.

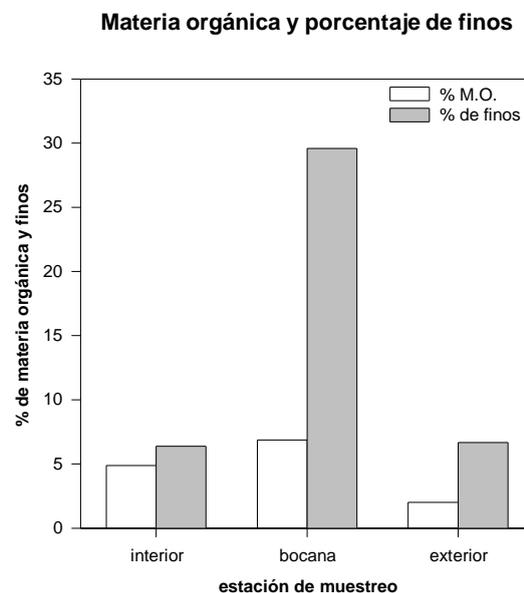


Figura 21. Porcentajes de materia orgánica y fracción de finos en los sedimentos.

## Metales pesados

- **Cadmio:** El cadmio mostró concentraciones por debajo del límite de detección en las tres estaciones muestreadas.

- 
- **Plomo:** El plomo presentó concentraciones de 172 mg/kg peso seco en el interior del puerto, 240 mg/kg peso seco en la bocana e indetectables en el exterior.
  - **Zinc:** El zinc presentó concentraciones de 127 mg/kg peso seco en el interior del puerto, 730 mg/kg peso seco en la bocana e indetectables en el exterior.

### **Aceites, grasas e hidrocarburos**

La concentración de aceites y grasas fue inferior al 0,01% en las tres estaciones de muestreo. La concentración de hidrocarburos en el sedimento fue indetectable en las tres estaciones muestreadas.

#### **1.5.3. Vientos**

La dársena exterior, también de forma rectangular, queda socaireada por el Cabezo del Puerto, de los vientos de poniente y los de componente SW. Esta dársena queda delimitada en sentido W con un muelle de 140 m. que sigue el contorno de la costa a lo largo de la explanada y con atraques para pesqueros de pequeño porte.

Perpendicularmente a este muelle y ya en la falda del Cabezo del Puerto, arranca un dique de protección de 350 m. orientado al 008°, que conforma el muelle de pescadores, para pesqueros de mediano y gran porte; este dique protege a todas las embarcaciones atracadas en la dársena, tanto de vientos de componente Sur como de vientos de Levante.

---

#### **1.5.4. Oleaje**

Las olas son el resultado visible de la transferencia de energía del viento al mar. Cuando el viento actúa sobre la superficie marina cede parte de su energía y genera el oleaje, cuya intensidad y altura dependerán de la fuerza y tiempo de actuación del viento, así como de la distancia a lo largo de la cual ha soplado el mismo (fetch).

En el tramo comprendido entre Cabo de Palos a Puerto de Mazarrón, el oleaje del E no incide directamente y tiene, por tanto, menor importancia. En cambio, son los procedentes del SE y SO (lebeche) los de mayor incidencia, especialmente el del SO por su mayor intensidad, al desarrollarse con un mayor fetch y frecuencia.

En el tramo siguiente, del Puerto de Mazarrón a Punta Parda, además del oleaje del SE y SO, cobra otra vez importancia la incidencia del oleaje de Levante (E).

Todo el tramo de Cabo de Palos a Punta Parda está muy expuesto al oleaje del S, que, aunque poco frecuente, cuando se presenta puede hacerlo en forma de fuerte temporal.

#### **1.5.5. Corrientes**

Las corrientes costeras en la Región de Murcia se caracterizan por ser en su mayoría de carácter superficial y de poca intensidad (no suelen sobrepasar un nudo), estando producidas por los vientos dominantes. Por efecto de los mismos se producen corrientes de deriva que ponen en movimiento una masa de agua (capa de Ekman) cuyo

---

espesor es proporcional a la intensidad de dichos vientos. De igual manera, los vientos de aflujo o reflujo, al acumular o alejar el agua de la costa, generan corrientes de pendiente o afloramiento de agua más profunda, respectivamente.

El ramal de la corriente general del Mediterráneo pasa algo alejada de la costa, con dirección NE-SO y una velocidad aproximada de 0,5 nudos.

## 2. MEDIO BIÓTICO

En las diferentes estaciones muestreadas estaban presentes las siguientes biocenosis bentónicas:

- Estación interior: Biocenosis de arenas fangosas en régimen calmo.
- Estación bocana: Biocenosis de arenas fangosas en régimen calmo.
- Estación exterior: Biocenosis de arenas finas bien calibradas.

### Parámetros biológicos

Los resultados de los cálculos de los índices de diversidad aplicados a la macrofauna bentónica, se presentan en la siguiente tabla:

<b>Tabla 25. Caracterización ecológica de las comunidades bentónicas</b>						
<b>Estación de muestreo</b>	<b>Total especies</b>	<b>Total individuos</b>	<b>Riqueza</b>	<b>Diversidad</b>	<b>Equitatividad</b>	<b>Dominancia</b>
<b>Interior</b>	6	39	3,86	0,86	0,63	0,63
<b>Bocana</b>	7	47	3,35	0,72	0,72	0,64
<b>Exterior</b>	10	52	3,71	0,61	0,75	0,76

- 
- **Total de especies:** El número total de especies encontradas en las diferentes estaciones muestreadas varió entre 6 y 10 especies, presentándose los valores más altos en la estación del exterior del puerto.

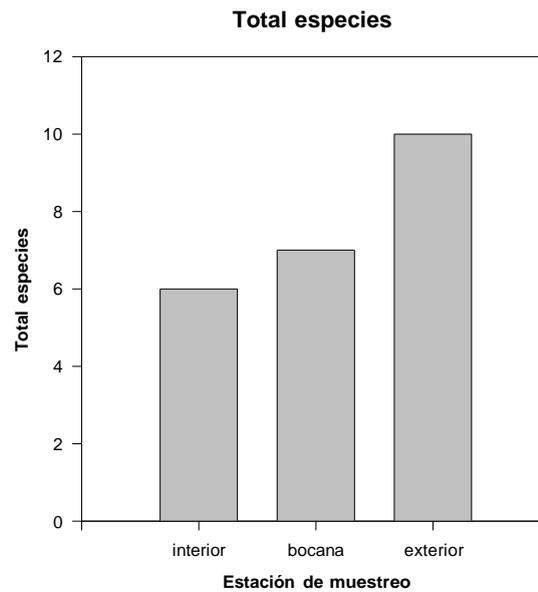


Figura 22. Resultados del cálculo del total de especies.

- **Total de individuos:** La abundancia de individuos varió entre 39 en el interior del puerto y 52 en el exterior.

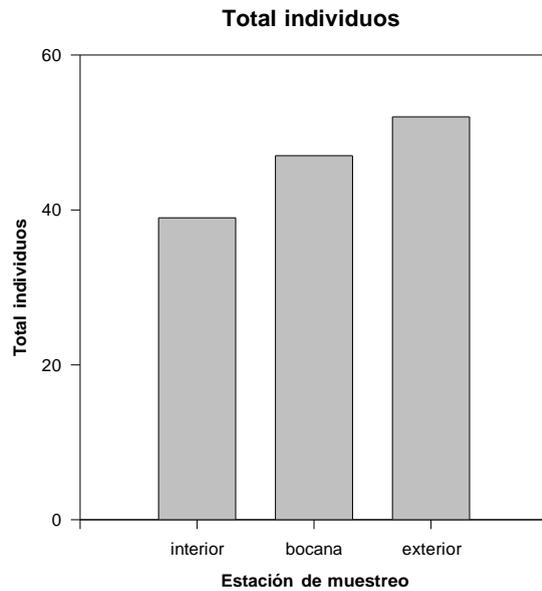


Figura 23. Resultados del cálculo del total de individuos.

- **Índice de Margalef o de Riqueza:** Los resultados de este índice varían entre 3,35 y 3,86. La estación interior presenta los valores más elevados.

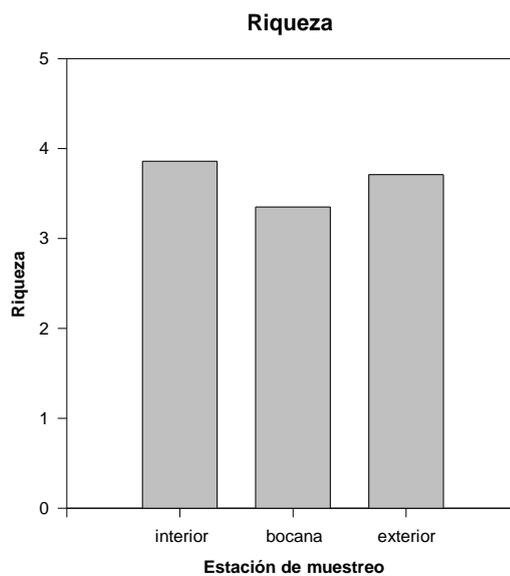


Figura 24. Resultados de cálculo del índice de Margalef.

- 
- **Índice de Shannon-Weaver o de Diversidad:** El cálculo de este índice reflejó valores entre 0,61 en el exterior y 0,86 para el interior.

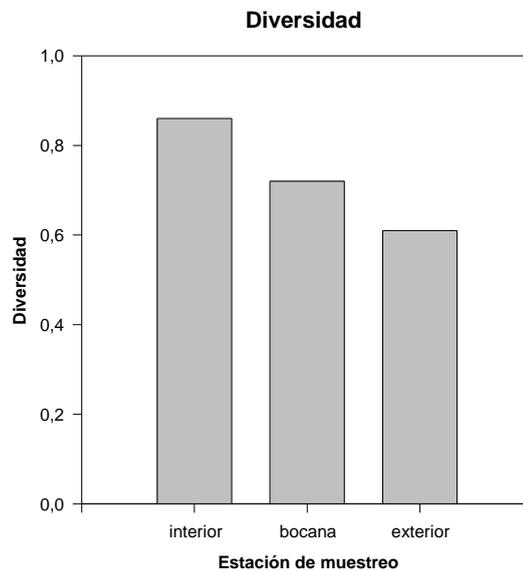


Figura 25. Resultados del cálculo del Índice de Shannon-Weaver.

- **Índice de Pielou o Equitatividad:** Los resultados del índice de Pielou oscilaron en torno a 0,63 y 0,75 siendo más altos en el exterior.

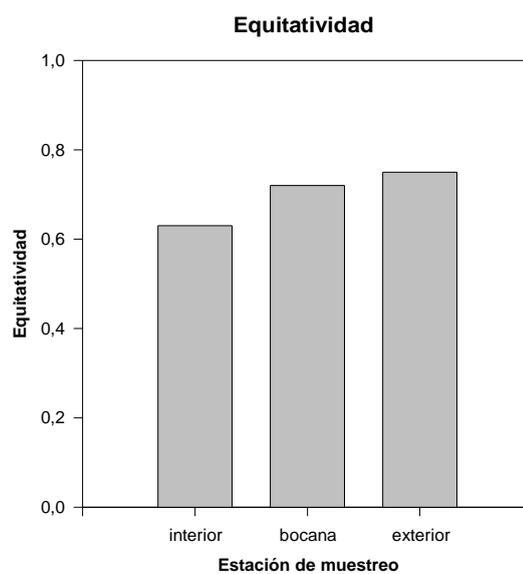


Figura 26. Resultados del cálculo del índice de Pielou.

- 
- **Índice de Simpson o de Dominancia:** Los resultados del cálculo de este índice varían entre 0,63 y 0,76.

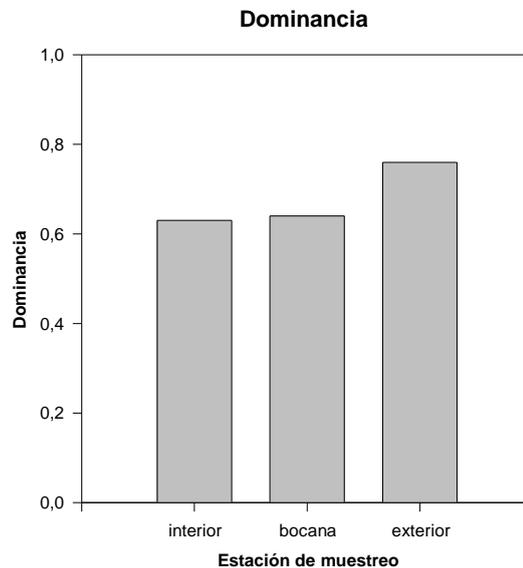


Figura 27. Resultados del cálculo del índice de Simpson.

### **3. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LAS COMUNIDADES BENTÓNICAS EN LA ZONA DEL PUERTO Y ÁREAS ADYACENTES**

En la zona del puerto destaca la presencia de fangos, debido al bajo hidrodinamismo en una estación portuaria y a la acumulación de fangos por la actividad del mismo puerto.

Las formaciones rocosas se encuentran representadas únicamente en el tramo rocoso situado detrás del puerto hasta el Gachero y en un pequeño promontorio rocoso situado enfrente de la bocana del puerto. También se localizan varias barras rocosas artificiales utilizadas en la regeneración de la playa vecina.

---

Las formaciones rocosas litorales se encuentran colonizadas por distintas biocenosis, a las que se asocian especies que en muchos casos son características de cada una de ellas, como cianofíceas, algas rodofíceas incrustantes, algas epifíticas, algas esciáfilas, algas fotófilas, líquenes, nemátodos, esponjas, cnidarios, poliquetos, sipuncúlidos, briozoos, tunicados, moluscos, equiúridos, equinodermos, crustáceos (isópodos, anfípodos, decápodos, cirrípedos) y peces.

Las biocenosis caracterizadas en la zona de Mazarrón son:

- Biocenosis de arenas finas bien calibradas. Se instala en arenas finas, en su mayoría de origen terrígeno, sin un enfangamiento pronunciado y no sometidas a un régimen de corrientes importante.

- Biocenosis de algas fotófilas infralitorales de régimen calmo.

- Biocenosis de matas muertas de *Posidonia oceanica*. Se instala en los tramos donde, por muerte de la pradera de *Posidonia*, las hojas han desaparecido y sólo quedan los rizomas, pudiendo aparecer en toda la franja de profundidades de distribución de la pradera. Se caracteriza por agrupar especies fotófilas (principalmente algas) y especies que viven entre los rizomas (principalmente moluscos, poliquetos y crustáceos)

- Biocenosis de guijarros infralitorales

- Biocenosis de pradera de *Posidonia oceanica*. Se encuentra principalmente sobre fondos de arena, aunque también aparece sobre roca y puede extenderse desde la superficie hasta profundidades

---

superiores a los 30 metros. La especie que caracteriza y da lugar a la comunidad es la fanerógama marina *Posidonia oceanica*, endémica del mar Mediterráneo. Actúa como promotora de la productividad y biodiversidad biológica.

- Biocenosis de fondos detríticos enfangados. Se instala en las zonas de enfangamiento de los fondos detríticos por la influencia de aportes terrígenos provenientes de los ríos o ramblas.

Destacan también las biocenosis que forman los céspedes de *Caulerpa prolifera* y *Cymodocea nodosa*, presentes en las costas de Mazarrón.

#### **4. DESCRIPCIÓN DE ÁREAS NATURALES SENSIBLES O DE ESPECIAL VALOR ECOLÓGICO**

Dentro de las áreas de interés natural en Mazarrón, destacamos aquellas que presentan una figura de protección a nivel regional, nacional o internacional:

##### *Espacios Naturales Protegidos*

Dentro de esta figura de protección, amparada bajo la Ley 4/92 de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia, encontramos:

- Sierra de las Moreras: Se trata de formaciones de piedemonte, formando acantilados, calas, y dando lugar a una costa rocosa, con una superficie de 1960 ha, una vegetación caracterizada por cornicales y

---

palmitares. Como valores que justifican esta declaración destacan los bióticos, ecosistémicos y paisajísticos.

- La Isla: Destaca por los lentiscales, palmitares y espinares típicos de las islas e islotes del Mediterráneo, con una costa baja rocosa y acantilada. Tiene valor ecosistémico y biótico. Dista 2,6 Km del puerto de Mazarrón.

- Isla Cueva de Lobos: Con 28,27 ha, situada a 6 Km del Puerto de Mazarrón. Destaca principalmente por albergar la especie Paiño europeo del Mediterráneo, por la que se ha catalogado como zona de especial protección para las aves.

### Red Natura 2000

La Red Natura 2000 es una red ecológica europea que tiene como objetivo garantizar la conservación de la biodiversidad mediante el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats naturales y de los hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural.

Esta red estará integrada por las Zonas de Especial Conservación (ZEC), clasificadas como Lugares de Interés Comunitario (LIC), y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

La Red Natura 2000 se encuentra protegida bajo la Directiva 92/43/CEE del Consejo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva de Hábitats) y Directiva

---

79/409/CEE del Consejo, relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva de Aves).

Dentro del término municipal de Mazarrón, bajo la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres, modificada por Directiva 97/62/CEE del Consejo, destacamos:

*Hábitats de Interés Comunitario*

- Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda (código hábitat 1110): se trata de bancos de arena sublitorales permanentemente sumergidos, sin vegetación o con vegetación de *Cymodocea nodosa*. La profundidad del agua raramente supera los 20 metros.
- Praderas de Posidonia (código hábitat 1120): son características del piso infralitoral del Mediterráneo (hasta 30-40 metros de profundidad). Sobre sustrato duro o blando, estas praderas constituyen uno de los principales clímax, siendo consideradas como hábitats prioritarios.
- Acantilados marítimos con vegetación de las costas mediterráneas con *Limonium* spp. endémicos (código hábitat 1240).

---

*Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)*

- Franja marina del término municipal de Mazarrón, dentro del LIC Medio Marino (ES6200048).
- La Isla de Mazarrón forma parte del LIC de Islas e islotes del Litoral Mediterráneo (ES6200007) y del LIC Franja litoral sumergida de la Región de Murcia (ES6200029).

*Zonas de especial Protección para las Aves (ZEPA)*

- Isla Cueva de Lobos. Cumple los criterios numéricos establecidos para que en la Resolución de 8 de mayo de 2001, en cumplimiento de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, fuera designada como ZEPA por la especie Paño europeo del Mediterráneo (*Hydrobates pelagicus melitensis*) (ES0000270).
- Sierra de las Moreras. La presencia del Águila perdicera (*Hieraetus fasciatus*) dentro de su fauna característica permitió que se designara esta sierra, junto con la de Almenara y Cabo Cope, como ZEPA, en cumplimiento con la resolución de 8 de mayo de 2001 (ES0000261).

