

Proyecto realizado en virtud de la subvención nominativa otorgada por la Exma. Diputación Provincial de Alicante



DIPUTACIÓN
DE ALICANTE

INFORME: Estado de las praderas de fanerógamas marinas Playas Bandera Azul 2020



Peticionario: Ayuntamiento de Alicante



Elaboración:





Índice

1. Introducción.....	3
2. Descripción de la zona de estudio.....	4
3. <i>Praderas de Posidonia oceanica</i>	5
4. Metodología	6
5.Resultados	10
6.Conclusiones.....	24
ANEXOS	28



1. Introducción

El Programa Bandera Azul para playas, puertos y embarcaciones fue creado y es desarrollado por una organización no gubernamental, sin ánimo de lucro, la Fundación para la Educación Ambiental (FEE), cuya rama y gestor de sus Programas en España es ADEAC. Comienza en Francia, en 1985, y se extiende en Europa desde 1987, con el apoyo de la Comisión Europea. Actualmente, 49 países en los cinco continentes participan en Bandera Azul, con la participación y apoyo, entre otros de las Agencias de Naciones Unidas para el Turismo (OMT) y para el Medio Ambiente (PNUMA)¹.

Uno de los criterios introducidos (criterio número 8), desde el año 2018, son las “medidas de control del estado ambiental de las praderas marinas próximas a la playa”. Se trata de un criterio imperativo, es decir, obligatorio, lo que significa que una playa debe cumplirlos para ser galardonada con la Bandera Azul.

Según este criterio, si existen praderas marinas a menos de 500 metros de la playa candidata a Bandera Azul, se debe llevar un control y seguimiento del estado ambiental de la misma. Una vez determinado el estado de conservación de las praderas, se deben promover medidas para su conservación, tales como el control del fondeo de embarcaciones y de la instalación de balizamiento, control de vertidos y de especies invasoras, entre otras.

¹ Guía de Interpretación de los criterios Bandera Azul para playas 2018

2. Descripción de la zona de estudio

Las praderas de *P. oceanica* de la zona presentan una alta influencia de origen antrópico, por su cercanía a núcleos de población importantes y por la presencia de numerosas infraestructuras costeras que los acompañan, como puertos, emisarios submarinos o regeneración de playas.

El sector Norte, que incluiría la playa de San Juan, se caracteriza por sus bajas pendientes y fondos blandos, lo que favorece la presencia de praderas extensas, especialmente a partir de 10 m de profundidad y en aguas más someras al Sur de dicha playa.

En la zona de la playa de la Albufereta, las praderas más cercanas a costa se hallan muy degradadas, cuando no completamente eliminadas, quedando como vestigio de éstas grandes extensiones de mata muerta. A pesar de ello, el estado de conservación de las praderas de *P. oceanica* es diferente en función de las zonas y la profundidad. En el sector Cabo Huertas Albufereta se presenta una importante pradera superficial con densidades de haces elevadas. En cuanto a las praderas más profundas, entre 12 y 20 m de profundidad, se encuentran las que tienen un mejor estado de conservación, aunque con secuelas, ya que fueron históricamente utilizadas para la pesca de arrastre. Por otra parte, en la propia ensenada de la Albufereta y sus alrededores, las praderas se encuentran en un estado de degradación manifiesto.

En la playa del Postiguet se presentan zonas con timbas de *P. oceanica* sobre fondos de arena, donde pueden alcanzar una anchura de 800 m, presentando en zonas más profundas, algunos síntomas de degradación, fundamentalmente en un área paralela al espigón de levante del puerto de Alicante. Es destacable una zona de alta degradación de *P. oceanica* frente a la playa del Postiguet, a partir de los 10 m de profundidad, debido a que en ese lugar se localiza uno de los fondeaderos para barcos mercantes de grandes dimensiones del puerto de Alicante.

La playa de Tabarca, se encuentra situada en aguas de la Reserva Marina de la



isla de Tabarca. Se trata de una playa de arena y grava de unos 200 m de longitud. Sus fondos son de tipo arenoso y frente a ella se encuentra la zona de fondeo de embarcaciones, en la parte externa a la zona de baño de la playa. Los fondos que rodean la isla de Tabarca están formados por fondos de *P. oceánica* en óptimo estado de conservación tras más de 30 años de protección.

Por último, en la zona sur de la bahía de Alicante se encuentra la playa del Saladar-Urbanova. Esta zona, fue históricamente “sacrificada” ambientalmente por ser el lugar de implantación de antiguas empresas contaminantes, aunque, a día de hoy, están prácticamente desaparecidas. Como consecuencia, las praderas existentes presentan un elevado estado de degradación, consecuencia de la influencia del puerto de Alicante, la turbidez y el estado eutrófico de sus aguas, encontrándose matas vivas únicamente a partir de los 14 m de profundidad, a mayor distancia de 500 m de la playa.

3. Praderas de *Posidonia oceanica*

Posidonia oceanica es una angiosperma endémica del mar Mediterráneo, donde crece formando extensas praderas en aguas bien iluminadas. En el Mediterráneo existen otras comunidades más productivas o con mayor biodiversidad pero con una distribución mucho más restringida por lo que su efecto global es más limitado. Constituye una especie clave en los fondos poco profundos, colonizando desde los 0 hasta llegar en algunas zonas a 40 metros de profundidad. Su extensión se ha estimado en 50.000 km² en fondos de menos de 45 m de profundidad (Bethoux y Copin-Montegut 1986)². En la Comunidad Valenciana se han cartografiado 346,7 Km², que son responsables del equilibrio ecológico en sus fondos litorales.

El ecosistema que forman estas praderas está protegido a nivel europeo (Directiva 92/43/CEE) por la gran biodiversidad de especies que alberga. Su gran valor ecológico, es también motivo de inclusión en el Catálogo Valenciano de

² Bethoux , J.P.; Copin-Montegut., G. 1986. Biological fixation of atmospheric nitrogen in Mediterranean sea. *Limnology and Oceanography*, 31: 1353-1358.



Especies de Flora Amenazadas (Anexo III. especies vigiladas), así como en el Convenio de Berna (Anexo I); el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial; y el Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM (Anexo II). *Posidonia oceanica* es muy sensible a los cambios en la transparencia de las aguas, al enterramiento, a los aportes de nutrientes, a la anoxia en los sedimentos, a los cambios de la salinidad o a la erosión mecánica. Las praderas de *P. oceanica* son un ecosistema costero que ha sufrido frecuentes y variados tipos de perturbaciones desde la segunda mitad del siglo pasado, a causa de los efectos producidos por las obras costeras (construcción de diques y puertos, regeneraciones de playas...), contaminación por vertidos, pesca de arrastre ilegal, fondeo de embarcaciones, y también debido a la introducción de algas exóticas en el Mediterráneo (Moliner y Picard, 1952³; Pérès y Picard, 1975⁴; Pérès, 1984⁵; Sánchez-Lizaso *et al.*, 1990⁶; Delgado *et al.*, 1997⁷; Martín *et al.*, 1997⁸; Sánchez Lizaso *et al.*, 2002⁹; Ruíz y Romero, 2001¹⁰; Montefalcone *et al.*, 2008¹¹).

-
- 3 Molinier, R. & Picard, J. 1952. Recherches sur les herbiers de phanérogames marines du littoral méditerranée français. *Annales de l'Institut Oceanographique*, 27: 157- 234.
- 4 Pérès, J.M.; Picard, J. 1975. Causes de la raréfaction et de la disparition des herbiers de *Posidonia oceanica* sur les côtes françaises de la Méditerranée. *Aquatic Botany*, 1: 133-139.
- 5 Pérès, J. 1984. La regresion des herbiers à *Posidonia oceanica*. In: *International workshop on Posidonia oceanica beds*, 140 Vol 1. Boudouresque, C.F., Jeudy de Grissac, A., Olivier, J. (Eds). GIS Posidonie, Marseille, 445-454.
- 6 Sánchez Lizaso, J.L.; Guillén Nieto, J.E.; Ramos Esplá, A.A. 1990. *The regression of Posidonia oceanica meadow in El Campello (Spain)*. XXXII Congress and Plenary Assembly of I.C.S.E.M. Perpignan October 15-20, 1990. Benthos Committee.
- 7 Delgado, O., Ruíz, J.M., Perez, M., Romero, J. & Ballesteros, E. 1999. Effects of fish farming on seagrass (*Posidonia oceanica*) in a Mediterranean bay: seagrass decline after organic loading cessation. *Oceanologica Acta*, 22: 109- 117.
- 8 Martín, M.A., Sánchez Lizaso, J.L. & Ramos Esplá, A.A. 1997. Cuantificación del impacto de las artes de arrastre sobre la pradera de *Posidonia oceanica* (L.) Delile, 1813. *Publicaciones Especiales Instituto Español de Oceanografía*, 23: 243-253.
- 9 Sánchez Lizaso, J.L., Bayle, J.T., González Correa, J.M., Ramos Esplá, A., Sánchez Jerez, P. & Valle, C. 2002. Impacto de la pesca de arrastre sobre las praderas de *Posidonia oceanica* en el Mediterráneo ibérico. En: *Actas de la Séptima Reunión del Foro Científico sobre la Pesca Española en el Mediterráneo*. Sánchez Lizaso, J.L., LLeonart, J. (Eds.). Editorial Club Universitario, Alicante, 200 pp.
- 10 Ruíz, J.M., Pérez, M. & Romero, J. 2001. Effects of fish farm loadings on seagrass (*Posidonia oceanica*) distribution, growth and photosynthesis. *Marine Pollution Bulletin*, 42 (9): 749-760.
- 11 Montefalcone, M., Chiantore, M., Lanzone, A., Morri, C., Albertelli, G. & Bianchi, C. N. 2008. BACI design reveals the decline of the seagrass *Posidonia oceanica* induced by anchoring. *Marine Pollution Bulletin*, 56: 1637-1645.



4. Metodología

La selección de las estaciones se realizó con arreglo al criterio establecido por la Guía de Interpretación de los criterios Bandera Azul para playas 2019. Según la distribución de las praderas y el número de playas que optan a la Bandera Azul será necesario realizar los trabajos de seguimiento en una estación de muestreo próxima a la playa de San Juan, Postiguet y Albufereta, ya que la playa de Saladar-Urbanova, también con Bandera Azul, no presenta, con la información disponible hasta la fecha, praderas de fanerógama marinas a menos de 500 m de la playa.

Para la realización del seguimiento se han obtenido datos de los siguientes parámetros:

4.1. Parámetros descriptores de las praderas de *Posidonia oceanica*

a) Densidad.

Para medir la densidad de la pradera se empleó el método propuesto por Romero (1985)¹², consistente en el empleo de un cuadrado de 40 cm de lado, arrojado de forma aleatoria desde cierta altura, sobre las manchas de la pradera de *Posidonia oceanica*, contándose y anotándose todos los haces incluidos, dentro de dicho marco. Se realizan 9 réplicas en cada estación de muestreo, donde se cuenta el número de haces existentes dentro de cada cuadrado, extrapolándose el valor obtenido hasta una unidad de 1 m² de superficie.

¹² Romero, J. 1985. *Estudio ecológico de las fanerógamas marinas de la Costa Catalana: producción primaria de Posidonia oceanica (L.) Delile en las islas Medes*. Tesis doctoral. Univ. de Barcelona: 266 pp.



b) Cobertura.

Para medir la cobertura se emplea el método desarrollado por Romero (1985)¹² y Sánchez Lizaso (1993)¹³. La longitud de los transectos empleados es de 25 m, en los que se anota la extensión de la cinta ocupada por pradera de *Posidonia oceanica*, mata muerta, arena o roca, u otras especies (*Caulerpa cylindracea*, *Pinna nobilis*, etc). La cobertura de pradera se expresa en tanto por ciento de recubrimiento. Este procedimiento se efectúa con un mínimo de 6 réplicas en cada una de las estaciones.

Posteriormente, los valores obtenidos se expresarán como porcentajes de recubrimiento. Se utilizará el método del intercepto lineal, en el cual el buceador recorre la cinta métrica a cierta distancia, anotando los límites de los diferentes sustratos según su proyección vertical. La media de la longitud de cinta ocupada por cada sustrato, dividida por la longitud total del transecto, da una estima global del porcentaje de cobertura de cada sustrato en el transecto (Díaz y Marbá, 2009)¹⁴.

c) Densidad global.

Para estimar la densidad global en cada estación se calculó la densidad media de haces, medida cuando la cobertura es del 100% y se multiplicó por la estima de la cobertura media obtenida.

d) Índice de Conservación.

Este índice es una modificación del índice de alteración (Sánchez Poveda *et al.* 1996)¹⁵ realizada por Moreno *et al.* (2001)¹⁶ quienes propusieron un índice también

¹³ Sánchez Lizaso, J.L., 1993. *Estudio de la pradera de Posidonia oceanica (L. Delile) de la Reserva Marina de Tabarca (Alicante): fenología y producción primaria*. Tesis doctoral. Universidad de Alicante. 121 pp.

¹⁴ Díaz, E. y Marbá, N. (2009) 1120 Posidonion oceanicae. Praderas de *Posidonia oceanica* (*). En VV.AA. Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

¹⁵ Sánchez Poveda, M., Pato, M., y Sánchez-Lizaso, J. L. (1996). Un nuevo índice para caracterizar el estado de conservación de las praderas de *Posidonia oceanica* (L.) Delile. 125 *Aniversario de la RSEHN Tomo Extraordinario. Real Sociedad Española de Historia Natural (pp 448-450)*. Madrid.



basado en la cobertura de mata muerta (que indica una cobertura pretérita mayor) y la cobertura de pradera viva, modificando el numerador del índice de alteración.

El índice de conservación (IC) de la pradera se obtiene dividiendo el porcentaje de cobertura de mata viva o pradera (P) por la suma de los porcentajes de mata muerta (MM) y mata viva o pradera. De acuerdo con la siguiente fórmula:

$$IC = \frac{\%P}{(\%MM + \%P)}$$

Una vez aplicada la fórmula estos autores clasificaron las praderas como sigue:

Favorable: el índice IC es igual o superior a 0,8.

Desfavorable-inadecuado: el índice IC en la estación está entre 0,6 y 0,8.

Desfavorable-malo: el índice IC para la estación es inferior a 0,6.

¹⁶ Moreno, D., Aguilera, P. A., y Castro, H. (2001). Assessment of the conservation status of seagrass (*Posidonia oceanica*) meadows: implications for monitoring strategy and the decision-making process. *Biological Conservation*, 102(3), 325-332.



5. Resultados

5.1. PLAYA DE EL POSTIGUET

Playa / municipio: Postiguët / Alicante	Profundidad: 3,8 m
Coordenadas: 30S 0720844 4247210	

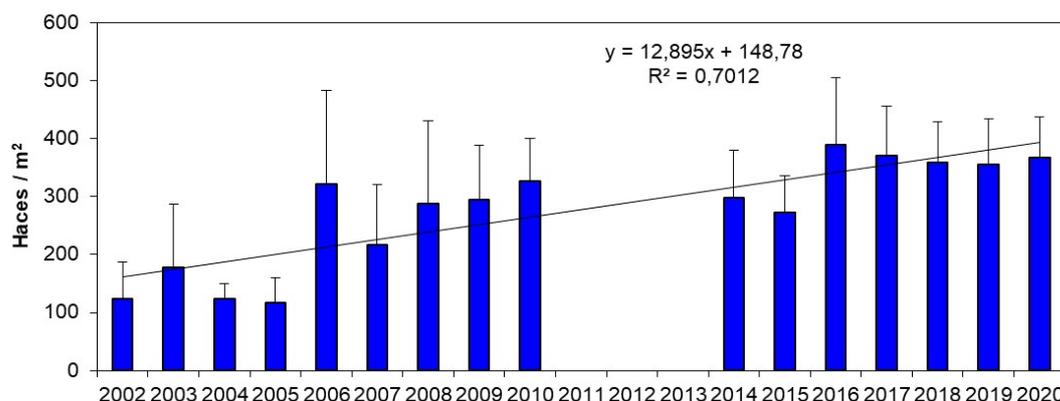


Figura 1. Promedio y línea de tendencia de la densidad de pradera de *Posidonia oceanica* (en haces / m²) en el período 2002 – 2020. R² = coeficiente de determinación.

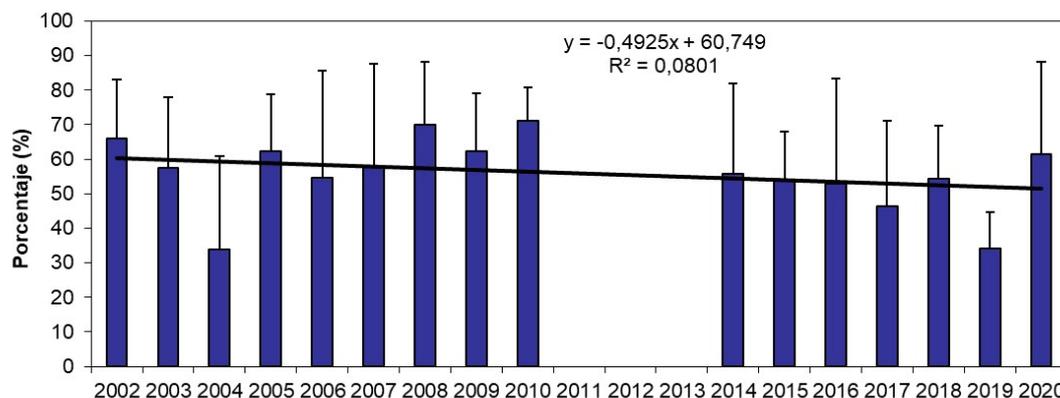


Figura 2. Promedio y línea de tendencia de la cobertura de *Posidonia oceanica* (%) en el período 2002 – 2020. R² = coeficiente de determinación.



Tabla 1. Resultado del contraste de hipótesis (análisis de varianza) de la variable densidad. SC= suma de cuadrados; CM cuadrados medios; r = coeficiente de correlación lineal simple; R²= coeficiente de determinación; gl = grados de libertad; F = F calculado: * = P < 0,05. ns = no significativo.

Fuentes de variación	gl	SC	CM	r	R ²	F
Regresión	1	93854,193	93854,193	0,8374	0,7012	32,8615*
Residuos	14	39984,731	2856,05221			
Total	15	133838,924				

Tabla 2. Resultado del contraste de hipótesis (análisis de varianza) de la variable cobertura. SC= suma de cuadrados; CM cuadrados medios; r = coeficiente de correlación lineal simple; R²= coeficiente de determinación; gl = grados de libertad; F = F calculado: * = P < 0,05. ns = no significativo.

Fuentes de variación	gl	SC	CM	r	R ²	F
Regresión	1	136,895001	136,895001	0,2831	0,0801	1,2197 ^{ns}
Residuos	14	1571,27429	112,2338778			
Total	15	1708,16929				

Densidad global Playa Postiguet

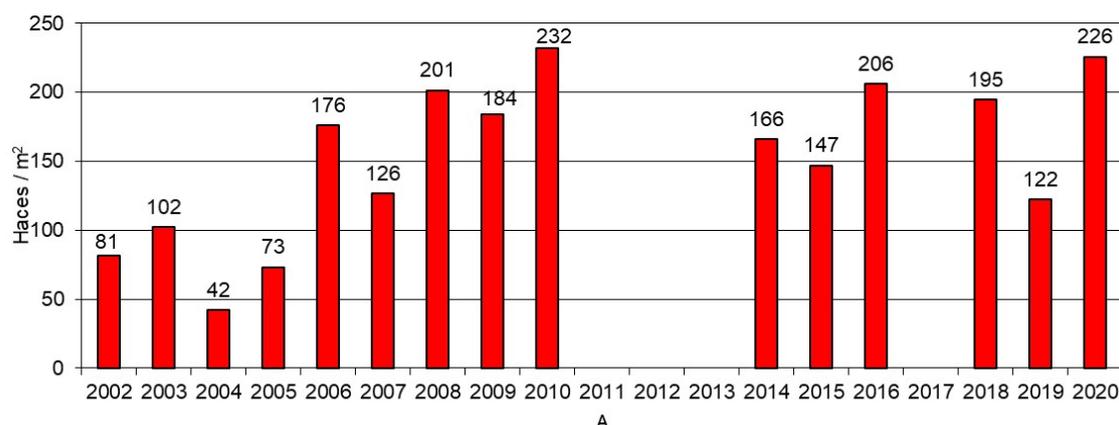


Figura 3. Índice de densidad global en la playa de El Postiguet.

DATOS OBTENIDOS EN EL AÑO 2020

Profundidad (m)	Densidad (haces/m2)	Densidad global
3,8 m (n=9)	367,36± 70,5	226

n = número de muestras

Profundidad	P. oceanica	Arena	Mata muerta
3,8m (n=9)	61,44±26,87	35,98±28,49	2,58±4,64

n = número de transectos

Presencia de OTRAS ESPECIES

Especies invasoras	SI	NO
<i>Caulerpa cylindracea</i>	X	
<i>Caulerpa taxifolia</i>		X
<i>Asparagopsis taxiformis</i>		X
<i>Lophocladia lallemandii</i>		X
Especies de interés	SI	NO
<i>Pinna nobilis</i>		X
<i>Pinna rudis</i>		X

Resumen. Playa Postiguet 2020.

Las inmersiones se realizaron con la embarcación y dotación de la Policía Local de Alicante. Durante los muestreos se contó con la colaboración de 5 buceadores voluntarios. Se muestreó una estación a 3,8 m de profundidad. Se obtuvieron 9 muestras de densidad y 9 de cobertura.

El valor promedio de densidad de *Posidonia oceanica* en la estación somera durante el año 2020 (367,36 haces/m²) fue ligeramente superior al del año 2019 (356,3 haces/m²) y 2018 (358,12 haces/m²). Estas variaciones se deben a la variabilidad propia del método de muestreo utilizado y al de la especie (Figura 1).

Analizando los datos de densidad obtenidos desde el año 2002 hasta la actualidad, se observa una tendencia claramente positiva de la pradera en la estación somera, siendo la pendiente resultante, una vez aplicado el análisis de regresión, estadísticamente significativa, por lo que existe una relación lineal entre el número de años muestreados y el aumento de la densidad registrada (Tabla1).

La cobertura fue del 61,44 %, superior al valor promedio del 2019 (34,26 %) y del 2018 (54,31 %). Esta amplia diferencia en el valor de cobertura fue debida a la aleatoriedad de los transectos realizados en el mismo punto de muestreo, pudiendo, algunos años, coincidir con zonas con un mayor porcentaje de arena y no siendo achacable, en principio, a una mayor degradación de la pradera. Aunque, si es cierto que, en el global de los años muestreados, se aprecia cierta tendencia negativa, con valores algo inferiores a los primeros años muestreados (Figura 2). A pesar de la



aparición en la línea de tendencia, el análisis estadístico ANOVA no detectó ningún modelo lineal (Tabla 2), por lo que se no se puede afirmar todavía que exista, en el global de datos, una tendencia negativa real de la cobertura de la pradera, aunque la evolución de esta tendencia será comprobada en los próximos años de muestreo.

El índice de densidad global, en la estación somera, tuvo un valor de 226, muy superior al obtenido en el año 2019 con 122 haces/m², debido fundamentalmente a un aumento de la cobertura contabilizada.

Teniendo en cuenta los resultados de cobertura, densidad e índice de densidad global, la pradera de *Posidonia oceanica* de la estación de muestreo del Postiguet, se encuentra en estado estable de conservación, aunque con síntomas, todavía sin significación estadística, de cierta tendencia negativa en la cobertura de la estación somera durante el último año de muestreos. En esta estación, se observaron gran cantidad de residuos de origen antrópico, entre los que se incluían restos plásticos y “toallitas” de wc, mascarillas desechables acumulados entre la *P. oceanica*, degradando la calidad ambiental de ésta.

Se recomienda, como acción puntual, tras la temporada estival y debido a su degradación ambiental, la organización de alguna jornada de limpieza submarina en la estación somera. Con esta acción se podría aliviar en lo posible la acumulación de residuos y simultáneamente realizar una acción de concienciación-sensibilización ambiental, favoreciendo la participación de buceadores voluntarios.



5.2. PLAYA SAN JUAN

Playa / municipio: Playa San Juan / Alicante	Profundidad: 5 m
Coordenadas: 30S 727166 4248563	

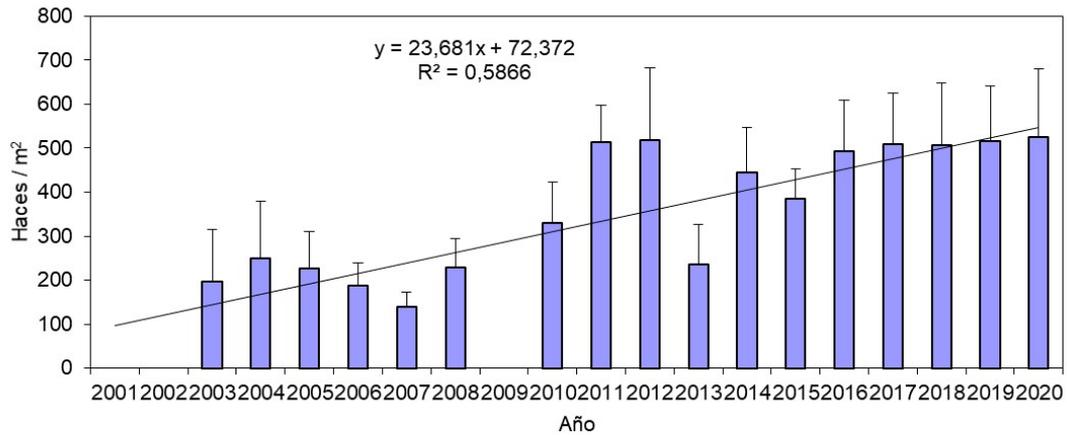


Figura 4: Promedio y línea de tendencia de la densidad de pradera de *Posidonia oceanica* (en haces/m²) en el período 2003 -2020. R² = coeficiente de determinación.

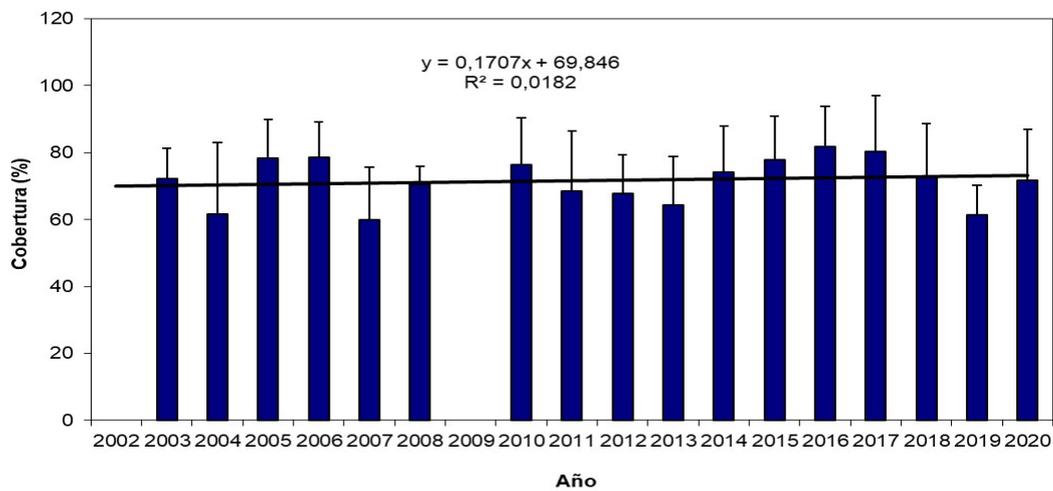


Figura 5: Promedio de cobertura de pradera de *Posidonia oceanica* (en %) en el período 2003 – 2020.



Tabla 3. Resultado del contraste de hipótesis (análisis de varianza) de la variable densidad. SC= suma de cuadrados; CM= promedio de los cuadrados; r = coeficiente de correlación lineal simple; R²= coeficiente de determinación; gl = grados de libertad; F = F calculado: * = P < 0,05. ns = no significativo.

Fuentes de variación	gl	SM	CM	r	R ²	F
Regresión	1	46872,56491	46872,5649	0,7676	0,5891	21,5081*
Residuos	15	32689,35286	2179,29019			
Total	16	79561,91777				

Tabla 4. Resultado del contraste de hipótesis (análisis de varianza) de la variable cobertura. SC= suma de cuadrados; CM cuadrados medios; r = coeficiente de correlación lineal simple; R²= coeficiente de determinación; gl = grados de libertad; F = F calculado: * = P < 0,05. ns = no significativo.

Fuentes de variación	gl	SC	CM	r	R ²	F
Regresión	1	13,9174049	13,9174049			0,27859 ^{ns}
Residuos	15	749,328196	49,9552131			
Total	16	763,245601				



Figura 6. Índice de densidad global en la playa de San Juan..

DATOS OBTENIDOS EN EL AÑO 2020

Profundidad (m)	Densidad (haces/m2)	Densidad global
5 m (n=9)	525±154,04	376

n = número de muestras

Profundidad	P. oceanica	Arena	Roca	Mata muerta
5 m (n=9)	71,68±15,33	16,71±14,2	2,97±3,68	8,62±4,43

n = número de transectos

**Presencia de OTRAS ESPECIES**

Especies invasoras	SI	NO
<i>Caulerpa cylindracea</i>		X
<i>Caulerpa taxifolia</i>		X
<i>Asparagopsis taxiformis</i>		X
<i>Lophocladia lallemandii</i>		X
Especies de interés	SI	NO
<i>Pinna nobilis</i>		X
<i>Pinna rudis</i>		X

Resumen. Playa San Juan 2020.

Las inmersiones se realizaron con la colaboración de la Policía Local de Alicante, que aportó tanto la embarcación como la tripulación de ésta.

El valor promedio de densidad de *Posidonia oceanica* en la estación de playa San Juan durante el año 2020 (525 haces / m²) fue ligeramente superior a los valores obtenidos en el año 2019 (516,41 haces / m²) y 2018 (506,25 haces / m²). Analizando la serie de datos totales obtenidos desde el año 2003, se puede observar que la tendencia de la pradera de *P. oceanica* de Cabo Huertas es positiva (Figura 4). La pendiente resultante fue contrastada estadísticamente, siendo significativa (Tabla 3) por lo que nos estaría describiendo una relación lineal positiva entre los años de muestreo y los datos de densidad obtenidos.

La cobertura de *P. oceanica* en la estación somera fue del 71,68 %, superior a la obtenida en el año 2019 y similar a la del 2018. Los fondos, además, tuvieron altos porcentajes de arena (16,71 %) y zonas rocosas, recubiertas de algas fotófilas, en forma de plataformas perpendiculares a la línea de costa (2,97 %). También se detectó la presencia de zonas con mata muerta (8.62%). La tendencia de la cobertura de la estación somera muestra, en el global de años muestreados, estabilidad, por lo que no fueron detectadas diferencias estadísticamente significativas (Figura 5, Tabla 4) para la comprobación de relaciones lineales entre las variables dependiente e independiente.

Los valores del índice de densidad global fueron superiores respecto a los obtenidos en el año 2019. La causa de estos valores más elevados fue debida a unos valores de cobertura y densidad superiores a los del año 2019. (Figura 6).



Teniendo en cuenta los resultados de cobertura, densidad e índice de densidad global y con la información proporcionada por la red POSIMED de los últimos años, la pradera de *Posidonia oceanica* de la estación de Playa San Juan, se encuentra en un estado de conservación positivo. Los valores de densidad reflejaron una tendencia positiva y los de cobertura, estabilidad a lo largo de los años muestreados.

5.3. PLAYA DE LA ALBUFERETA

Playa/municipio: Albufereta / Alicante	Profundidad: 3 m
Coordenadas: 30S 723583 4249175	

RESULTADOS:

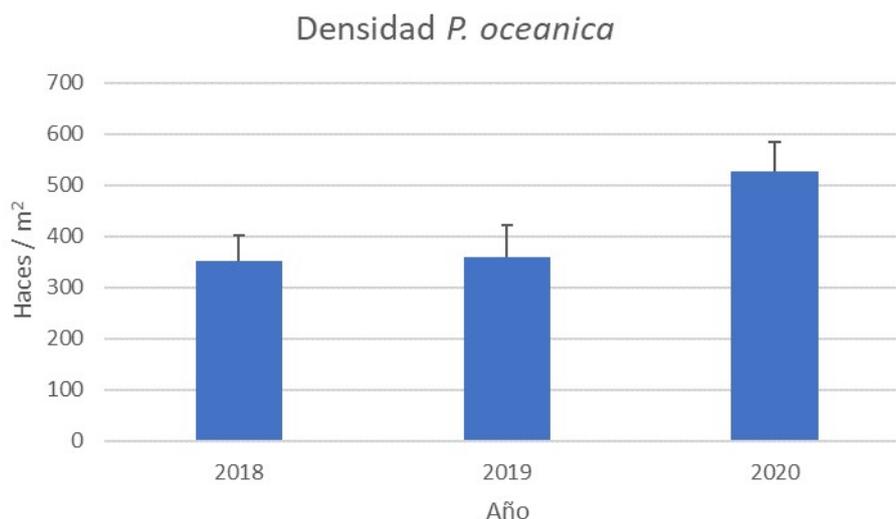


Figura 7. Densidad (haces / m²) de *P. oceanica* en la estación de la playa de la Albufereta.

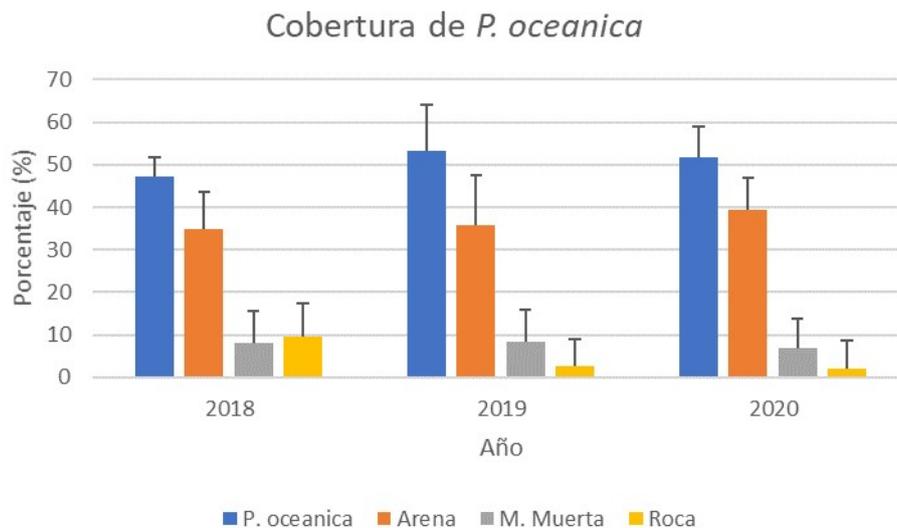


Figura 8. Cobertura (%) de *P. oceanica* en la estación de la playa de la Albufereta.

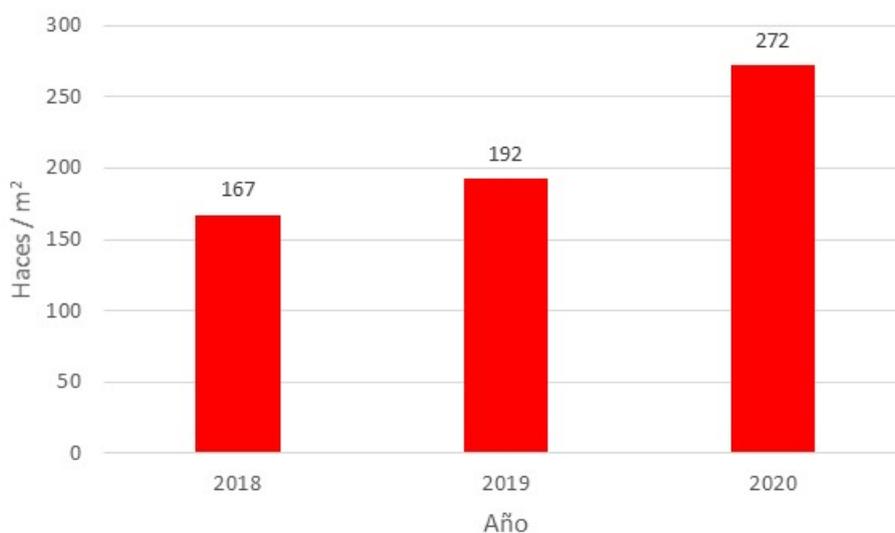


Figura 9. Índice de densidad global en la playa de la Albufereta.

DATOS OBTENIDOS EN EL AÑO 2020:

Profundidad (m)	Densidad (haces/m2)	Densidad global
3 m	526± 38,88	272,73

Profundidad	<i>P. oceanica</i>	Arena	Roca	M. muerta
3 m	51,62±6,23	39,47±10,32	1,95±6,84	6,95±5,93

**Presencia de OTRAS ESPECIES**

Especies invasoras	SI	NO
<i>Caulerpa cylindracea</i>	X	
<i>Caulerpa taxifolia</i>		X
<i>Asparagopsis taxiformis</i>		X
<i>Lophocladia lallemandii</i>		X
Especies de interés	SI	NO
<i>Pinna nobilis</i>		X
<i>Pinna rudis</i>		X

Resumen. Playa Albufereta 2020.

Los trabajos se realizaron mediante equipo de buceo autónomo, con personal del Instituto de Ecología Litoral (IEL). La estación fue muestreada por tercera vez, por lo que no se dispone de series históricas de datos con las que estudiar la tendencia y evolución de las praderas de esta zona.

Se muestreó una estación a 3 m de profundidad, sobre una pradera de *P. oceánica* próxima a la playa de la Albufereta, poseedora de una Bandera Azul. Se obtuvieron mediante buceo autónomo 6 muestras de densidad, 6 de cobertura.

El valor de densidad en la estación de muestreo fue de 526 haces / m² (Figura 7), promedio superior al obtenido en el año 2019 (360,41 haces / m²). La importancia de estos valores residirá en un futuro mediante la elaboración de una serie histórica de datos con la que poder verificar la evolución de la pradera de *P. oceanica* en la estación de la Albufereta.

La cobertura de *P. oceanica* fue del 51,62 %, valor similar al obtenido en el año 2019 (53,33 %) (Figura 8). Se trata de una pradera fragmentada debido, muy probablemente, a causas antrópicas, ya que se encuentra en una zona que ha sido sometida a numerosas intervenciones costeras. De hecho, la pradera con mayor extensión de la zona se encuentra próxima a la bocana de un puerto deportivo. Además, la playa de la Albufereta es final de la desembocadura natural del barranco de Orgegia, por lo que periódicamente, a consecuencia de lluvias torrenciales, se producen fenómenos de turbidez que pueden afectar



temporalmente a *P. oceanica*. El resto de componentes del fondo lo forman principalmente las arenas (39,47 %) y las rocas (1,93 %). En cuanto al porcentaje de mata muerta, los valores promedio obtenidos fueron de 6.9 %.

El valor de densidad global fue superior al de los dos años anteriores (272 haces / m²), debido a los valores de densidad obtenidos durante el año 2020, ya que la cobertura fue similar (Figura 9).

5.4. PLAYA DE TABARCA

Playa / municipio: Tabarca / Alicante	Profundidad: 5 m
Coordenadas: 30S 720851 4227165	

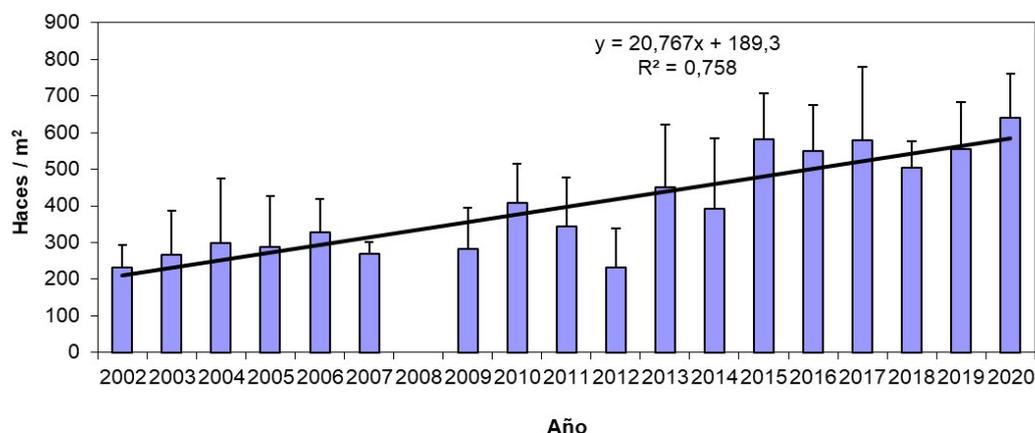


Figura 10: Promedio y línea de tendencia de la densidad de pradera de *Posidonia oceanica* (en haces/m²) en el período 2003 -2020. R² = coeficiente de determinación.

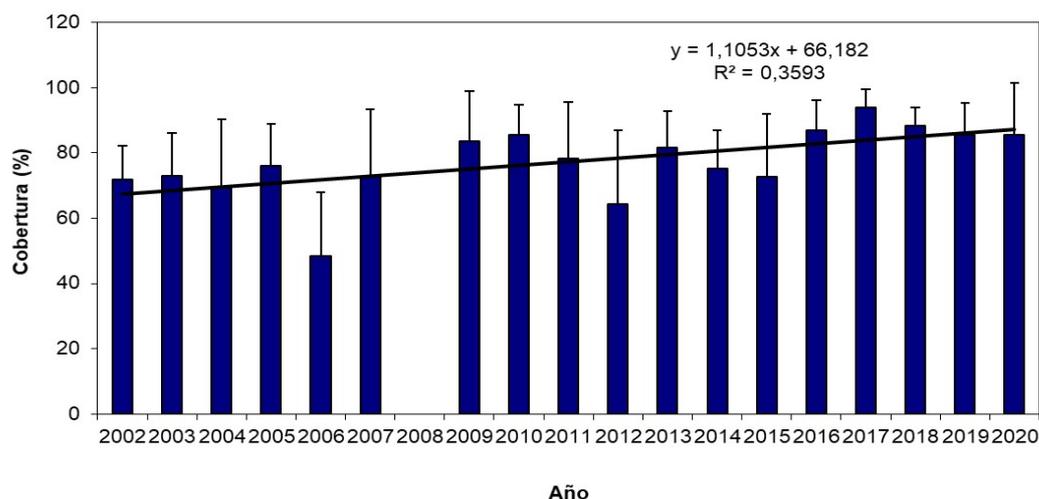


Figura 11: Promedio de cobertura de pradera de *Posidonia oceanica* (en %) en el período 2003 – 2020.

Tabla 5. Resultado del contraste de hipótesis (análisis de varianza) de la variable densidad. SC= suma de cuadrados; CM= promedio de los cuadrados; r = coeficiente de correlación lineal simple; R²= coeficiente de determinación; gl = grados de libertad; F = F calculado: * = P < 0,05. ns = no significativo.

Fuentes de variación	gl	SC	CM	r	R ²	F
Regresión	1	216846,178	216846,178	0,8590	0,7378	42,2130*
Residuos	15	77054,1799	5136,94533			
Total	16	293900,358				

Tabla 6. Resultado del contraste de hipótesis (análisis de varianza) de la variable cobertura. SC= suma de cuadrados; CM cuadrados medios; r = coeficiente de correlación lineal simple; R²= coeficiente de determinación; gl = grados de libertad; F = F calculado: * = P < 0,05. ns = no significativo.

Fuentes de variación	gl	SC	CM	r	R ²	F
Regresión	1	617,44783	617,44783	0,5796	0,3360	7,5896*
Residuos	15	1220,31387	81,3542581			
Total	16	1837,7617				

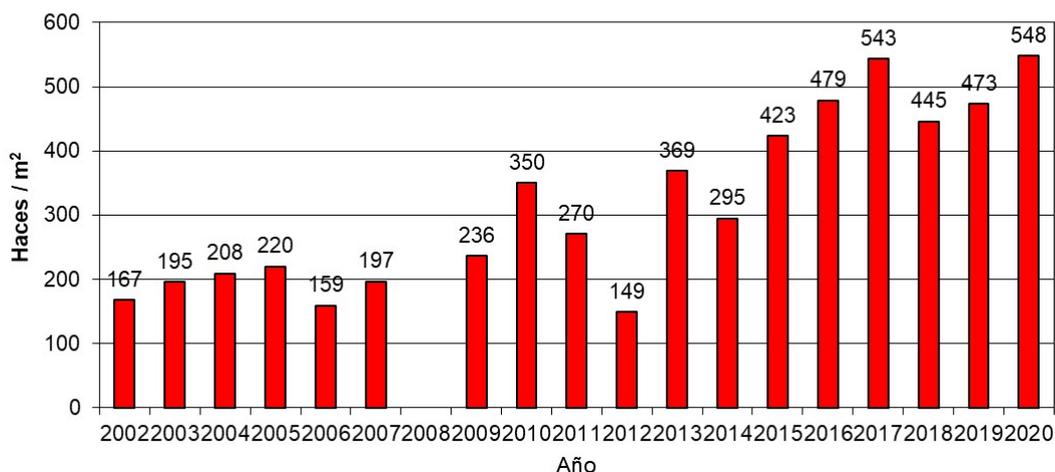


Figura 12. Índice de densidad global en la playa de Tabarca.

DATOS OBTENIDOS EN EL AÑO 2020:

Profundidad (m)	Densidad (haces/m ²)	Densidad global
4 m	640,63±119,38	548

Profundidad	<i>P. oceanica</i>	Arena	Roca	<i>M. muerta</i>
4 m	85,6± 15,98	14±16,15		0,4±0,84

Presencia de OTRAS ESPECIES

Especies invasoras	SI	NO
<i>Caulerpa cylindracea</i>		X
<i>Caulerpa taxifolia</i>		X
<i>Asparagopsis taxiformis</i>		X
<i>Lophocladia lallemandii</i>		X
Especies de interés	SI	NO
<i>Pinna nobilis</i>		X
<i>Pinna rudis</i>		X

Resumen. Playa Tabarca 2020.

Las inmersiones se realizaron con la embarcación de la Policía Local de Alicante. Se muestreó una estación a 4 m de profundidad. Se obtuvieron 9 muestras de densidad y 9 de cobertura.



El valor promedio de densidad *Posidonia oceanica* en la estación de muestreo de la playa de Tabarca (640,63 haces / m²) fue superior a los obtenidos en los años 2019 (554 haces / m²) y 2018 (504,46 haces / m²), de hecho, fue el valor más elevado desde el año 2002 (Figura 10).

Analizando el global de los datos obtenidos durante el periodo 2002-2020, se observa, para la pradera somera, una tendencia claramente positiva (Figura 10), siendo significativo estadísticamente y, por lo tanto, ajustándose a un modelo lineal (Tabla 5), aumentando la densidad con los años muestreados.

La cobertura en la estación somera fue del 85,6 %, similar al 85,42 % del 2019 y ligeramente inferior al 88,31 del 2018. Los valores en porcentaje de arena (14 %) fueron superiores respecto al 2018 (9,73 %) y 2017 (3,3 %).

El análisis de la tendencia de los valores promedio de cobertura en el periodo 2002-2020, muestra que, para la estación somera, se aprecia una tendencia positiva a lo largo de los años de muestreo, siendo estadísticamente significativa (Tabla 6) y por lo tanto, corrobora la existencia de una relación lineal entre el aumento de la densidad y los años de muestreo realizados (Figura 11).

El índice de densidad global tuvo unos valores elevados para la estación de playa de Tabararca (548 haces / m²), siendo el de mayor valor para todos los años de muestreo, consecuencia de la alta densidad obtenida durante el último año (Figura 12).

Teniendo en cuenta los resultados de cobertura, densidad e índice de densidad global y con la información proporcionada por la red POSIMED, la pradera de *Posidonia oceanica* de la estación de muestreo de la playa de Tabarca, se encuentra en un excelente estado de conservación, con tendencia a la estabilidad en la cobertura y positiva en la densidad.



6. Conclusiones

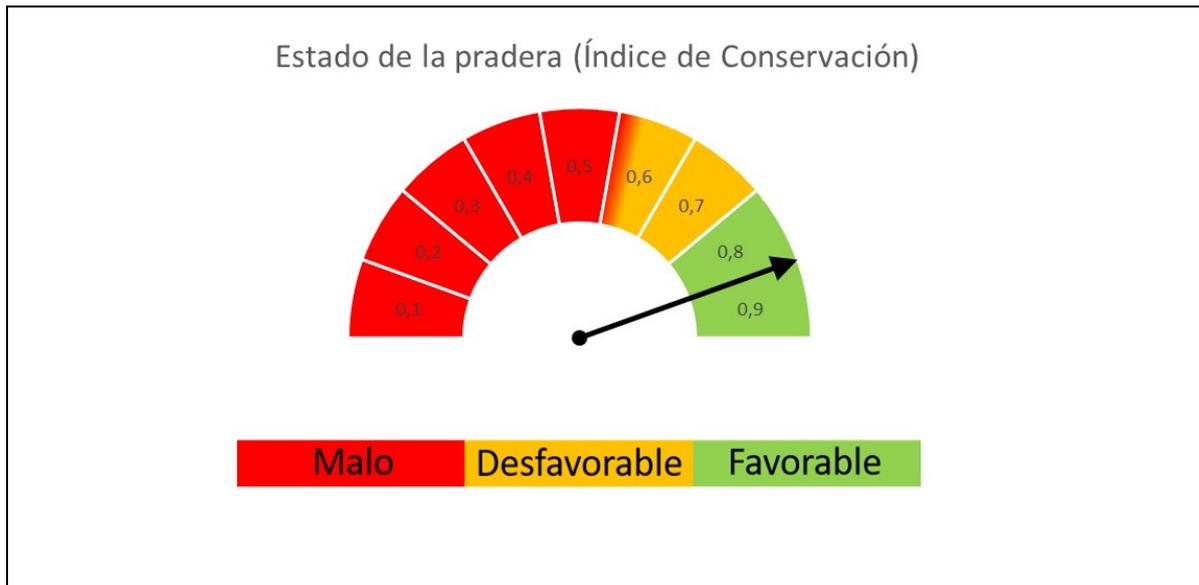
Los resultados de las praderas estudiadas correspondientes a playas del municipio de Alicante con bandera azul fueron los siguientes:

Playa del Postiguet: la pradera de *Posidonia oceanica* se encuentra en **ESTADO FAVORABLE** en función del índice de conservación (IC), con tendencia positiva en la densidad y estabilidad en la cobertura. Se observó gran cantidad de residuos de origen antrópico, especialmente plásticos y sanitarios, acumulados entre la *P. oceanica*, degradando la calidad ambiental de la zona.

Estado de la pradera (Índice de Conservación)



Playa San Juan: la pradera de *Posidonia oceanica* de la estación de muestreo de Playa san Juan, se encuentra en un **ESTADO FAVORABLE** según el índice de conservación (IC). Los valores de densidad reflejaron una tendencia positiva y los de cobertura, estabilidad a lo largo de los años muestreados.



Playa de la Albufereta: La pradera de *P. oceanica* presenta un **ESTADO FAVORABLE** según el índice de conservación (IC), siendo recomendable su análisis temporal a medio plazo para observar su evolución.

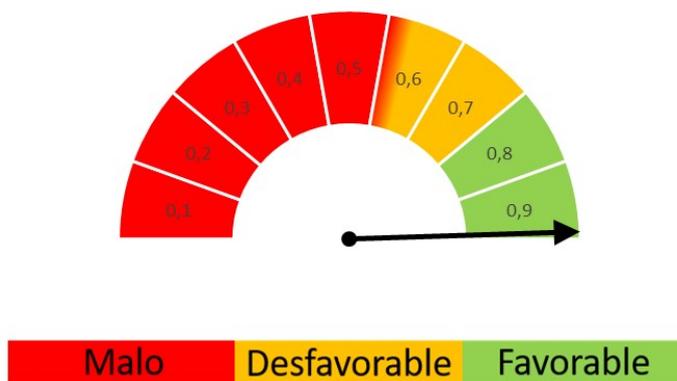
Estado de la pradera (Índice de Conservación)





Playa de Tabarca: la playa de Tabarca, se encuentra en un **ESTADO FAVORABLE** según el índice de conservación (IC) alcanzando un **excelente estado de conservación** en función de su densidad, cobertura y densidad global.

Estado de la pradera (Índice de Conservación)



Playa del Saladar-Urbanova: no se realizaron trabajos de seguimiento en esta playa ya que **no existen praderas de fanerógamas marinas a menos de 500 m.**



Equipo de trabajo Instituto de Ecología Litoral:

Santiago Jiménez Gutiérrez (Dr. en Ciencias del Mar y Biología Aplicada)

Joaquín Martínez Vidal (Licenciado en Ciencias del Mar)

Juan Guillén Nieto (Dr. en Biología)

Alejandro Triviño Pérez (Dr. en Geografía)

Redacción informe:

Santiago Jiménez Gutiérrez (Dr. en Ciencias del Mar y Biología Aplicada)

Joaquín Martínez Vidal (Licenciado en Ciencias del Mar)

El Campello, 6 de noviembre 2020.

Dr. Gabriel Soler Capdepón

Director científico Instituto de Ecología Litoral



ANEXOS



ALICANTE

Postiguet



LEYENDA

- Isóbatas (cada 5 metros)
- Pradera de *Posidonia oceanica*
- Mata muerta de *Posidonia oceanica*

iel Instituto de Ecología Litoral



50 0 50 100 m



ETRS89 / UTM Zona 30N (EPSG: 29830)

Ortofoto 2018 (ICV) / Cartografía bionómica: Instituto de Ecología Litoral



ALICANTE

San Juan



LEYENDA

- Isóbatas (cada 5 metros)
- Pradera de *Posidonia oceanica*
- Pradera de *Posidonia oceanica* degradada

Ortofoto 2018 (ICV) / Cartografía bionómica: Instituto de Ecología Litoral





ALICANTE

Albufereta



LEYENDA

- Isóbatas (cada 5 metros)
- *Posidonia oceanica* sobre biocenosis fotófilas
- Pradera de *Posidonia oceanica* degradada

Ortofoto 2018 (ICV) / Cartografía bionómica: Instituto de Ecología Litoral

iel Instituto de Ecología Litoral



100 0 100 200 m



ETRS89 / UTM Zona 30N (EPSG 29830)



ALICANTE

Tabarca



LEYENDA

- Isóbatas (cada 5 metros)
- *Posidonia oceanica* sobre biocenosis fotófilas
- Pradera de *Posidonia oceanica*

Ortofoto 2018 (ICV) / Cartografía bionómica: Instituto de Ecología Litoral

iel Instituto de Ecología Litoral





Fotografía 1. Embarcación de la Policía Local de Alicante desde la que se realizaron los muestreos en la playa de San Juan.



Fotografía 2. P. oceánica en bandas en la playa de San Juan.



Fotografía 3. Punto de muestreo frente a la playa de El Postiguet.



Fotografía 4. *P. oceanica* cercana a la playa de Tabarca.



Foto 5. *Posidonia oceanica* en la playa de Tabarca.



Foto 6. Buceador tomando datos de cobertura en la playa de Tabarca..