

**REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEL ESTADO DE
CONSERVACIÓN, SU EVOLUCIÓN Y LA DISTRIBUCIÓN
ACTUAL DE *CYMODOCEA NODOSA* DE LAS ISLAS DE LA
GOMERA Y TENERIFE**

Memoria Final

29 de octubre de 2023

REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN, SU EVOLUCIÓN Y LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE *CYMODOCEA NODOSA* DE LAS ISLAS DE LA GOMERA Y TENERIFE

Memoria Final

Elaboración:



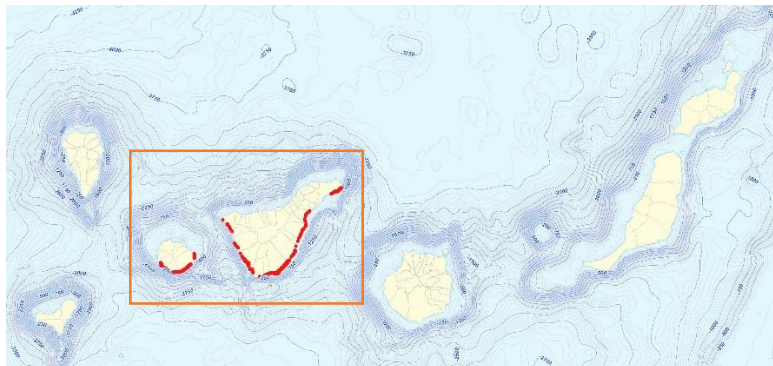
CENTRO DE INVESTIGACIONES MEDIOAMBIENTALES DEL ATLÁNTICO S.L.
CIF: B-38805263
Avda. Los Majuelos 115, 38107, Santa Cruz de Tenerife

Equipo de Trabajo:

Óscar Monterroso Hoyos (CIMA)
Myriam Rodríguez García del Castillo (CIMA)
Eva Ramos Rodríguez (CIMA)
Óscar Pérez Martínez (CIMA)
Omar Álvarez González (CIMA)
Lorenzo Cruces Caparros (CIMA)
Amaya Miguel Barrera (CIMA)
Adrián Martín Hernández (CIMA)
Javier Sepúlveda Rodríguez (CIMA)
Yaiza Pérez Díaz (CIMA)

El presente contrato está **COFINANCIADO POR EL PROGRAMA OPERATIVO FEDER CANARIAS (2014-2020)**. Se ejecuta en virtud de la Memoria propuesta/Acta de Resolución del expediente N^o 4/2022 como consta en el acta de adjudicación publicada en la Plataforma de contratación del Sector Público en fecha 07/07/2022.

Ámbito: Tenerife y La Gomera





ÍNDICE

RESUMEN	8
1. INTRODUCCIÓN	9
1.1 ANTECEDENTES	9
1.2 OBJETO Y OBJETIVOS.....	11
1.3 INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD	12
2. CARTOGRAFÍA DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LAS FANERÓGAMAS MARINAS. 13	
2.1 METODOLOGÍA.....	13
2.2 RESULTADOS.....	15
2.2.1 <i>Cymodocea nodosa</i>	15
2.2.2 <i>Halophila decipiens</i>	17
3. CARTOGRAFÍA DE LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE CYMODOCEA NODOSA	19
3.1 METODOLOGÍA.....	19
3.1.1 Sonar de barrido lateral.....	19
3.1.1 Vídeo georreferenciado.....	38
3.2 RESULTADOS.....	46
3.2.1 Tenerife.....	46
3.2.2 La Gomera.....	54
4. ESTUDIO DE LOS PARÁMETROS BIOLÓGICOS, MORFOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS EN ESTACIONES DE SEGUIMIENTO	60
4.1 METODOLOGÍA.....	60
4.1.1 Estaciones de muestreo.....	60
4.1.2 Protocolo de muestreo.....	65
4.1.3 Análisis estadístico.....	70
4.2 RESULTADOS.....	72
4.2.1 Tenerife.....	72
4.2.2 La Gomera.....	104



5. ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DE LA DISTRIBUCIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS PRADERAS	124
5.1 METODOLOGÍA.....	124
5.2 RESULTADOS.....	126
5.2.1 Tenerife.....	126
5.2.2 La Gomera.....	130
6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE FACTORES DE AMENAZA.....	133
6.1 METODOLOGÍA.....	133
6.2 RESULTADOS.....	135
6.2.1 Identificación de los factores de amenaza	135
6.2.2 Cuantificación de los factores de amenaza	142
6.2.3 Valoración de los factores de amenaza	147
7. EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LA PÉRDIDA EN SUPERFICIE Y EN SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LAS PRADERAS DE FANERÓGAMAS MARINAS DE CANARIAS.....	152
7.1 METODOLOGÍA.....	152
7.1.1 Evaluación y valoración de la pérdida en superficie.....	152
7.1.2 Evaluación y valoración de la pérdida en servicios ecosistémicos	154
7.2 RESULTADOS.....	162
7.2.1 Evaluación y valoración de la pérdida en superficie.....	162
7.2.2 Evaluación y valoración de la pérdida en servicios ecosistémicos	169
8. CONCLUSIONES	174
7.1 TENERIFE.....	174
7.2 LA GOMERA.....	179
9. BIBLIOGRAFÍA.....	183
ANEXO I: CARTOGRAFÍA DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE <i>CYMODOCEA NODOSA</i>.186	
LA GOMERA	186
TENERIFE	187
ANEXO II: COORDENADAS DE LOS TRANSECTOS DE VÍDEO GEORREFERENCIADO.....	188
TENERIFE	188



LA GOMERA	196
ANEXO III: COORDENADAS DE LOS TRANSECTOS DE SONAR DE BARRIDO LATERAL, VÍDEO GEORREFERENCIADO Y ESTACIONES DE MUESTREO DE SEBADAL	199
TENERIFE	199
LA GOMERA	202
ANEXO IV: MOSAICO SONAR	203
TENERIFE	203
LA GOMERA	219
ANEXO V: COMUNIDADES DEL SUBMAREAL.....	228
TENERIFE	228
LA GOMERA	236
ANEXO VI: DATOS DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO	238
TENERIFE	238
LA GOMERA	325
ANEXO VII: REFERENCIA DEL INFORME	358



RESUMEN

El objeto del presente estudio es conocer el estado de conservación de los sebaales (praderas de *Cymodocea nodosa*) en las islas de Tenerife y La Gomera, su distribución y las posibles presiones y amenazas a las que están sometidas.

En la isla de Tenerife los sebaales han experimentado una escasa regresión del 0,8% (0,1 km²) entre la cartografía del año 2018 (10,4 km²) y la realizada en este estudio (10,3 km²). Sin embargo, desde el punto de vista de la densidad se aprecian cambios entre ambas. El sebaal denso y el medio han incrementado su superficie en 0,6 km² y 1,2 km², respectivamente, mientras que el sebaal disperso se ha reducido en 1,8 km².

En esta isla se identificaron 128 presiones para los sebaales, con una cuantificación total del grado de amenaza de 524. Los vertidos tierra-mar son el factor de amenaza más numeroso (98; 77%) y el que mayor afección podrían tener sobre los sebaales (grado de amenaza de 407; 78%). Los puertos y la acuicultura únicamente contabilizaron un 12% (valor de la amenaza de 65) y 10% (valor de la amenaza de 52) del grado de amenaza, respectivamente.

La disminución del área de sebaal supondrá para la isla una pérdida de absorción de carbono de 174.071 Megatoneladas CO₂E entre los años 2006 y 2030, reduciéndose su capacidad de absorción en un 124% aproximadamente. El coste económico de la pérdida de estos servicios ecosistémicos se ha valorado en aproximadamente 540 millones de euros.

En la isla de La Gomera los sebaales han experimentado una regresión del 22% (0,35 km²) entre la cartografía del año 2018 (1,6 km²) y la realizada en este estudio (1,2 km²). Desde el punto de vista de la densidad de sebaal, también se aprecian cambios entre las dos cartografías. El sebaal disperso se ha reducido en 0,41 km², mientras que el sebaal medio ha aumentado en 0,06 km². En ninguna de las dos cartografías se identificó sebaal denso.

En esta isla se identificaron 4 presiones para los sebaales, con una cuantificación total del grado de amenaza de 26. Tanto el número de presiones como el grado de amenaza está repartido de forma muy paritaria entre las instalaciones portuarias (2 presiones y grado de amenaza de 14) y los vertidos tierra-mar (2 presiones y grado de amenaza de 12). En esta isla no hay desarrollo de la acuicultura marina.

La disminución del área de sebaal supondrá para la isla una pérdida de absorción de carbono de 43.540 Megatoneladas CO₂E entre los años 2007 y 2030, reduciéndose su capacidad de absorción en un 133% aproximadamente. El coste económico de la pérdida de estos servicios ecosistémicos se ha valorado en aproximadamente 118 millones de euros.



1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Las praderas de fanerógamas marinas realizan una gran variedad de funciones y servicios esenciales para los ecosistemas costeros, entre los que destacan su capacidad para fijar carbono y de esta forma mitigar los efectos de las emisiones de CO₂ por parte de las actividades humanas¹, y su función de protección frente a la erosión costera, mediante la reducción de la hidrodinámica y la acumulación de sedimento².

Sin embargo, a pesar de la importancia de estas funciones se encuentran en gran regresión a nivel mundial, con una disminución del 0,9% de su superficie cada año³, siendo más evidente estas tendencias en escalas temporales mayores, con un 29% de pérdida de cobertura a lo largo del período 1879 y 2006, y un 7% de regresión desde 1990. Esta regresión es debida fundamentalmente a las actividades humanas, entre las que destacan, la contaminación del agua⁴, incremento de la turbidez y la eutrofización⁵, trabajos costeros⁶ y daño físico directo sobre las praderas, como los fondeos de las embarcaciones⁷. Cabe mencionar que en un porcentaje importante de estas praderas se desconoce su tendencia temporal (regresión, estable o incremento) como resultado de la falta de datos cuantitativos sobre los parámetros de las praderas de fanerógamas, tales como, la cobertura, superficie de ocupación, longitud de los haces, etc.⁸. La ausencia de series temporales largas sobre praderas es un hándicap importante para poder desarrollar medidas de conservación encaminadas hacia la preservación de estos ecosistemas.

En el archipiélago canario se encuentran presentes tres especies de fanerógamas marinas, *Zostera noltii* (Foto 1), *Halophila decipiens* (Foto 2) y *Cymodocea nodosa* (Foto 3). La primera de ellas (*Zostera noltii*) se encuentra acantonada en un sector costero muy limitado, en la franja de Arrecife (Lanzarote) donde su supervivencia se encuentra amenazada por el incremento de las presiones antropogénicas en la zona (playa artificial, contaminación, etc.). La fanerógama *Halophila*

¹ Marbá *et al.* 2015. Impact of seagrass loss and subsequent vegetation on carbon sequestration and stocks. *Journal of Ecology*, 103(2): 296-302.

² Christianen *et al.* 2013. Low-canopy seagrass beds still provide important coastal protection services. *PLoS ONE*, 8(5): e62413.

³ Waycott *et al.* 2009. Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(30): 12377-12381.

⁴ McMahon *et al.* 2005. Herbicide contamination and the potential impact to seagrass meadows in Hervey Bay, Queensland, Australia. *Marine Pollution Bulletin*, 51: 325-334.

⁵ Burkholder *et al.* 2007. Seagrasses and eutrophication. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 350: 46-72.

⁶ Pérez-Ruzafa *et al.* 1991. Environmental and biological changes related to recent human activities in the Mar Menor. *Marine Pollution Bulletin*, 23: 747-751.

⁷ Ceccherelli *et al.* 2007. Short-term response of the slow growing seagrass *Posidonia oceanica* to simulated anchor impact. *Marine Environmental Research*, 63: 341-349.

⁸ Fabbri *et al.* 2015. Trends of the seagrass *Cymodocea nodosa* (Magnoliophyta) in the Canary Islands: population changes in the last two decades. *Scientia Marina*, 79(1): 7-13.

decipiens se distribuye a lo largo de las islas occidentales del archipiélago (El Hierro, La Palma, La Gomera) y las dos islas capitalinas (Tenerife y Gran Canaria), aunque es posible que se encuentren poblaciones de esta especie tanto en Lanzarote como en Fuerteventura que hayan pasado desapercibidas por los buceadores debido a su pequeño porte (3 cm). *Cymodocea nodosa* es la fanerógama más abundante en las Islas Canarias, con registros en todas las islas del archipiélago⁹, que se distribuye principalmente por las costas de Sotavento llegando a formar extensas praderas en las islas occidentales (Lanzarote y Fuerteventura), así como en el Sur de Gran Canaria y Tenerife.



Foto 1. *Zostera noltii*
(Fuente: Rafael Mesa).



Foto 2. *Halophila decipiens*.



Foto 3. *Cymodocea nodosa*.

En los últimos años se han llevado a cabo estudios que evidencian tendencias regresivas de las praderas de *Cymodocea nodosa* en Canarias^{10 11}. La disminución de las praderas se ha analizado a partir de tres parámetros descriptores, densidad de haces, cobertura y longitud de los haces, observándose que para establecer el grado de conservación de una pradera de *Cymodocea nodosa* a lo largo de una serie temporal es preferible el parámetro de densidad de haces. A partir de un estudio de recopilación llevado a cabo en el año 2015 sobre datos de densidad de haces de praderas procedentes de todas las islas del archipiélago, se observó una correlación negativa entre el deterioro de las praderas de *C. nodosa* y el número de vertidos (aguas residuales y salmuera) y puertos (deportivos y comerciales)¹².

Ante esta degeneración de las praderas de *Cymodocea nodosa*, el Gobierno de Canarias ha llevado a cabo una serie de Asistencias Técnicas para conocer su situación actual, así como las tendencias temporales desde la realización de las primeras cartografías en Canarias (2000-2007) hasta la actualidad. En estos proyectos se ha observado una importante regresión en las islas

⁹ Pavón-Salas *et al.* 2000. Distributional patterns of seagrasses in the Canary Islands (Central-East Atlantic Ocean). *Journal of Coastal Research*, 16: 328-335.

¹⁰ Tuya *et al.* 2013. Drastic decadal decline of the seagrass *Cymodocea nodosa* at Gran Canaria (Eastern Atlantic): Interactions with the green algae *Caulerpa prolifera*. *Aquatic Botany*, 105: 1-6.

¹¹ Tuya *et al.* 2014. Decadal changes in the structure of *Cymodocea nodosa* seagrass meadows. Natural vs. human influences. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 137: 41-49.

¹² Fabbri *et al.* 2015. Trends of the seagrass *Cymodocea nodosa* (Magnoliophyta) in the Canary Islands: population changes in the last two decades. *Scientia Marina*, 79(1): 7-13.



orientales^{13 14}, siendo más acusada en Fuerteventura y Lanzarote donde ha llegado a producirse la desaparición de praderas extensas en varios sectores costeros. En las islas orientales de Tenerife y la Gomera también se constató dicha regresión¹⁵, aunque con una menor magnitud. En estos estudios se ha observado que una de las posibles causas recientes de esta disminución de la cobertura de haces de *C. nodosa* es la presencia de la cianofícea *Lyngbya sp.* en gran parte de estas praderas, que llega a provocar la muerte por asfixia de la fanerógama¹⁶.

1.2 OBJETO Y OBJETIVOS

La presente memoria describe los trabajos realizados, la metodología utilizada y los resultados obtenidos de la asistencia técnica denominada “*Realización del estudio del estado de conservación, su evolución y la distribución actual de Cymodocea nodosa de las islas de La Gomera y Tenerife*”. El objeto de este estudio es conocer el estado de conservación de los sebaales (praderas de *Cymodocea nodosa*) en las islas de Tenerife y La Gomera, su distribución y las posibles presiones y amenazas a las que están sometidas. Los objetivos particulares de los trabajos que se presenta en esta memoria, son los siguientes:

- **Cartografía de la distribución potencial de las fanerógamas marinas.** Haciendo uso de las cartografías existentes e información con registro de presencia de fanerógamas marinas (*Zostera noltii*, *Halophila decipiens* y *Cymodocea nodosa*), se realiza un análisis de su distribución potencial. Con esta información se crea una capa denominada “*Área Potencial Máxima Conocida*” para cada una de las islas de estudio.
- **Cartografía de la distribución actual de *Cymodocea nodosa*.** Mediante técnicas combinadas de transectos de video y sonar de barrido lateral, se delimitan las praderas de *Cymodocea nodosa* (según su densidad y cobertura) y las especies acompañantes, teniendo en cuenta su distribución histórica según la capa “*Área Potencial Máxima Conocida*”.
- **Estudio de los parámetros biológicos, morfológicos y ecológicos en estaciones de seguimiento de *Cymodocea nodosa*.** Se realiza un seguimiento de las praderas de *Cymodocea nodosa* estableciendo una red de estaciones.

¹³ Monterroso *et al.* 2015. Memoria Final del “Seguimiento de sebaales en retroceso: Fuerteventura”. Julio 2015. CIMA S.L. - Informe Técnico 2015-19: 55 pp.

¹⁴ Monterroso *et al.* 2016. Memoria Final del “Seguimiento de sebaales en retroceso: Lanzarote y Gran Canaria”. Julio 2016. CIMA S.L. - Informe Técnico 2016-16: 63 pp.

¹⁵ Monterroso *et al.* 2018. Memoria final del estudio “Cartografía de *Cymodocea nodosa* en Tenerife y La Gomera”. Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Dirección General de Protección de la Naturaleza. Diciembre 2018. Cima -Informe Técnico 2018-30: 164 pp.

¹⁶ Martín-García *et al.* 2014. Predicting the potential habitat of the harmful cyanobacteria *Lyngbya majuscula* in the Canary Islands (Spain). *Harmful algae*, 34: 76-86.



- **Análisis espacio-temporal de la distribución y estado de conservación de las praderas de *Cymodocea nodosa*.** Se evalúa la tendencia distribucional, poblacional y de cambio en la fragmentación y en la disponibilidad de hábitat cartografiado en este estudio, en comparación con cartografías anteriores.
- **Identificación y valoración de factores de amenaza de las praderas de *Cymodocea nodosa*.** Se identifican, georreferencian y cartografían todos los factores de amenaza detectados durante las campañas de muestreo (la información se completará con las bases de datos de la Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias-IDECanarias). Mediante un análisis multicriterio estas presiones serán clasificadas según su naturaleza y magnitud, obteniéndose una valoración cuantitativa de su grado de amenaza para la conservación de las praderas.
- **Diagnóstico del estado de conservación de las praderas de *Cymodocea nodosa*.** Se realiza una diagnosis del estado de conservación del sebadal a nivel general por isla y en detalle por sectores de cada isla, en base al análisis de la evolución de las praderas y a los datos obtenidos en la identificación y valoración de factores de amenaza.
- **Evaluación y valoración de la pérdida en superficie y en servicios ecosistémicos de las praderas de fanerógamas marinas de Canarias.** Se analizan las modificaciones en las praderas de fanerógamas marinas de todas las islas del archipiélago desde que se tiene datos ecocartográficos, estudiando la pérdida en superficie y en servicios ecosistémicos.

1.3 INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

En la Tabla 1 se presenta la cuantificación de la superficie sobre la cual se ha realizado el trabajo (superficie cartografiada), diferenciándose la realizada dentro y fuera de las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) de la Red Natura 2000.

Tabla 1. Superficie cartografiada.			
ISLA	SUPERFICIE CARTOGRAFIADA (ha)		
	Dentro de ZEC	Fuera de ZEC	Total
Tenerife	3.601,3	2.836,4	6.437,7
La Gomera	671,2	747,1	1.418,3
TOTAL	4.272,5	3.583,5	7.856,0



2. CARTOGRAFÍA DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LAS FANERÓGAMAS MARINAS

2.1 METODOLOGÍA

Haciendo uso de las siguientes fuentes de información con registros de presencia de fanerógamas marinas (*Cymodocea nodosa*, *Halophila decipiens* y *Zostera noltii*), se realizó un análisis de su distribución potencial, sumatorio de todas las cartografías, para cada una de las islas de estudio. Con esta información se creó una capa denominada “**Área Potencial Máxima Conocida**” para cada una de las islas de estudio (Tenerife y La Gomera).

- **TENERIFE**

- Cartografía Oficial de Hábitats de Interés Comunitario (1997)
- Cartografía LIC Ten y GC (2000)
- Seguimiento de especies amenazadas del Gobierno de Canarias. SEGA-2003
- Cartografía bionómica del borde litoral de Tenerife (2004-2006)
- Seguimiento de especies amenazadas del Gobierno de Canarias. SEGA-2008
- O. Monterroso, M. Rodríguez, O. Pérez, E. Ramos O. Álvarez, L. Cruces, M. Ruiz, A. Miguel y M. González. Memoria final del estudio “Cartografía de *Cymodocea nodosa* en Tenerife y La Gomera”. Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Dirección General de Protección de la Naturaleza. Diciembre 2018. Cima -Informe Técnico 2018-30: 164 pp.

Además de las cartografías anteriormente señaladas, también se incluyeron las praderas cartografiadas por la empresa CIMA en los siguientes trabajos realizados en la isla durante los últimos años:

- Estudio de las interacciones entre las floraciones de *Lyngbya majuscula* y la comunidad de *Cymodocea nodosa* - Informe Final. Gobierno de Canarias. Noviembre 2020. Informe CIMA_2020_172: 270 pp.
- Estudio de viabilidad ambiental del proyecto “Pantalán pilotado para atraque de embarcaciones de salvamento marítimo en la prolongación del muelle viejo del Puerto de Los Cristianos”. Marzo 2017. CIMA S.L. Informe Técnico 2017-07.



- Estudio de viabilidad ambiental del proyecto “Vertido de tierra al mar de la conducción de desagüe y aliviadero de emergencia de la EBAR de San Andrés”. Noviembre 2017. CIMA S.L. Informe Técnico 2017-20: 94 pp.
- Caracterización bionómica de los fondos marinos de la Bahía de Valleseco (Santa Cruz de Tenerife). Septiembre 2016. CIMA - Informe Técnico 2016-17.
- Estudio de viabilidad ambiental del proyecto “Sistema de depuración y vertido de liguete de San Andrés”. Abril 2016. CIMA S.L. Informe Técnico 2016-10: 66 pp.
- Estudio de cartografía submarina, revisión estructural del emisario y censo de vertidos de la costa de Tajao (Tenerife). Diciembre 2014. CIMA - Informe Técnico 2014-2.
- Realización de vídeo submarino del frente marino de San Andrés tras la riada del 19 de octubre de 2014 CIMA S.L.- Octubre 2014. Informe Técnico 2014-17.
- Documento ambiental del proyecto “Reposición de arena en la Playa del Camisón”. CIMA - Informe Técnico 2014-16.
- Cartografía de las praderas de fanerógamas marinas (sebadales) entre la punta de San Andrés y el Roque de Antequera (Tenerife). Abril 2014. CIMA S.L.- Informe Técnico 2014-08.
- Plan de vigilancia ambiental a medio plazo del ensanche de la dársena pesquera del puerto de Santa Cruz de Tenerife. Informe Anual 2013. Marzo 2014. CIMA S.L. Informe Técnico 2014-07.
- Estudio Bionómico del Lugar de Interés Comunitario (LIC) Sebadales del Sur de Tenerife. Noviembre 2008. CIMA S.L. Informe Técnico.

- **LA GOMERA**

- Cartografía Oficial de Hábitats de Interés Comunitario (1997)
- Seguimiento de especies amenazadas del Gobierno de Canarias. SEGA-2003
- Bionómico LIFE SW Gomera (2006)
- Ecocartografía La Gomera (2006-2007)
- Seguimiento de especies amenazadas del Gobierno de Canarias. SEGA-2008
- O. Monterroso, M. Rodríguez, O. Pérez, E. Ramos O. Álvarez, L. Cruces, M. Ruiz, A. Miguel y M. González. Memoria final del estudio “Cartografía de Cymodocea



nodosa en Tenerife y La Gomera”. Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Dirección General de Protección de la Naturaleza. Diciembre 2018. Cima -Informe Técnico 2018-30: 164 pp.

2.2 RESULTADOS

En los siguientes apartados se presenta la distribución potencial de las fanerógamas marinas con presencia en las islas de Tenerife y La Gomera, que son *Cymodocea nodosa* y *Halophila decipiens*. La especie *Zostera noltii* únicamente se encuentra en el litoral de Arrecife (Lanzarote), donde llegó a formar praderas densas en fondos arenoso-fangosos, aunque actualmente quedan únicamente algunos pequeños parches ralos y dispersos.

2.2.1 CYMODOCEA NODOSA

La *Cymodocea nodosa* es la fanerógama marina con mayor distribución geográfica en Canarias y de mayor presencia en términos de superficie de ocupación. Suele encontrarse en las bahías protegidas de la zona este, sureste, sur y suroeste de casi todas las islas, aunque más abundantes en las islas orientales y centrales, al ser éstas las más antiguas y erosionadas, con una plataforma insular sumergida de mayores dimensiones y mayor cantidad de sedimentos¹⁷ ¹⁸. Dichas características hacen de estas islas un emplazamiento favorable para su asentamiento y desarrollo. Por otra parte, los fondos más rocosos y abruptos, con menor plataforma insular y menor cantidad de sedimentos de las islas occidentales, resultan en un menor número y extensión de praderas en La Gomera, una presencia puntual en El Hierro y aún por confirmar la persistencia en La Palma.

La Figura 1 y la Figura 2 muestran la cartografía de distribución potencial de la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* en las islas de Tenerife y La Gomera, las cuales ocupan una extensión de 16,7 y 3,6 Km², respectivamente.

¹⁷ Brito, A., 1984. El medio marino. En: Fauna Marina y Terrestre del Archipiélago Canario. Edirca S. L. Ed. Las Palmas de Gran Canaria. pp. 27-86.

¹⁸ Haroun *et al.* 2003. Plantas Marinas de las islas Canarias. Editorial Canseco. 320 pp.

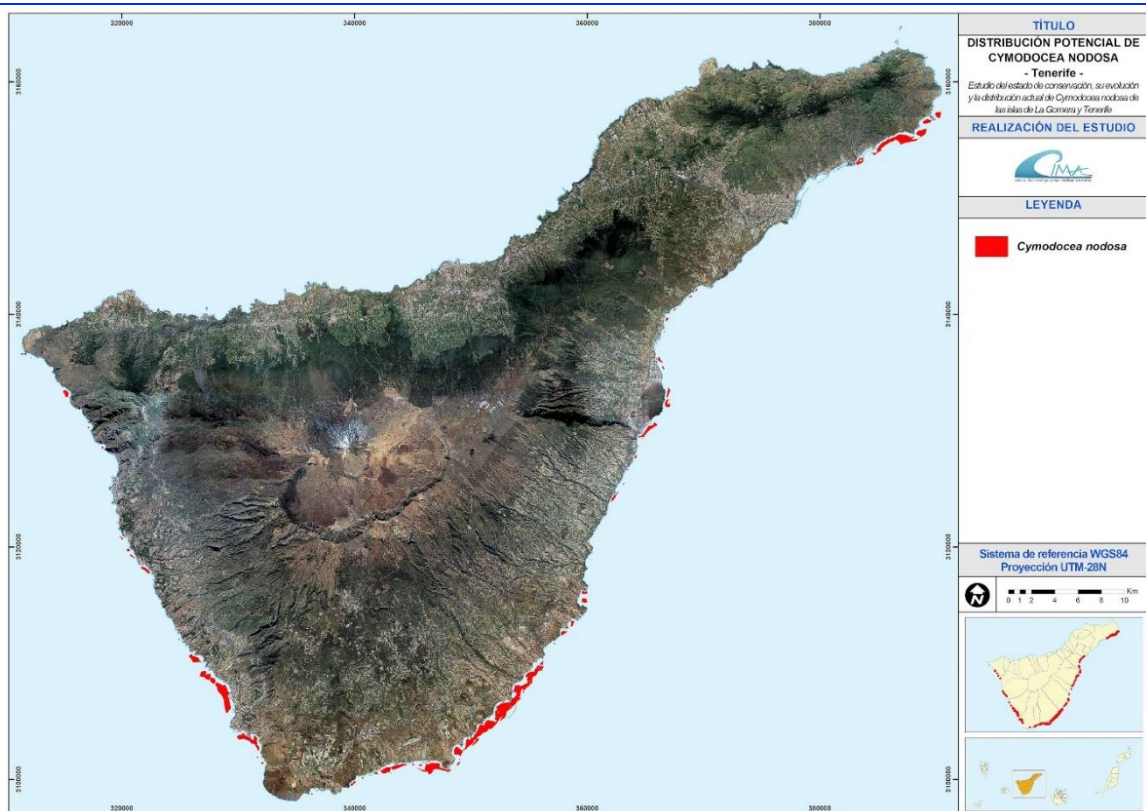


Figura 1. Distribución potencial de *Cymodocea nodosa* en Tenerife.

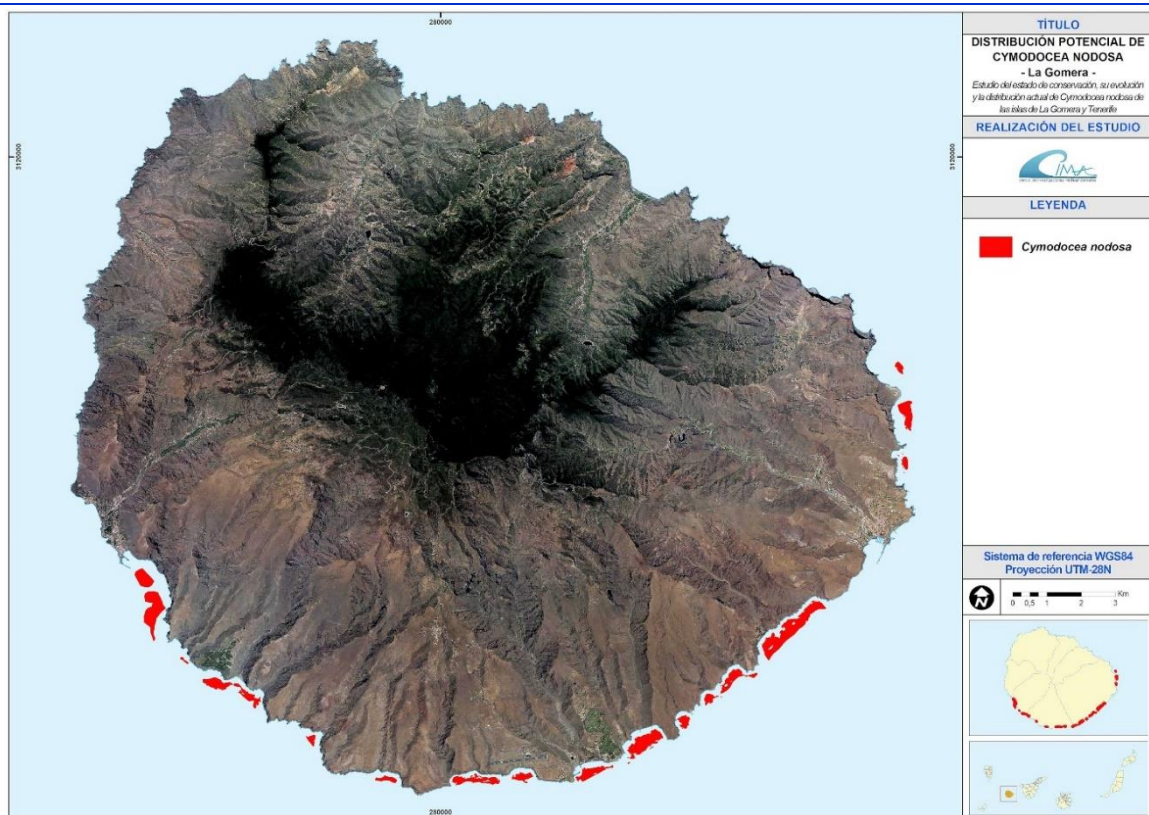


Figura 2. Distribución potencial de *Cymodocea nodosa* en La Gomera.

2.2.2 HALOPHILA DECIPIENS

Según la información consultada, las poblaciones cartografiadas de *Halophila decipiens* en Canarias, que no la real, han experimentado un aumento desde su descubrimiento en dos localidades del litoral este de Tenerife en 1980¹⁹. En trabajos y cartografías del año 2000²⁰, la distribución de esta especie se extiende a diversas localidades de las islas de La Palma, Tenerife y Gran Canaria. No es hasta el año 2007²¹ que se cita por primera vez su presencia en las islas de La Gomera y El Hierro.

La Figura 3 y la Figura 4 muestran la cartografía de distribución potencial de la fanerógama marina *Halophila decipiens* en las islas de Tenerife y La Gomera, las cuales ocupan una extensión de 5,9 y 0,2 Km², respectivamente.

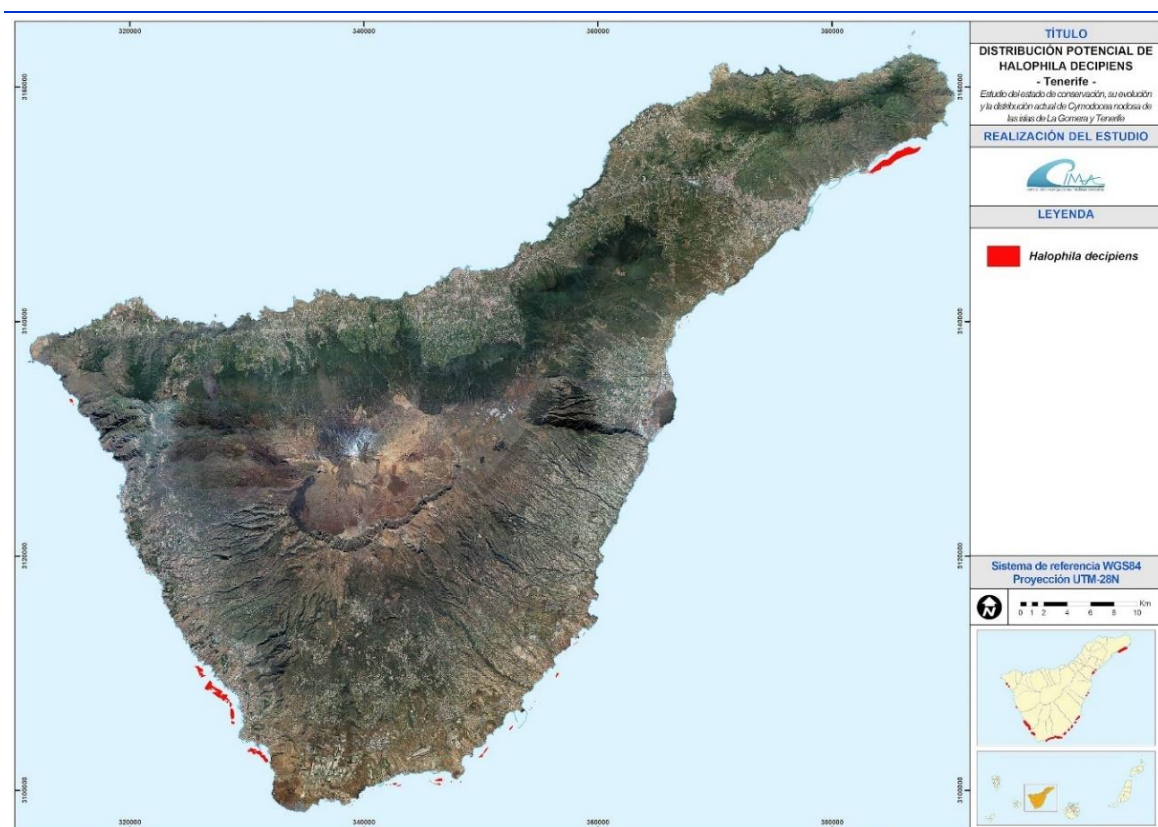


Figura 3. Distribución potencial de *Halophila decipiens* en Tenerife.

¹⁹ Gil-Rodríguez M.C *et al.* 1982. Occurrence of *Halophila decipiens* Ostenfeld on Tenerife, Canary Islands. Aquatic Botany, 12: 205-207.

²⁰ Pavón-Salas N. *et al.* 2000. Distributional Pattern of Seagrasses in the Canary Islands (Central-East Atlantic Ocean). Journal of Coastal Research, 16(2): 329-335.

²¹ Gil-Rodríguez M.C. *et al.* 2007. Biological information and comments on *Halophila decipiens* meadows of the Canary Islands (Hydrocharitaceae, Magnoliophyta). Vieraea, 35: 77-85.

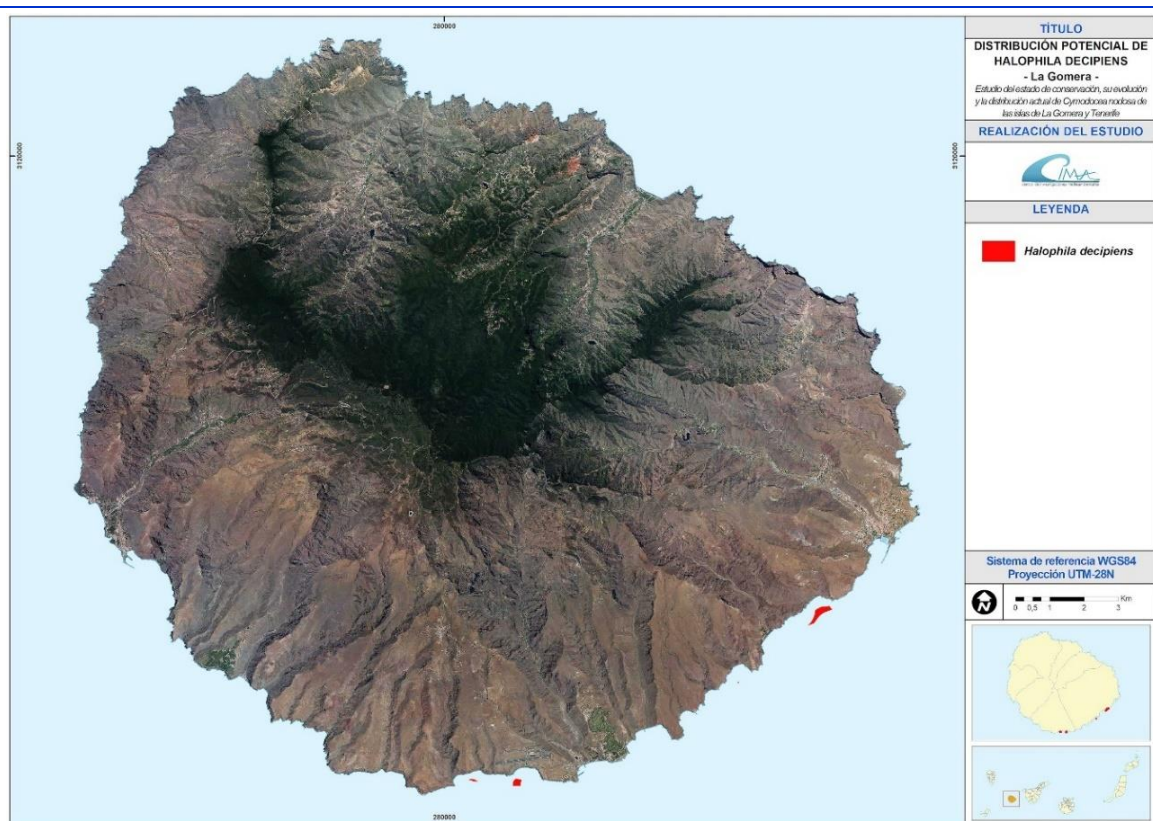


Figura 4. Distribución potencial de *Halophila decipiens* en La Gomera.



3. CARTOGRAFÍA DE LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE CYMODOCEA NODOSA

3.1 METODOLOGÍA

La generación de la cartografía se realizó mediante el uso combinado de imágenes de sonar de barrido lateral (SBL) y vídeos georreferenciados de alta resolución (HD). La información extraída de los vídeos HD se utilizó para identificar con precisión los hábitats y comunidades presentes, mientras que las imágenes de SBL para obtener información de la morfología submarina de la totalidad de las zonas de estudio y poder digitalizar con exactitud sus bordes, además de poder apreciar la fragmentación de los seadales de mayor densidad.

3.1.1 SONAR DE BARRIDO LATERAL

MATERIAL Y MÉTODOS

El sonar de barrido lateral (en adelante SBL) es un tipo de sistema sonar (usa la propagación del sonido bajo el agua) para obtener imágenes digitales de la superficie del fondo marino, es decir una visión o “*pseudofoto*” de su aspecto (Figura 5). Su funcionamiento es el mismo que el del radar, solo que con ultrasonidos en lugar de ondas electromagnéticas. Las señales acústicas emitidas por el sonar rebotan en el fondo marino y en los objetos depositados sobre él, creando una imagen de este. El cruce de los datos de rebote de las ondas ofrece información sobre el tamaño de los objetos detectados.

Las ondas se emiten desde un dispositivo a unas frecuencias determinadas, de forma perpendicular a la dirección del vehículo y con pulsos sonoros de corta duración (Figura 6). A medida que el haz acústico viaja, el fondo del mar y otras obstrucciones reflejan algo de la energía sonora incidente en la dirección del SBL. El tiempo de viaje de estos pulsos junto con la amplitud de la señal de retorno, se procesa para obtener un registro en forma de series de secciones transversales, una por pulso sonoro emitido. Al ser ensambladas en la dirección de desplazamiento, estas secciones transversales forman una imagen del fondo marino dentro del rango de alcance del haz.

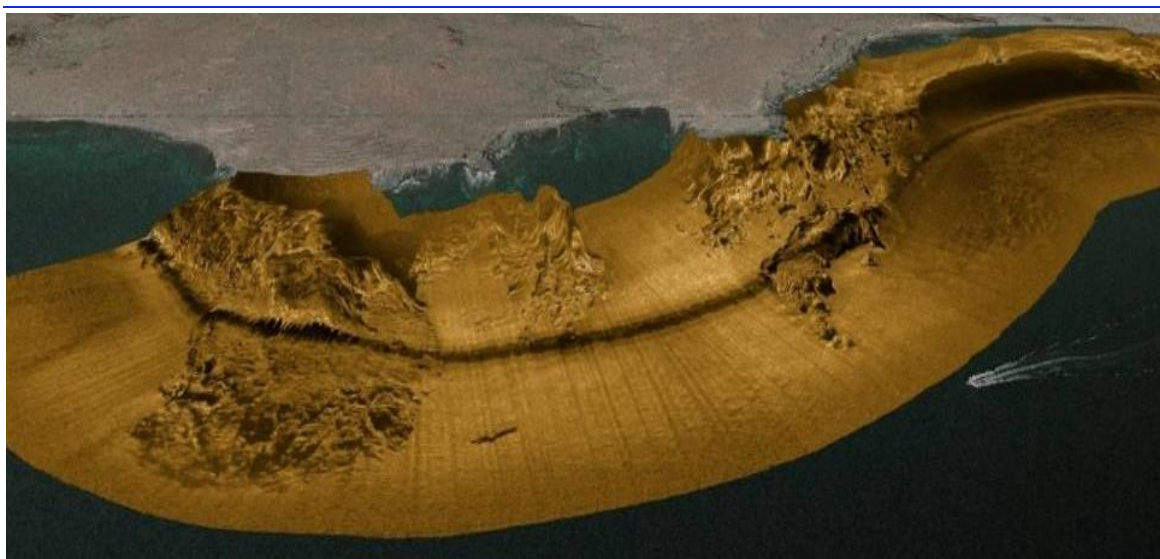


Figura 5. Ejemplo de imagen de SBL.

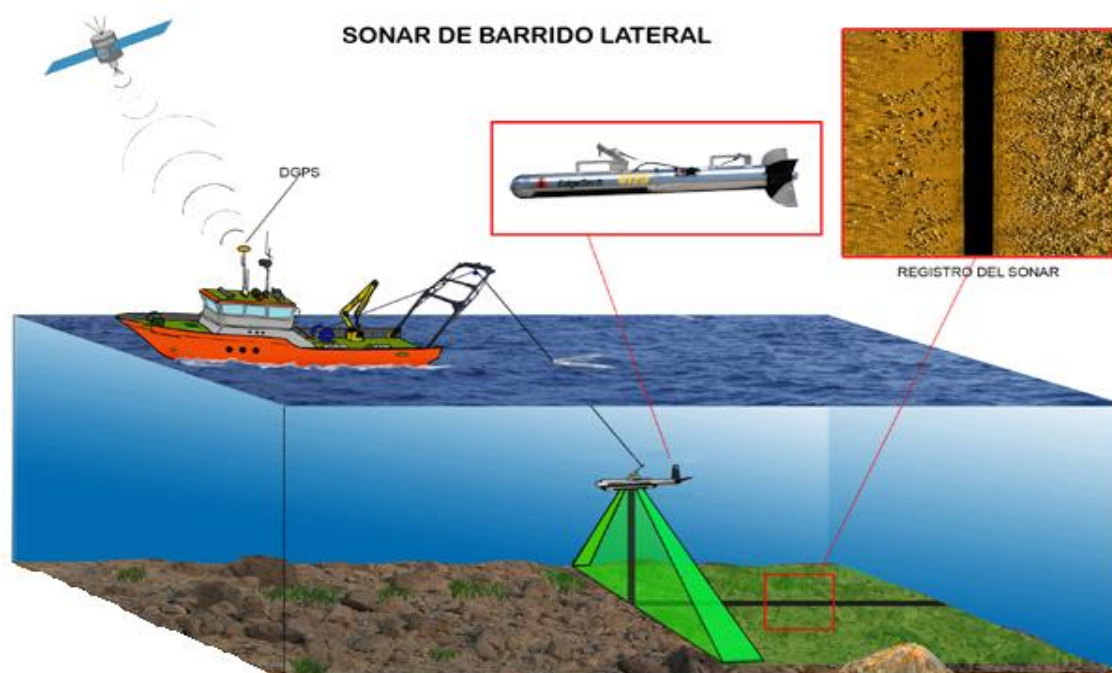


Figura 6. Esquema del funcionamiento del sistema de SBL.

El equipo utilizado en este trabajo consta de un SBL modelo Edgetech 4125, la unidad de adquisición de datos, el cable de remolque/datos y el DGPS (Foto 4). Este es un sistema de doble frecuencia dual, lo que significa que con la misma pasada se obtienen imágenes sonar en las dos frecuencias seleccionadas a la vez (400Khz y 900Khz). Esto es muy útil porque dependiendo de la frecuencia se identificarán mejor cierto tipo de elementos. También incluye sensores de profundidad, rumbo, cabeceo y balanceo.

El SBL es remolcado bajo el agua a una distancia constante y conocida del GPS. Sobre el van montadas dos cerámicas piezoeléctricas, que hace la función de emisor-receptor. Este instrumental

presenta la novedosa tecnología de procesado de señal digital acústica "Chirp", e incluye sensores de profundidad, cabeceo, balanceo y rotación, lo que redonda en una mayor calidad y precisión de las imágenes generadas. Las principales características técnicas de este equipo se muestran en la Tabla 2.



Foto 4. Sistema de SBL Edgetech 4125: sonar, unidad de adquisición de datos, cable de remolque/datos y DGPS Hemisphere.

Tabla 2. Especificaciones generales del sonar Edgetech 4125.

PARÁMETRO		VALOR
Frecuencia		400 kHz 900 kHz
Distancia lateral de operatividad		150 m 75 m
Resolución espacial transversal		2,3 cm 1,5 cm
Resolución espacial longitudinal		20 cm 12 cm
Ancho horizontal del haz		0,46° 0,28°
Máxima profundidad de operatividad		200 m
Ancho vertical del haz		50°
Cabeceo	Precisión	1,0°
	Resolución	0,1°
Balanceo y rotación	Precisión	0,1°
	Resolución	0,1°
Precisión sensor de presión		0,5% de la profundidad

Para la obtención de imágenes de sonar de mayor precisión en las zonas más profundas, es preciso que el sonar no se encuentre demasiado elevado sobre la superficie del fondo que se está muestreando. Para ello, se dotó al sonar de un ala depresor (*Depressor Wing*) especialmente diseñada por la empresa EdgeTech para este equipo (Foto 5 y Foto 6). La Figura 7 y la Figura 8 muestran los gráficos de aumento de rango de profundidad que se obtiene para una misma configuración de sonar con y sin depresor, respectivamente. Como se puede apreciar, existe una mejora sustancial de la profundidad a la que el sonar navegará cuando es arrastrado por la

embarcación, que puede llegar a ser del doble. Esta circunstancia es aún más relévale al trabajar con la frecuencia de 900KHz, la cual tiene un rango de alcance lateral inferior (la mitad) al de la frecuencia de 400KHz.

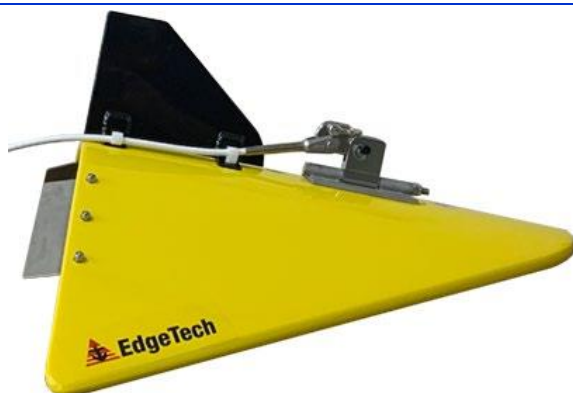


Foto 5. Ala depresora (Fuente: Edgetech).



Foto 6. Ala depresora montada sobre el sonar Edgetech 4125.

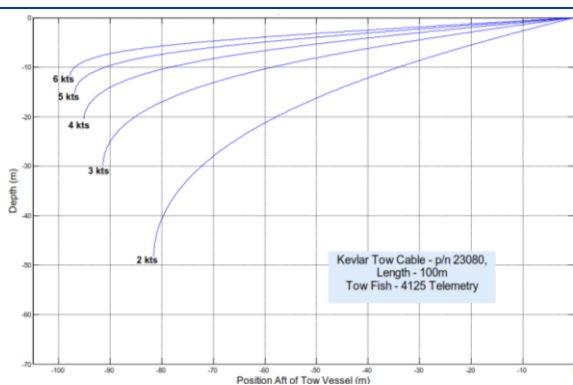


Figura 7. Gráfico de layback para una configuración de sonar Edgetech 4125 y cable de 100m (Fuente: Edgetech).

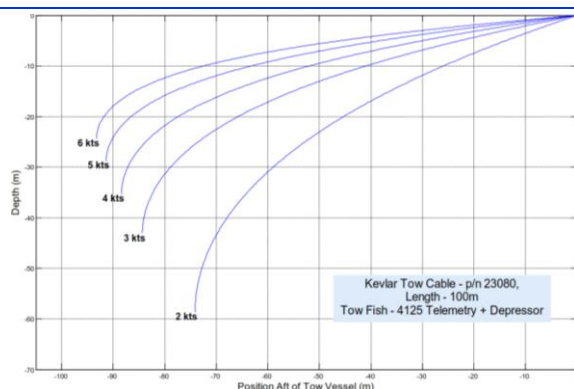


Figura 8. Gráfico de layback para una configuración de sonar Edgetech 4125, cable de 100m y depresor (Fuente: Edgetech).

La información obtenida con el SBL se registra en modo digital sobre una unidad de adquisición de datos. Esta consta de una maleta estanca y rugerizada que contiene la alimentación (220 VAC y 12 VDC), la interfase usuario, la electrónica y un puerto RS232 para la entrada de los mensajes NMEA (posición) del DGPS. Además de un ordenador personal con el software Discover 4125D ver. 36 instalado, que permite variar las configuraciones del dispositivo y captura de datos georreferenciados en formato digital de los registros del sonar (Figura 9).

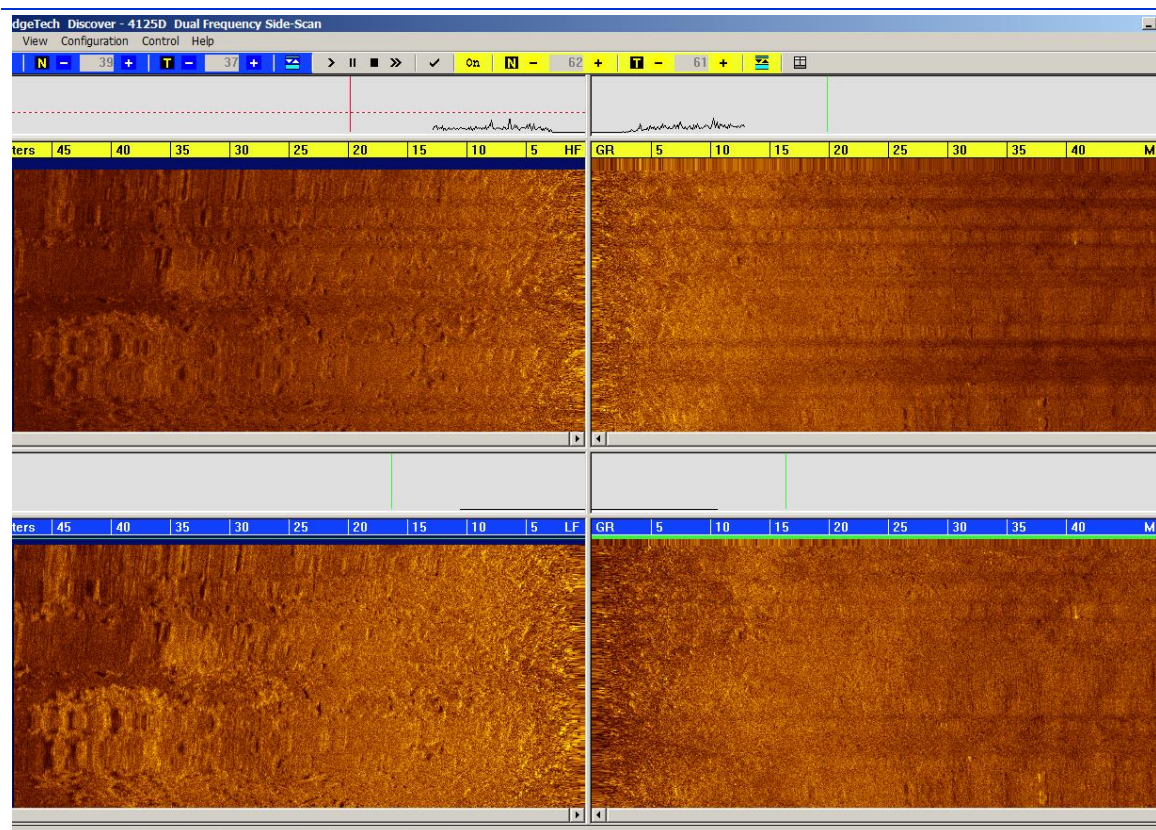


Figura 9. Ejemplo de registros del sonar obtenidos a doble frecuencia (400kHz y 900kHz).

El funcionamiento del SBL se ve afectado por las variaciones en la velocidad del sonido asociadas principalmente a la temperatura y, en menor medida, a la salinidad y presión (profundidad). Se estima que cuando la temperatura aumenta en un grado centígrado, la velocidad del sonido lo hace en 2,5 metros por segundo. Si la salinidad se incrementa en 1%, la velocidad presentará 1,4 metros por segundo de más y si la presión sube 10 atmósferas, al bajar 100 metros de profundidad, el sonido registra 1,8 metros por segundo de ascenso.

Por lo tanto, para mejorar la precisión de las mediciones realizadas por el equipo y, por ende, la precisión cartográfica, se realizaron perfiles de velocidad del sonido. Debido a que (1) las zonas de estudio no superarán los 30-40m de profundidad, no existiendo grandes cambios de presión y no alcanzado la zona de la termoclina profunda (50-60m) que pueda afectar a la velocidad del sonido significativamente, (2) que el SBL estará remolcado aproximadamente de mitad de columna de agua para abajo, donde las condiciones de temperatura y salinidad son relativamente homogéneas, evitando las variaciones significativas de la zona superficial debido a la irradiación directa del sol y la posible formación de una mini-termoclina y (3) que la masa de agua ubicada en la mitad de la columna es muy homogénea y no presentará variaciones diarias de temperatura y/o salinidad; se realizó un único perfil diario al comienzo de cada jornada de trabajo, para establecer el valor de la velocidad del sonido a mitad de la columna de agua.

Se utilizó una sonda CTD modelo SBE 19plus V2 (Foto 7) (procedimiento interno PG12). El CTD es un equipo que registra la conductividad (procedimiento interno PE02_PG12) y temperatura (procedimiento interno PE04_PG12) del agua, así como la profundidad a la que se encuentra sumergido en cada momento.

Una vez descargados los datos del CTD, se realizará su tratamiento siguiendo la siguiente secuencia de pasos:

- 1. Transformación de datos:** los datos necesitan ser transformados de su forma original a valores de las variables medidas, para lo cual se hace uso del archivo de configuración de los sensores que contiene la información de las constantes de calibración. La transformación sólo incluye los datos provenientes del descenso del instrumento, omitiendo los del ascenso, ya que la sonda está configurada para proporcionar valores más exactos durante su descenso (posicionamiento de los sensores).
- 2. Filtro:** se aplica un filtro de paso bajo con el fin de suavizar las altas frecuencias (cambios rápidos). Para no producir desfase el filtro es aplicado hacia adelante y hacia atrás a través de los datos.
- 3. Alineación del CTD:** debido a las diferencias en el tiempo de respuesta de los sensores y la posición de éstos dentro de las tuberías del CTD, se presenta un desfase en la medida de una variable, en particular en la vertical. Este proceso se utiliza para ajustar los datos medidos por la sonda en función de la presión (profundidad), lo que asegura que las medidas de cada uno de los parámetros sean obtenidas dentro de la misma parcela de agua.
- 4. Corrección de la conductividad:** se aplica un filtro para eliminar el efecto de masa térmica sobre el sensor de conductividad que puede afectar a las medidas de esta variable.
- 5. Eliminación de datos erróneos:** primero se eliminan los datos del comienzo del perfil, que corresponden al tiempo en que la sonda estuvo sumergida mientras se esperaba a que los sensores se estabilizaran dentro del agua. A continuación, se eliminan los datos correspondientes a los pequeños movimientos verticales de ascenso de la sonda debido al efecto del oleaje sobre el barco. Finalmente, y para reducir el ruido en los diferentes sensores, se aplicó un filtro de ventana. Este filtro calcula un valor promedio tomando en cuenta los valores de datos alrededor de un punto central.



Foto 7. Sonda CTD.

En el proceso de tratamiento de las imágenes del sonar se utilizó la herramienta incluida en el programa SeaView para cambio de velocidad del sonido (Figura 10). Los valores utilizados se muestran en la Tabla 3 (la Figura 11 y la Figura 12 muestra la ubicación de los puntos donde se realizaron las mediciones en la isla de Tenerife y La Gomera, respectivamente), donde se presentan



las velocidades del sonido diarias calculadas a partir de los valores de profundidad, temperatura y conductividad registrados por el CTD en la mitad de la columna de agua.

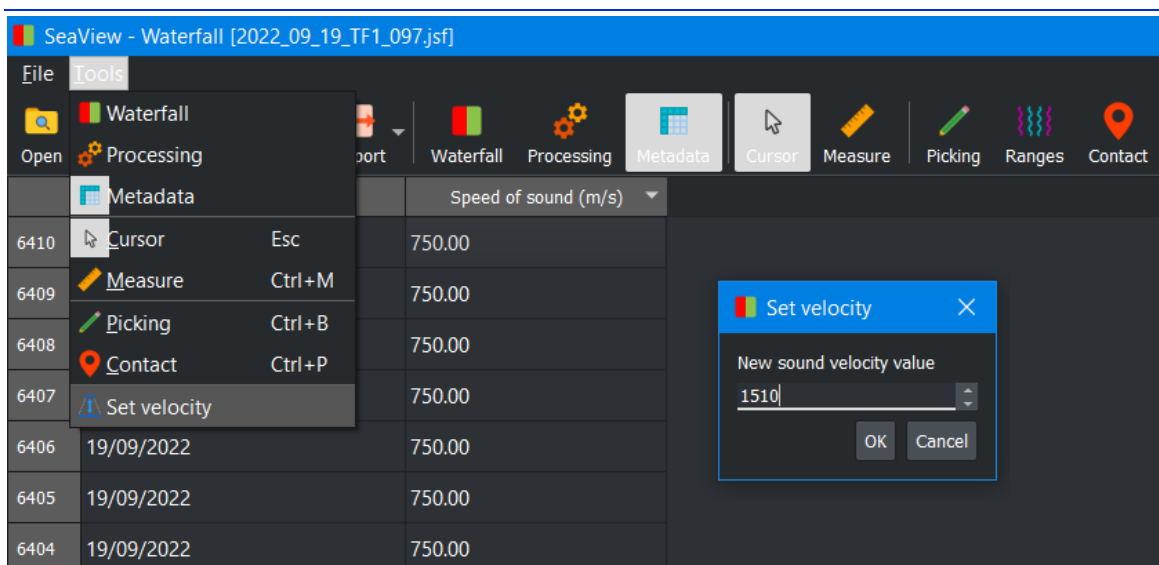


Figura 10. Herramienta incluida en el programa SeaView para cambio de velocidad del sonido en los transectos de sonar.

Tabla 3. Profundidad, temperatura, conductividad y velocidad del sonido registrados a mitad de la columna de agua para los perfiles diarios

PERFIL CTD				PARÁMETROS			
ESTACIÓN	FECHA	COORDENADAS		PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA (°C)	CONDUCTIVIDAD (µS/cm)	VELOCIDAD SONIDO (m/s)
		UTM-X	UTM-Y				
TF-CTD1	19-09-2022	390.777	3.158.251	9,3	22,7	53.200	1.531,0
TF-CTD2	20-09-2022	389.692	3.156.086	10,6	22,5	52.800	1.530,2
TF-CTD3	21-09-2022	383.440	3.152.911	13,3	22,7	53.050	1.530,9
TF-CTD4	03-10-2022	360.357	3.118.118	8,5	22,4	52.706	1.530,4
TF-CTD5	04-10-2022	359.887	3.115.643	10,0	22,7	53.088	1.530,9
TF-CTD6	02-11-2022	367.672	3.140.250	11,7	22,3	55.388	1.532,3
TF-CTD7	01-12-2022	364.879	3.129.532	8,7	21,3	55.456	1.530,7
TF-CTD8	02-12-2022	354.504	3.107.765	8,6	20,3	50.526	1.524,5
TF-CTD9	03-12-2022	352.381	3.105.392	9,0	20,4	50.611	1.524,8
TF-CTD10	03-07-2023	318.285	3.128.650	7,3	24,4	55.624	1.535,7
TF-CTD11	07-07-2023	322.221	3.117.851	11,6	24,2	55.198	1.535,1
TF-CTD12	11-07-2023	323.589	3.114.217	10,9	23,9	54.823	1.534,3
TF-CTD13	18-09-2023	330.467	3.103.495	11,1	21,4	51.726	1.527,6
TF-CTD14	10-10-2023	366.975	3.132.247	9,7	21,6	51.921	1.529,1
TF-CTD14	19-10-2023	336.432	3.098.644	9,3	21,4	51.74523	1.527,6
LG-CTD1	02-10-2023	270.816	3.107.886	8,8	21,5	51.835	1.528,8
LG-CTD2	06-10-2023	290.935	3.106.859	13,8	21,4	51.755	1.528,5

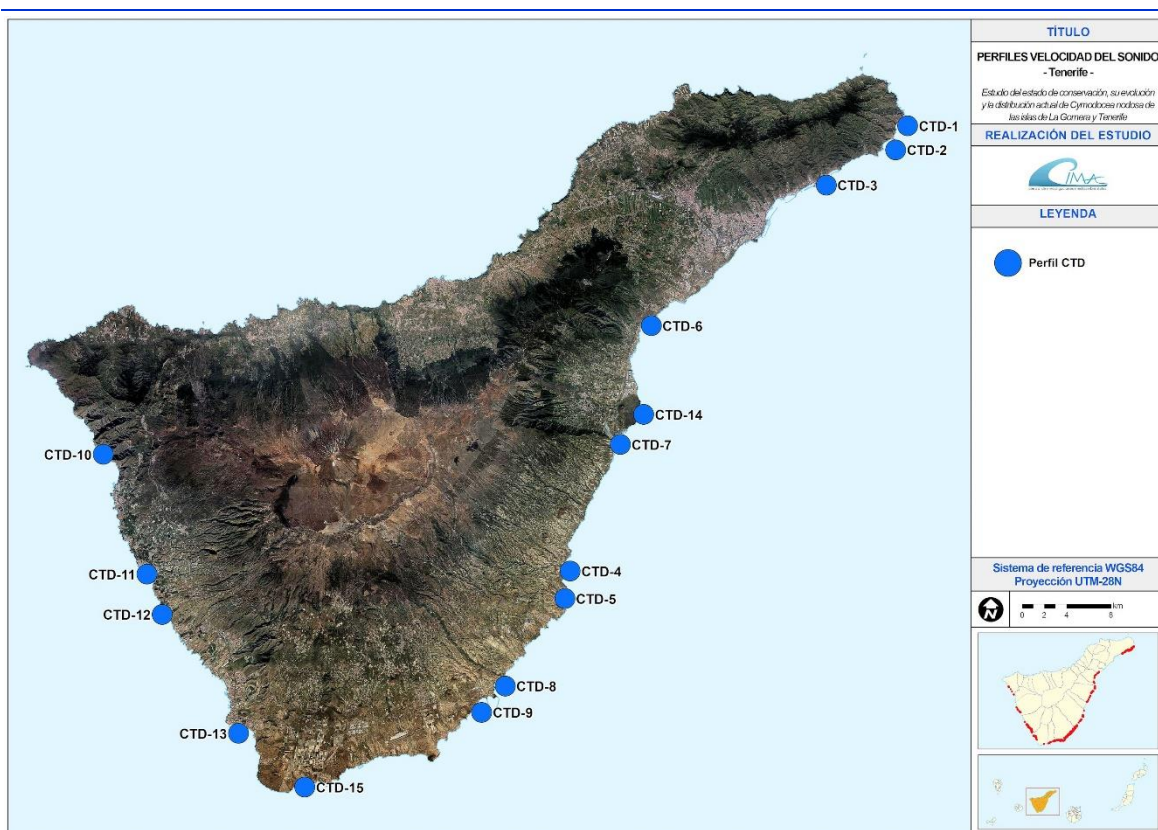


Figura 11. Localización de los perfiles de CTD en Tenerife.

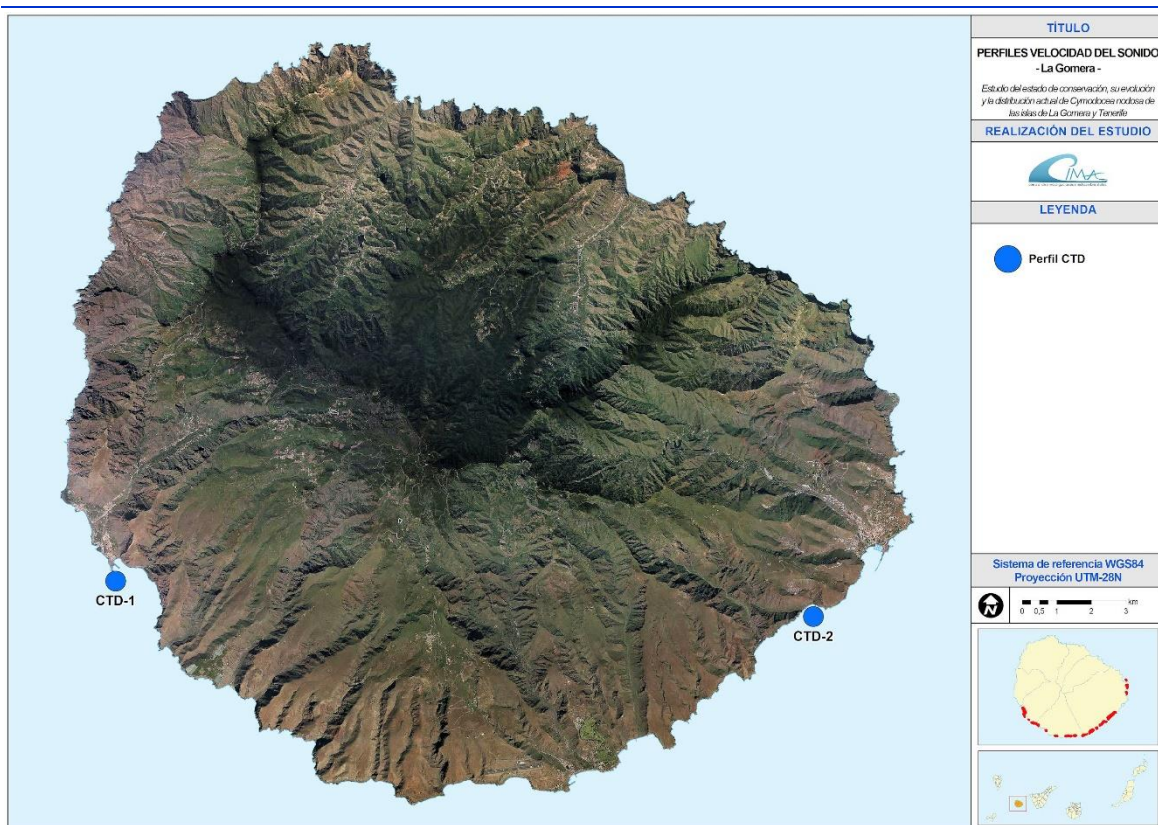


Figura 12. Localización de los perfiles de CTD en La Gomera.



El procesado de las imágenes de sonar de barrido lateral es una tarea muy laboriosa, que requiere de programas informáticos especializados. Actualmente casi no existe en el mercado software específico para esta tarea, ya que normalmente los equipos vienen con algún tipo de software sencillo para realizar esta tarea o se incluyen dentro de paquetes comerciales generales que se utilizan para una multitud de tareas (configurar el equipo, toma de datos en campo y procesado final de las imágenes). Estos resultan muy cómodos y eficientes al tener un “*todo incluido*” en el mismo programa, pero no terminan de generar mosaicos sonar de alta calidad.

Por lo tanto y para ganar en calidad cartográfica, cualitativa y cuantitativamente, se ha adquirido un programa de última generación diseñado específicamente para el procesado de imágenes de sonar, el SeaView MOSAIC (Figura 13). Este es el primer software de posprocesamiento e interpretación para sistemas de sonar de barrido lateral que permite al usuario editar mosaicos de forma interactiva a resolución completa (sin pérdida de resolución durante el procesado), ofreciendo imágenes reales del fondo marino de alta resolución y con una calidad máxima. Además, cuenta con dos algoritmos novedosos, la normalización automática y la eliminación de bandas, que producen imágenes más nítidas.

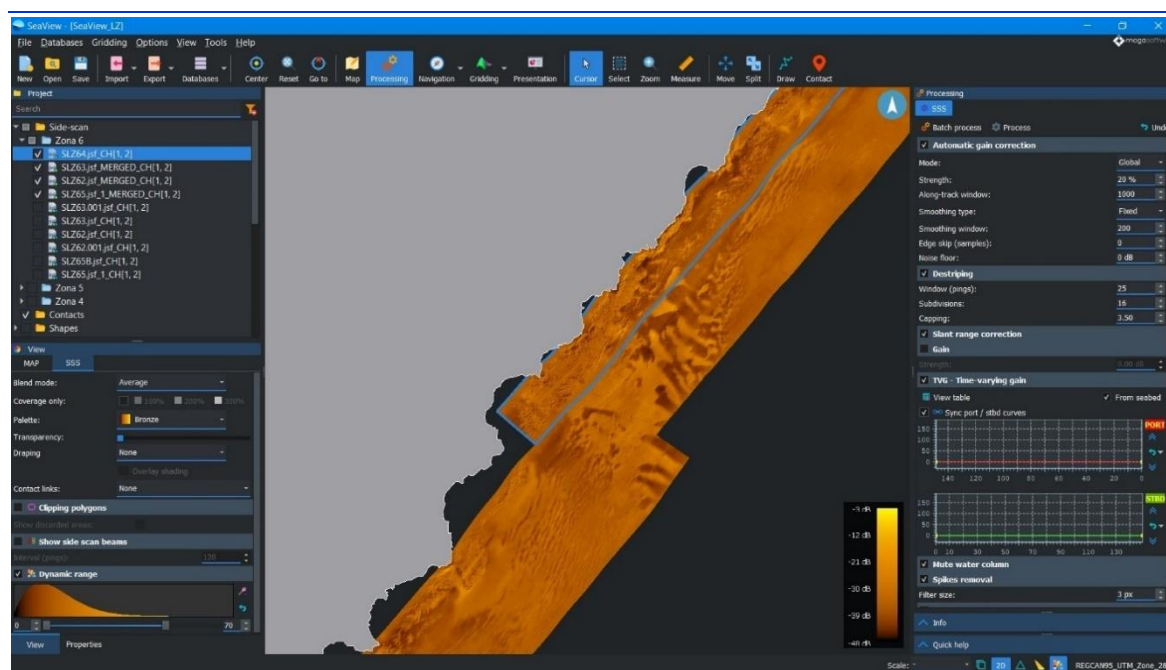


Figura 13. Ejemplo de imagen de SBL tratada en SeaView MOSAIC.

El tratamiento de los datos de SBL para las frecuencias de 400 kHz (baja frecuencia) y 900 KHz (alta frecuencia) comenzó con las correcciones de navegación, que incluyen las siguientes acciones: (1) ajuste de los valores de velocidad del sonido en función de los valores diarios medios con el CTD, (2) eliminación de las posiciones repetidas, (3) eliminación de picos, (4) filtro de suavizado de coordenadas, (5) determinación del rumbo y filtrado y (6) correcciones de ubicación del sonar en función de la posición obtenida por el DGPS y la profundidad del sensor.



Seguidamente, se realizó al procesamiento de la señal (dB) de la siguiente forma: (1) corrección radiométrica de la ganancia, (2) filtro de suavizado de la ganancia, (3) filtro de eliminación de bandas por cabeceo del sonar debido al oleaje, (4) eliminación del ruido impulsivo debido a interferencias con otras fuentes de señal, (5) identificación de la línea de fondo marino (6) eliminación de la columna de agua y (7) ajuste del rango dinámico de la ganancia mediante la selección del punto de corte en su histograma de valores.

Finalmente, para la generación del mosaico sonar se utilizó el valor máximo como modo de fusión entre regiones de transectos SBL que se superponen. La elección de este tipo de combinación se justifica, en detrimento de otras opciones como la superposición o el valor medio, por la utilización de dos frecuencias simultáneas en cada transecto (400 y 900 kHz). En función de la tipología de fondo cada una de estas bandas es más eficaz detectando la morfología submarina, por lo que la opción del valor máximo proporcionará la mejor representación con independencia de la frecuencia. Los mosaicos fueron exportados a los formatos GeoTIFF (*.tif) (Figura 14) y KML Super-overlay (*.kmz) de Google Earth (Figura 15), ambos con una resolución espacial de 20 cm por pixel.

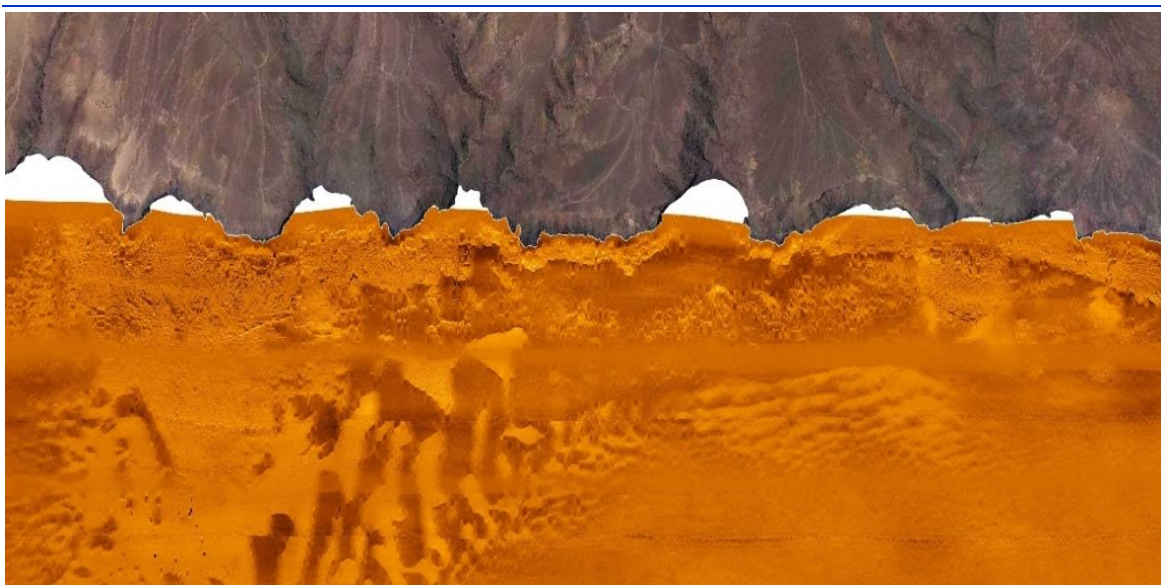


Figura 14. Ejemplo de mosaico sonar GeoTIFF.

CAMPAÑA DE SONAR DE BARRIDO LATERAL

Se diseñó una campaña de muestreo para el estudio de las praderas de sebadal más importantes de cada isla, basada en un entramado de transectos espaciados un máximo de 250 m y con una cobertura de la totalidad de las zonas seleccionadas, que fueron 16 para la isla de Tenerife (Figura 16) y 9 para La Gomera (Figura 17).

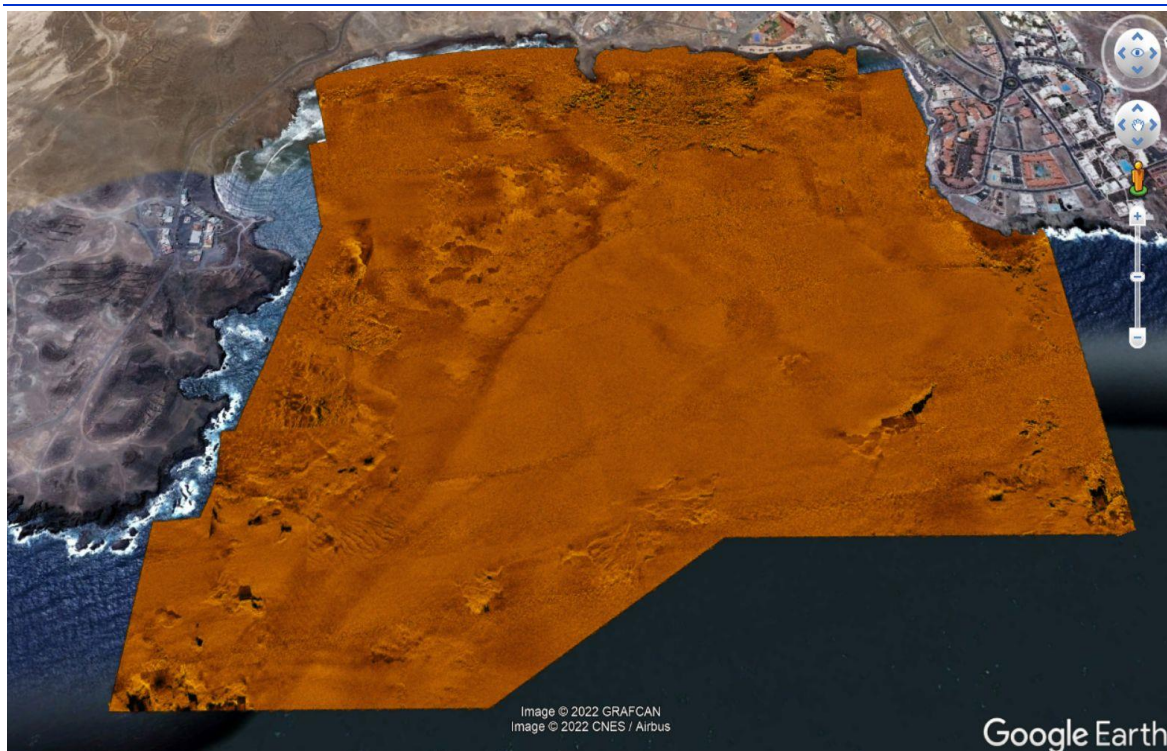


Figura 15. Ejemplo de mosaico sonar KML Super-overlay.

La Tabla 4 muestra, para cada isla y los totales, el número y longitud de los transectos de sonar de barrido lateral planificados y realizados²², así como la superficie cubierta. En las siguientes figuras se muestran los transectos reales y sus coordenadas en el Anexo II (Tabla 57).

Tabla 4. Distribución de los transectos de sonar de barrido lateral planificados y realizados.

ISLA	PLANIFICADO			REALIZADO		
	Nº TRANSECTOS	LONGITUD TRANSECTOS (KM)	SUPERFICIE (KM ²)	Nº TRANSECTOS	LONGITUD TRANSECTOS (KM)	SUPERFICIE (KM ²)
Tenerife	147	206	58	133	237	62
La Gomera	44	45	12	38	47	12
TOTAL	191	251	70	171	284	74

²² Transectos derivados de las líneas de navegación registradas por el DGPS y los laybacks de cada pasada de sonar de barrido lateral.

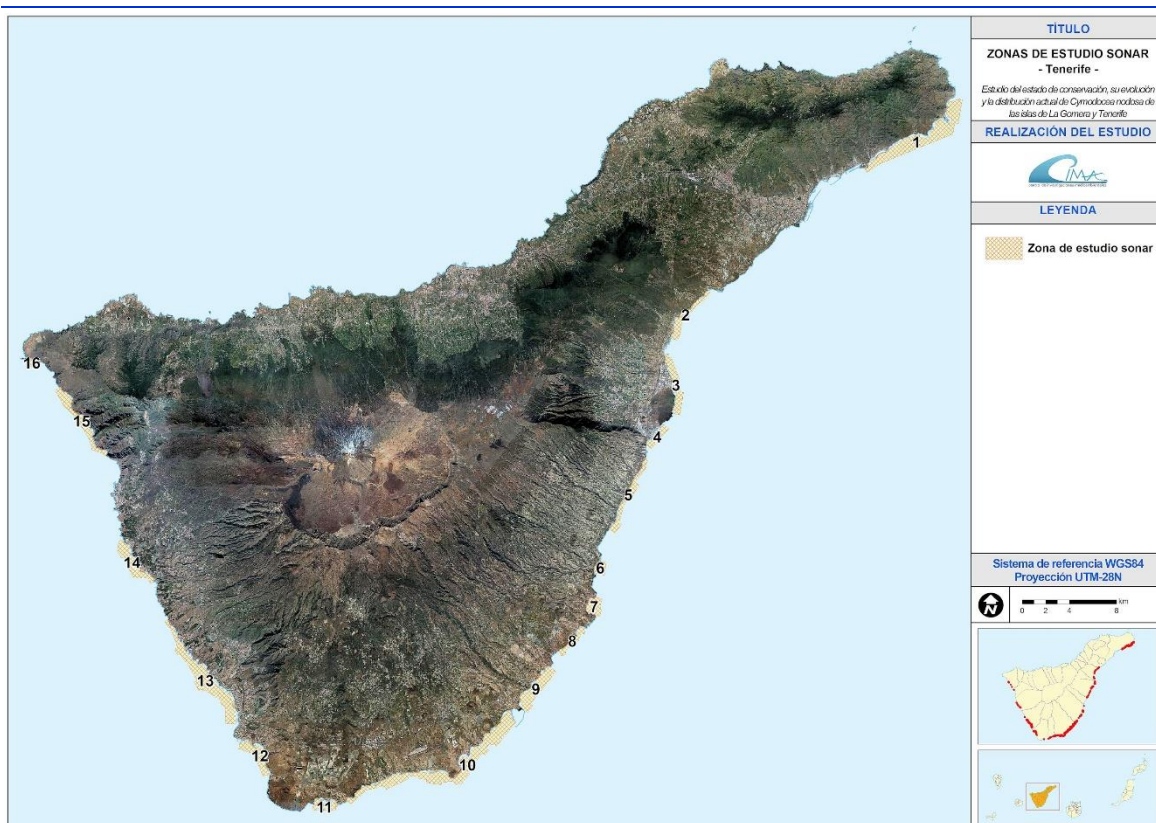


Figura 16. Zonas de sonar de barrido lateral seleccionadas en Tenerife.

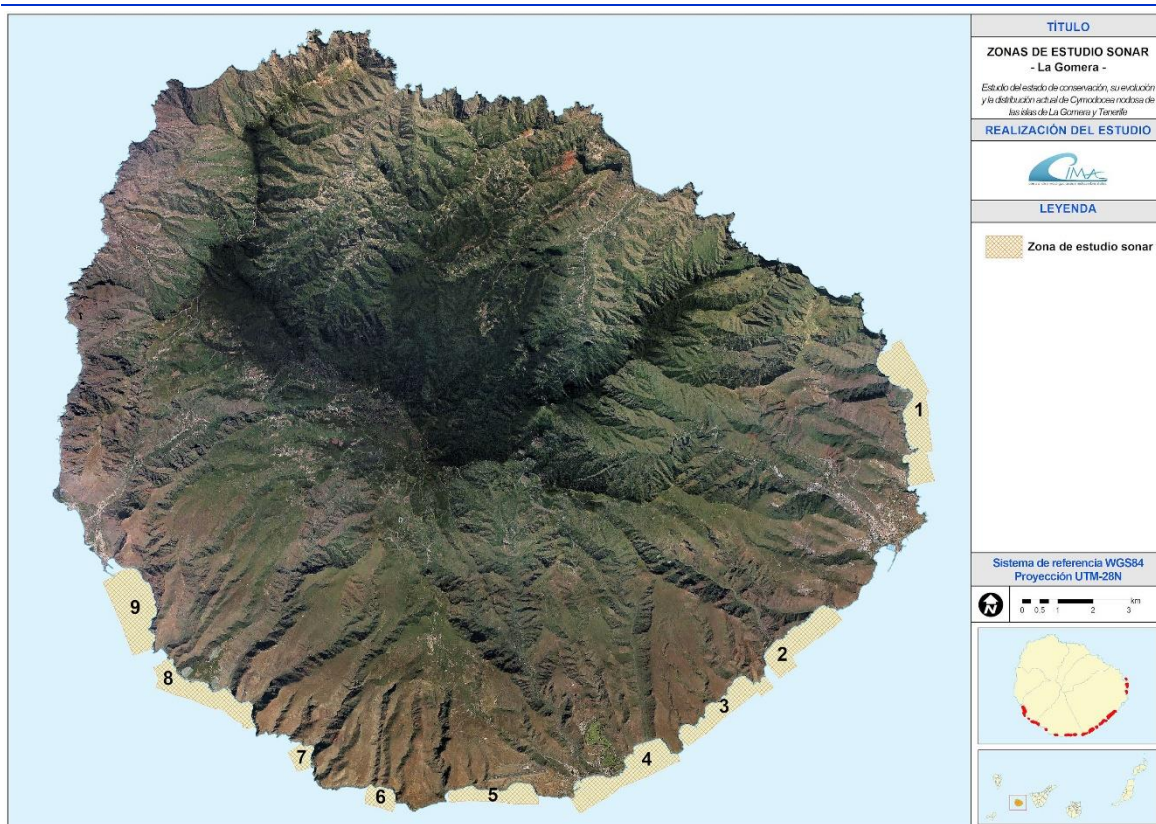


Figura 17. Zonas de sonar de barrido lateral seleccionadas en La Gomera.

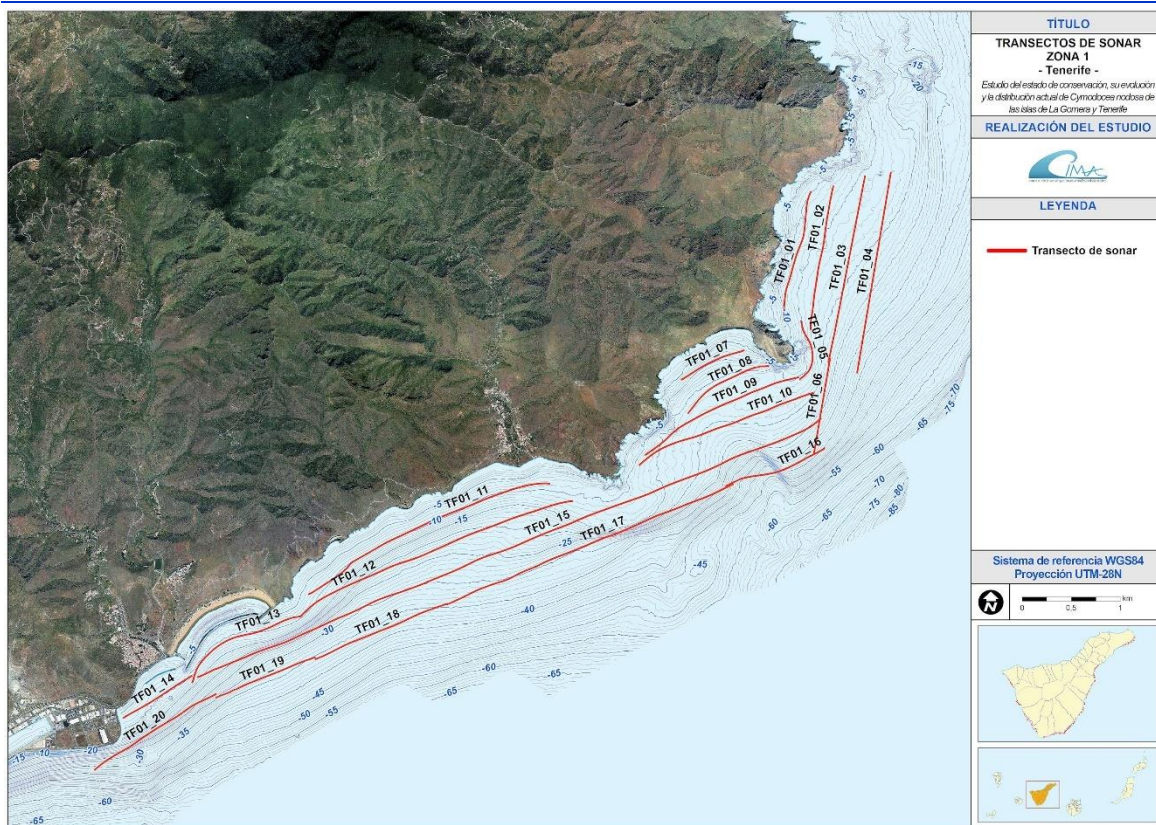


Figura 18. Transectos de sonar de barrido lateral realizados en la zona 1 de Tenerife.

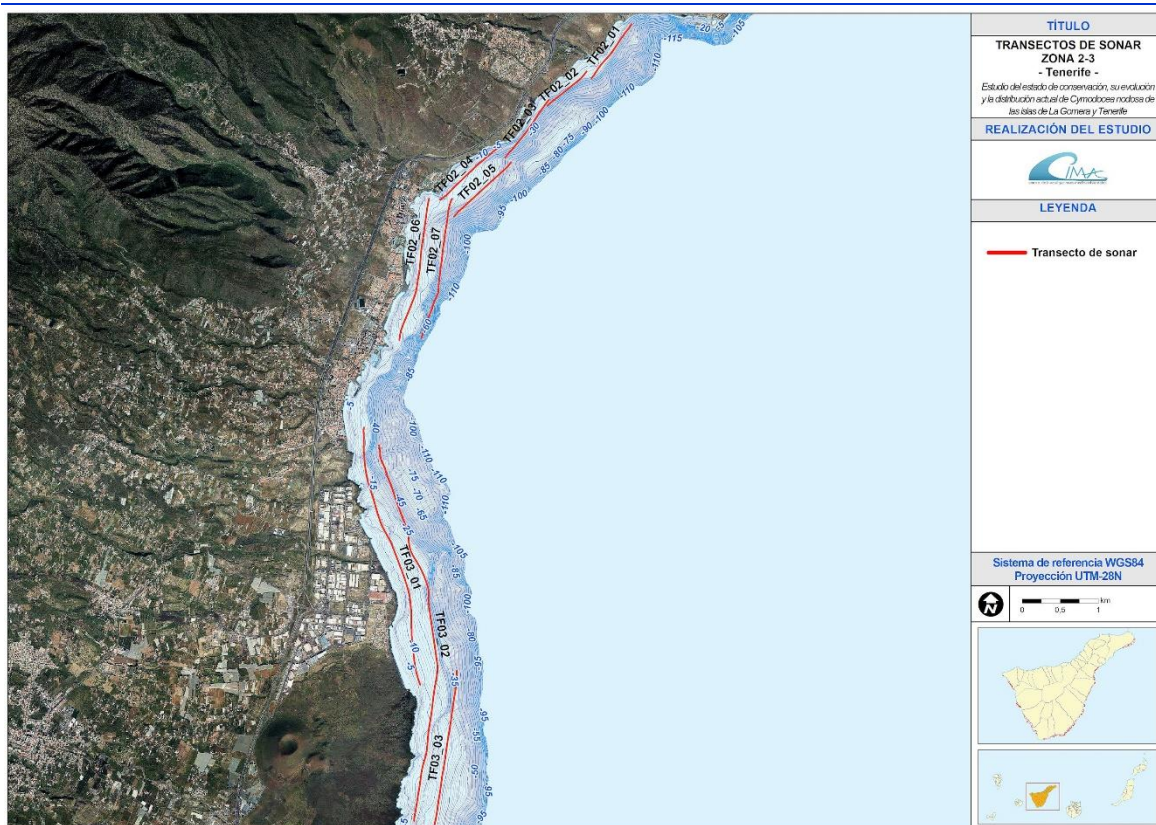


Figura 19. Transectos de sonar de barrido lateral realizados en las zonas 2 y 3 de Tenerife.

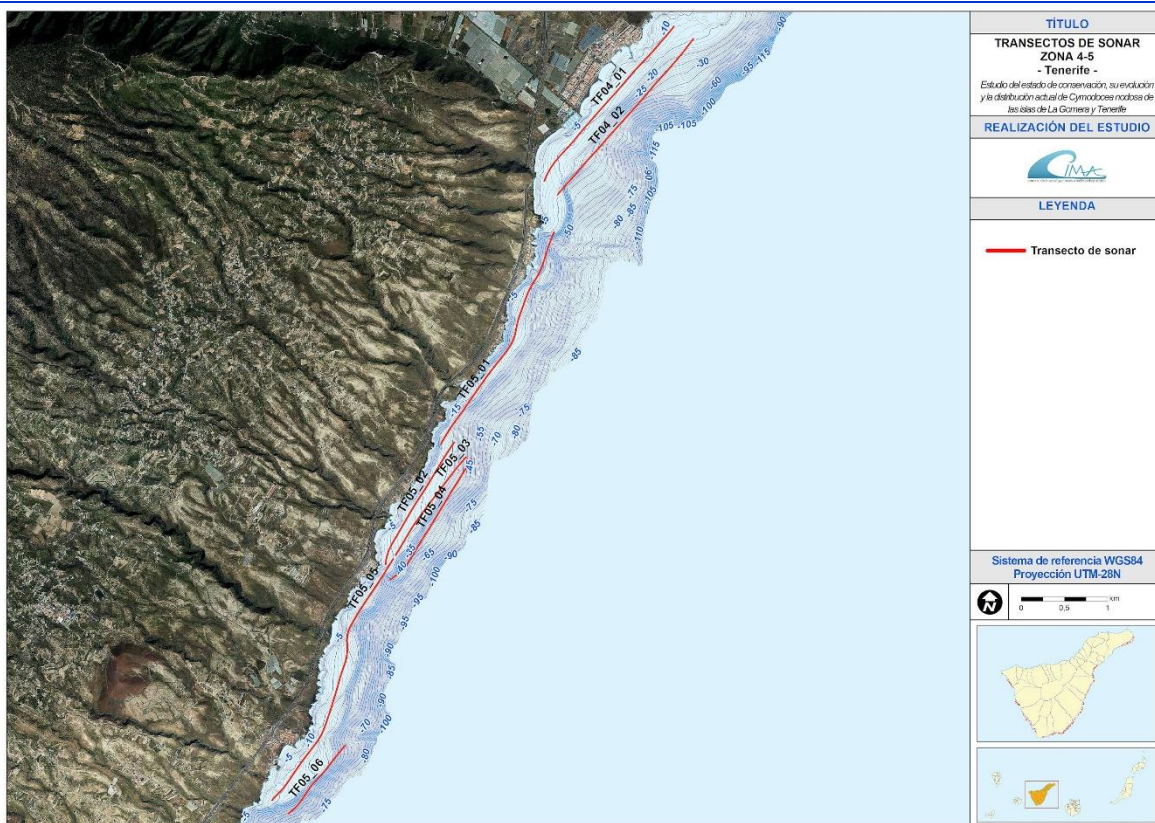


Figura 20. Transectos de sonar de barrido lateral realizados en las zonas 4 y 5 de Tenerife.

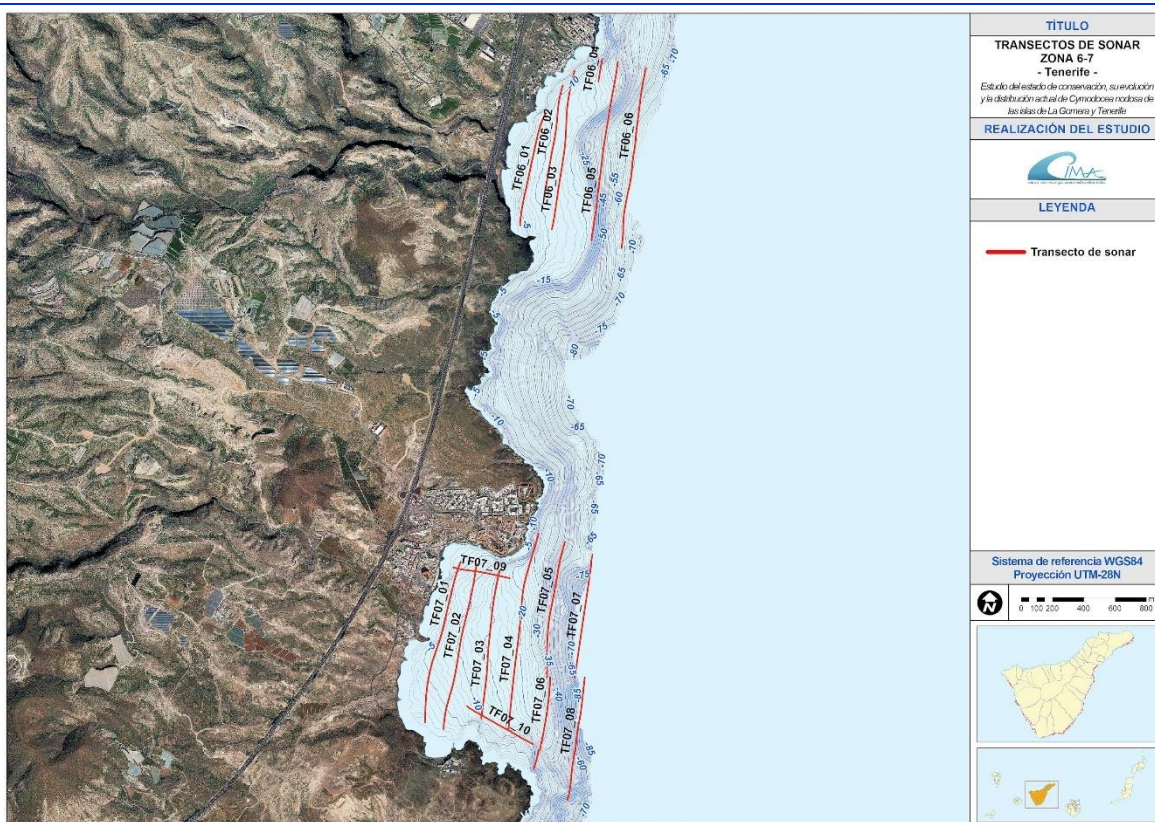


Figura 21. Transectos de sonar de barrido lateral realizados en las zonas 6 y 7 de Tenerife.

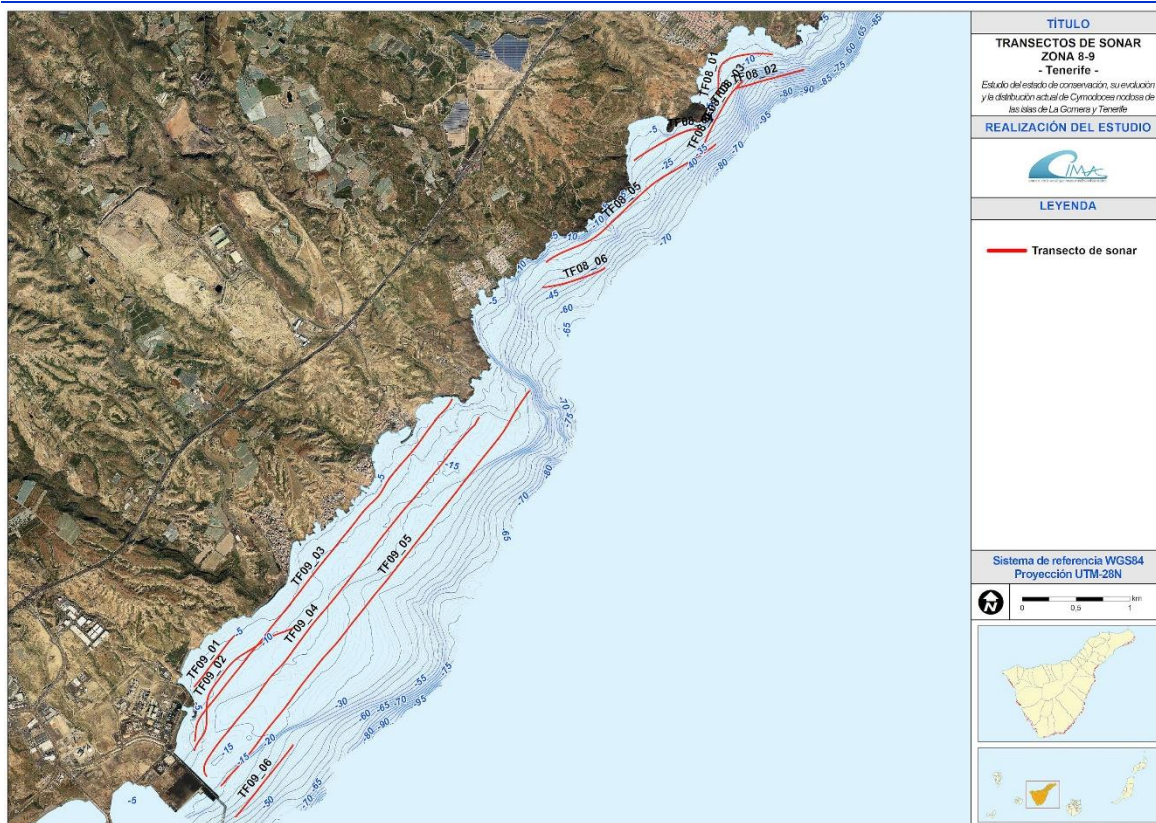


Figura 22. Transectos de sonar de barrido lateral realizados en las zonas 8 y 9 de Tenerife.

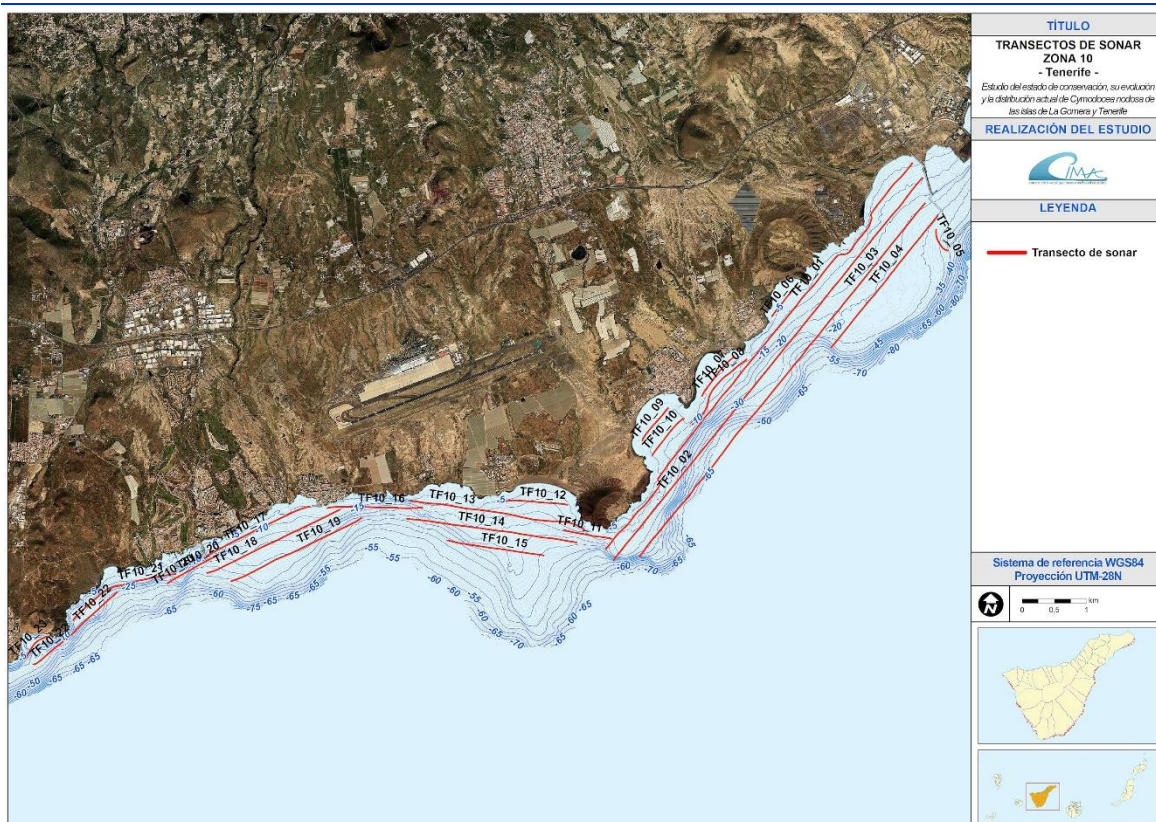


Figura 23. Transectos de sonar de barrido lateral realizados en la zona 10 de Tenerife.



Figura 24. Transectos de sonar de barrido lateral realizados en las zonas 11 y 12 de Tenerife.



Figura 25. Transectos de sonar de barrido lateral realizados en las zonas 13 y 14 de Tenerife.

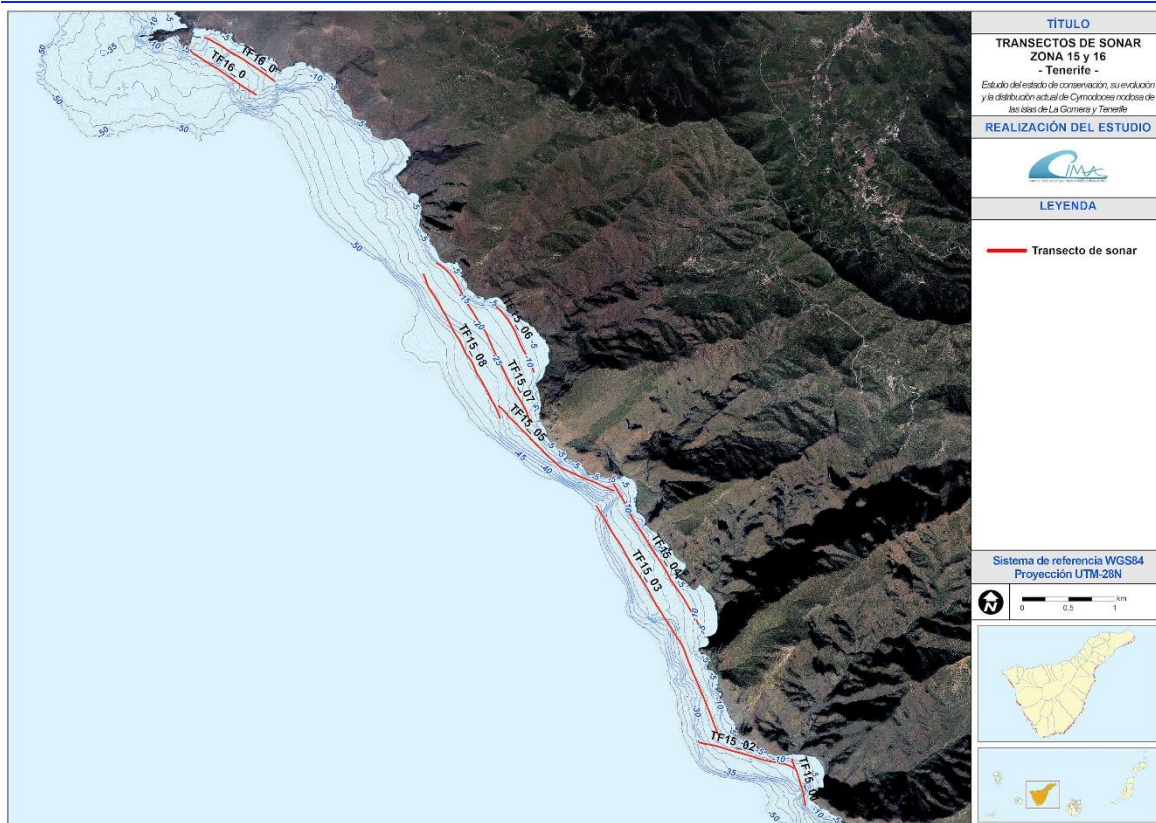


Figura 26. Transectos de sonar de barrido lateral realizados en las zonas 14 y 16 de Tenerife.

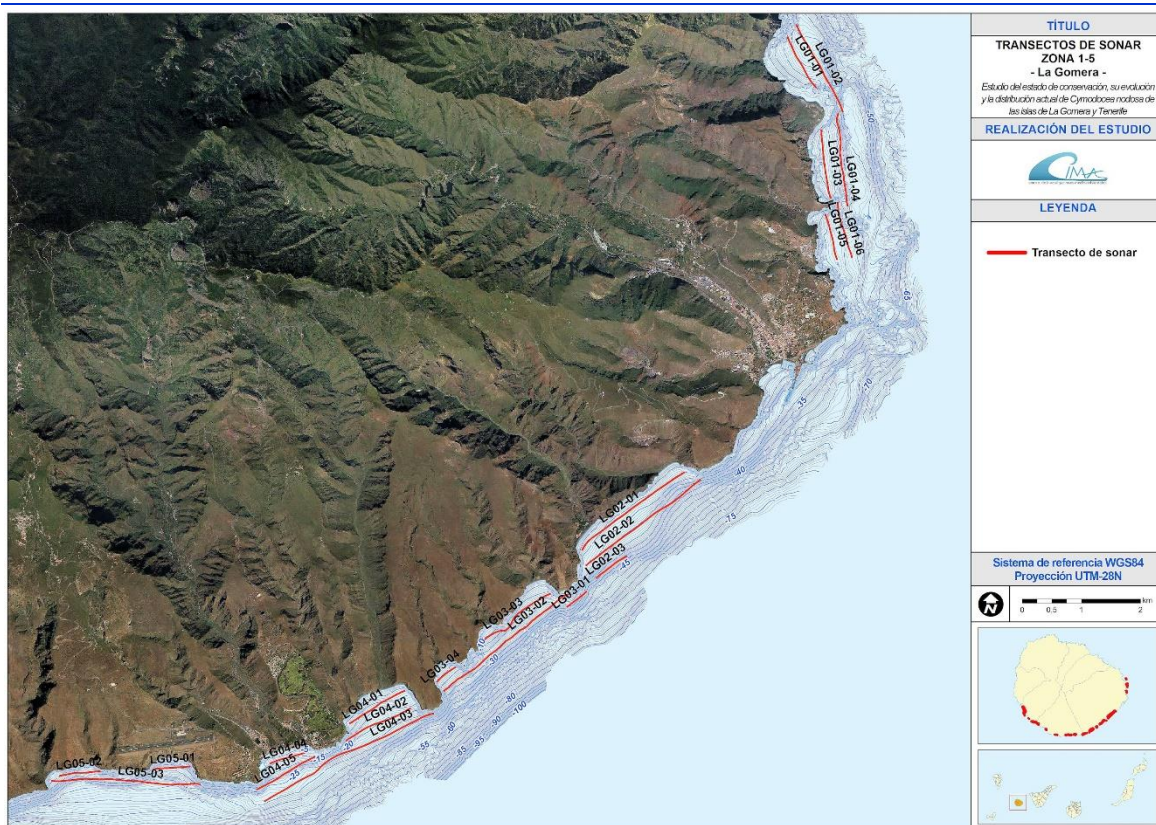


Figura 27. Transectos de sonar de barrido lateral realizados en las zonas 1 y 5 de La Gomera.

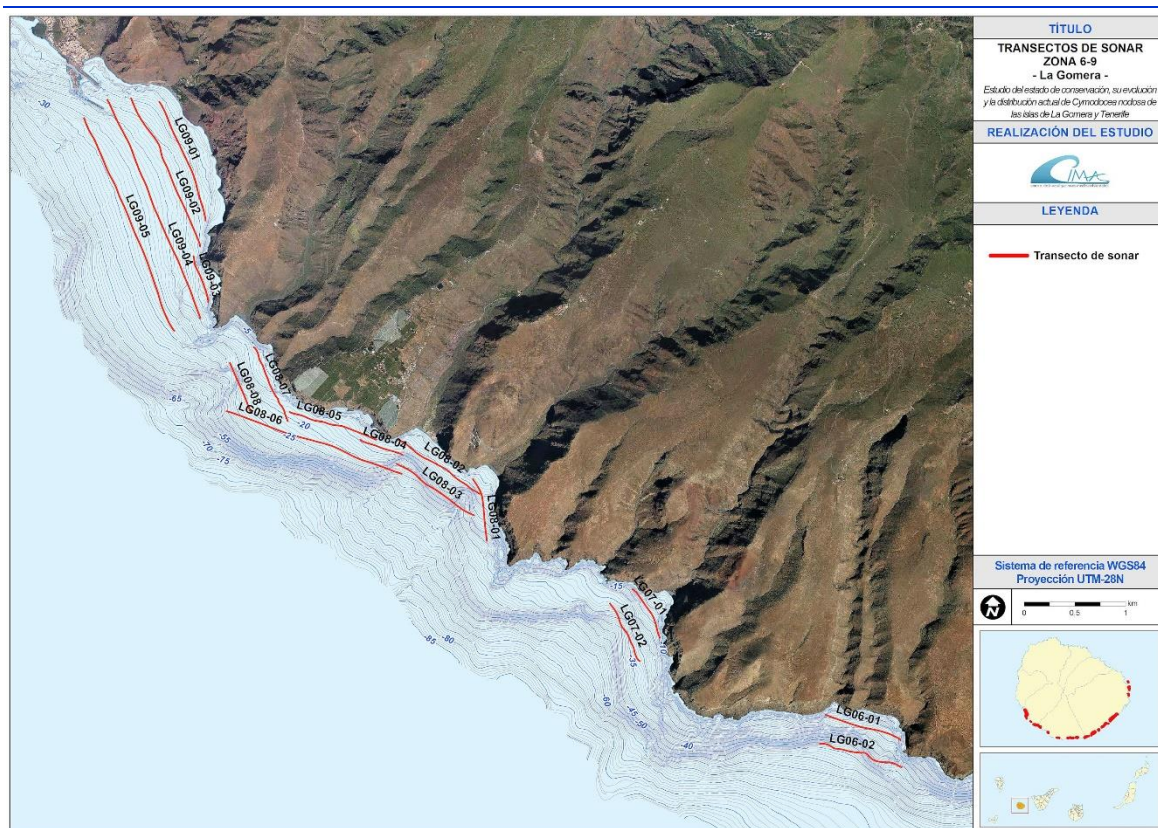


Figura 28. Transectos de sonar de barrido lateral realizados en las zonas 6 y 9 de La Gomera.

CARTOGRAFÍA DE HÁBITATS DEL SUBMAREAL DERIVADA DE LAS IMÁGENES DE SONAR DE BARRIDO LATERAL

Las praderas de *Cymodocea nodosa* se desarrollan sobre fondos arenosos, por lo que una buena cartografía de hábitats acotará con precisión su distribución. Para ello y en las zonas donde se dispone de mosaicos sonar, se exportaron los TIFF georreferenciado al sistema de información geográfica ArcGIS Desktop 10.5, donde se utilizó la morfología submarina para digitalizar los hábitats, diferenciando entre fondos duros (rocas y piedras), fondos blandos (arena y cascajos) y fondos mixtos (combinación entre tipología de fondos duros y blandos).

Para digitalizar con precisión los contornos de las zonas de costa muy someras y de las que no se tienen registros de SBL, del IDECanaria²³ se seleccionaron las ortofotos que, por la altura de la marea, la transparencia del agua, la inhumación y/o el ángulo de toma de la foto, muestran con mayor nitidez las formas costeras de dichas zonas. Una vez descargadas, las imágenes georreferenciadas fueron tratadas digitalmente para mejorar el realce e identificación de las estructuras submarinas. La Figura 29 muestra un ejemplo de la apariencia de una de estas ortofotos originales y la Figura 30 el resultado después de su procesado.

²³ <https://visor.grafcan.es/visorweb/>

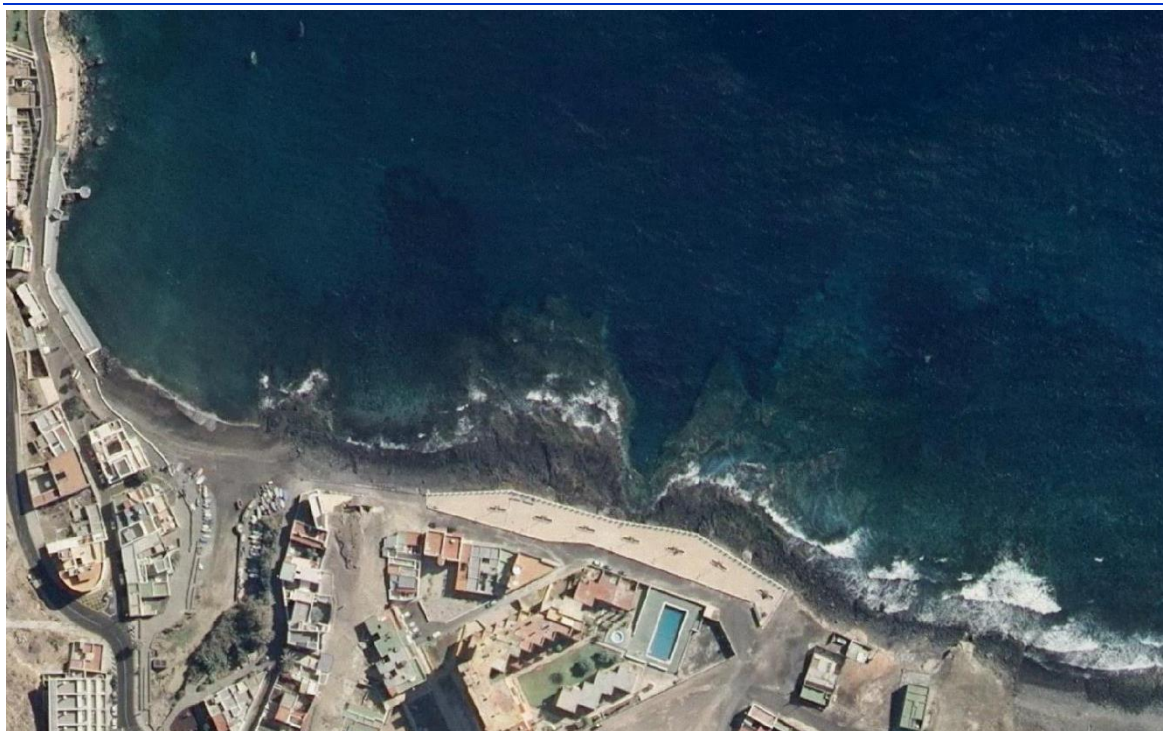


Figura 29. Ortofoto original de Tenerife Año 2007.

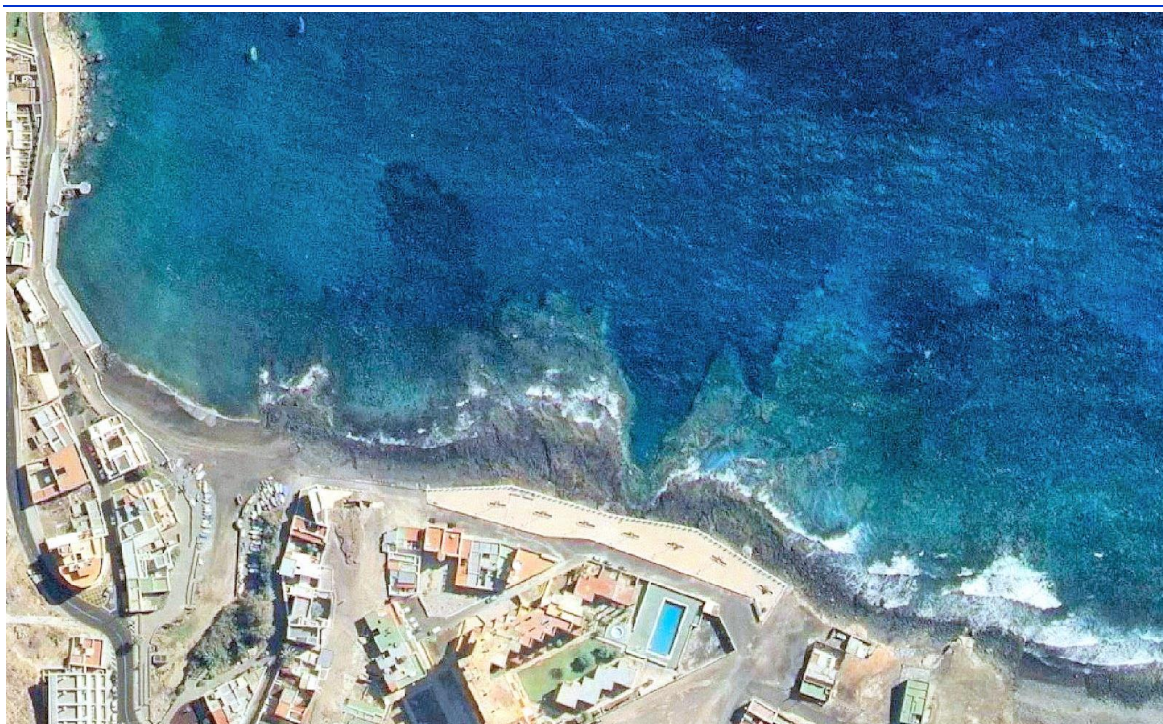


Figura 30. Ortofoto tratada digitalmente de Tenerife Año 2007.

3.1.1 VÍDEO GEORREFERENCIADO

MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos utilizados en la elaboración de la cartografía de comunidades del submareal se obtuvieron de la exploración remota del fondo marino por medio de una embarcación, que remolcó una cámara de vídeo georreferenciada (tomas de vídeo estables en formato HD y con buena iluminación) a lo largo de una serie de transectos en las zonas de estudios.

Se empleó un método de grabación dual compuesto por el sistema de vídeo Pro Squid 2 de la casa SPOTX, que incluye una carcasa-patín de policarbonato donde se inserta una cámara de vídeo GoPro Hero 4K y dos focos LED de 1.000 lumen cada uno, y una cámara de vídeo GoPro Hero 7 Silver de muy alta resolución (FHD) con carcasa submarina “Carbonarm”, fabricada en aluminio marino anodizado y doble junta tórica, montada sobre el patín (Foto 8).

La cámara de vídeo del sistema Pro Squid 2 se conecta con un cable umbilical a la unidad de control de superficie portátil (Foto 9). La unidad de control es el núcleo del sistema, ya que integra, controla y alimenta al conjunto de aparataje, incorpora los controles de vídeo y la unidad de posicionamiento GPS, que incrusta las coordenadas a los fotogramas de vídeo (Foto 10). Está equipado con una pantalla de visualización de 11”, diseñada para ofrecer imágenes bajo el agua de alta calidad. El cable umbilical, a la vez que proporciona alimentación, realiza la transferencia de imágenes de la cámara de vídeo a la unidad de control.

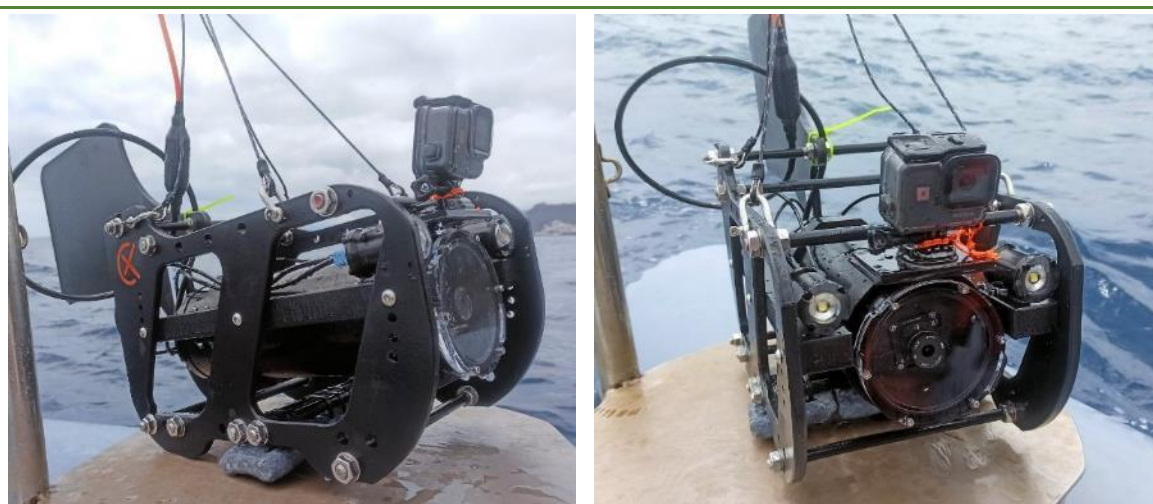


Foto 8. Cámaras de vídeo HD.



Foto 9. Unidad de control de superficie.



Foto 10. Ejemplo de fotograma con coordenadas insertadas.



Para la correcta realización de los transectos por parte de la embarcación se utilizó el programa de navegación Ozi Explorer instalado en una “Tablet Surface” conectada a un posicionador geográfico GPS Navsound con conector directo al puerto USB. El programa Ozi Explorer permite visualizar simultáneamente el mapa detallado de la zona, los puntos de inicio y fin de los transectos y los transectos a realizar, así como el punto en el que se encuentra la embarcación, el rumbo que lleva en cada momento y la trayectoria realizada.

Una vez finalizados los transectos se realizó un proceso de edición de imágenes, visualización de los vídeos y extracción de información, para posteriormente exportarlos al sistema de información geográfica ArcGIS Desktop 10.5, donde se realizaron las tareas de digitalización y elaboración de las diferentes capas cartográficas.

CAMPAÑA DE VÍDEO

En base a la cartografía de distribución potencial de sebadal elaborada para cada isla (Figura 1 y Figura 2), se diseñó una red de transectos de vídeo que permita su cartografiado completo. Para favorecer la comparación entre las cartografías generadas en este trabajo con la de estudios anteriores, se utilizaron transectos similares a los realizados para los trabajos de Tenerife y La Gomera²⁴. Además de estos, también se incluyeron transectos en zonas sin presencia cartografiada de sebadal, pero donde podrían extenderse.

La Tabla 5 muestra, para cada isla y los totales, el número y longitud de los transectos vídeo submarino realizados. En total se acometieron 250 kilómetros de vídeo georreferenciado, que se distribuyó en 204 Km en Tenerife (Figura 31, Figura 32, Figura 33, Figura 34, Figura 35 y Figura 36) y 46 Km en La Gomera (Figura 37, Figura 38, Figura 39 y Figura 40).

Tabla 5. Distribución de los transectos de vídeo submarino realizados por isla y totales (número y longitud).		
ISLA	VÍDEO SUBMARINO	
	Nº TRANSECTOS	LONGITUD TRANSECTOS (KM)
Tenerife	365	204
La Gomera	97	46
TOTAL	462	250

²⁴ O. Monterroso, M. Rodríguez, O. Pérez, E. Ramos O. Álvarez, L. Cruces, M. Ruiz, A. Miguel y M. González. Memoria final del estudio “Cartografía de Cymodocea nodosa en Tenerife y La Gomera”. Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Dirección General de Protección de la Naturaleza. Diciembre 2018. Cima -Informe Técnico 2018-30: 164 pp.

Tenerife

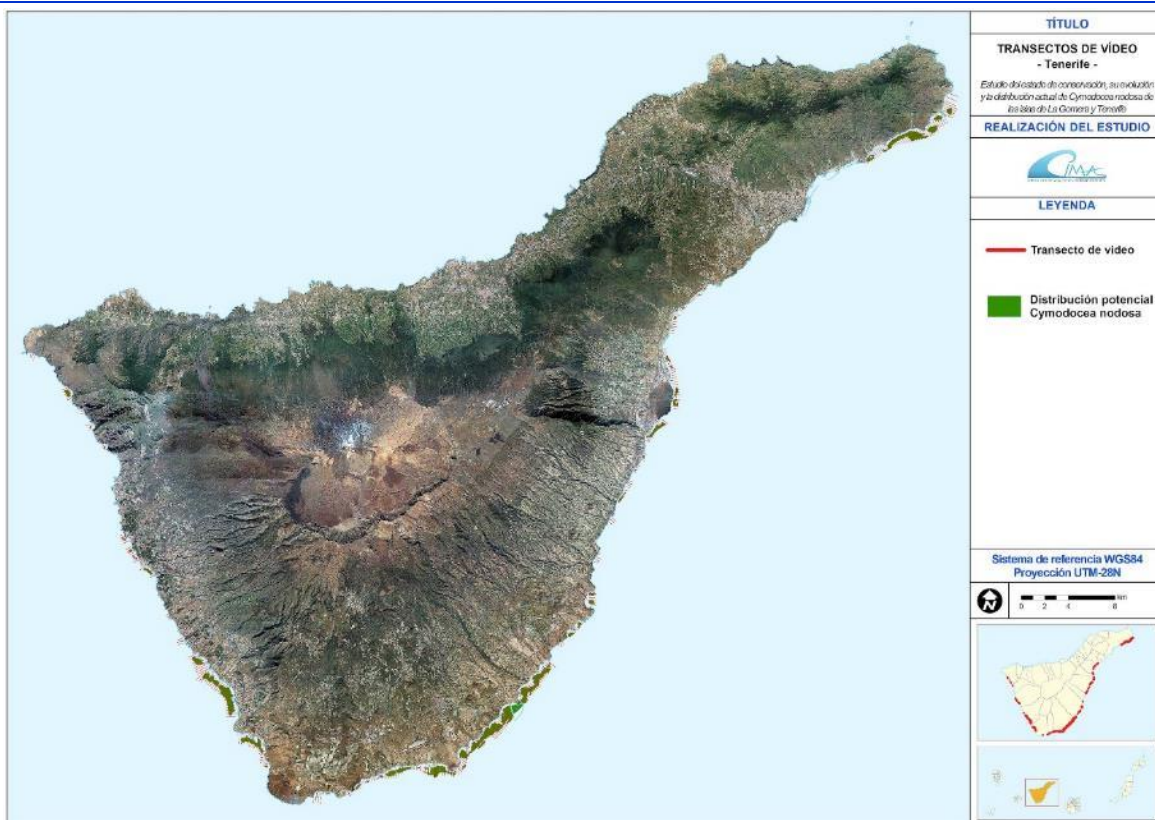


Figura 31. Transectos de vídeo georreferenciado para la isla de Tenerife.

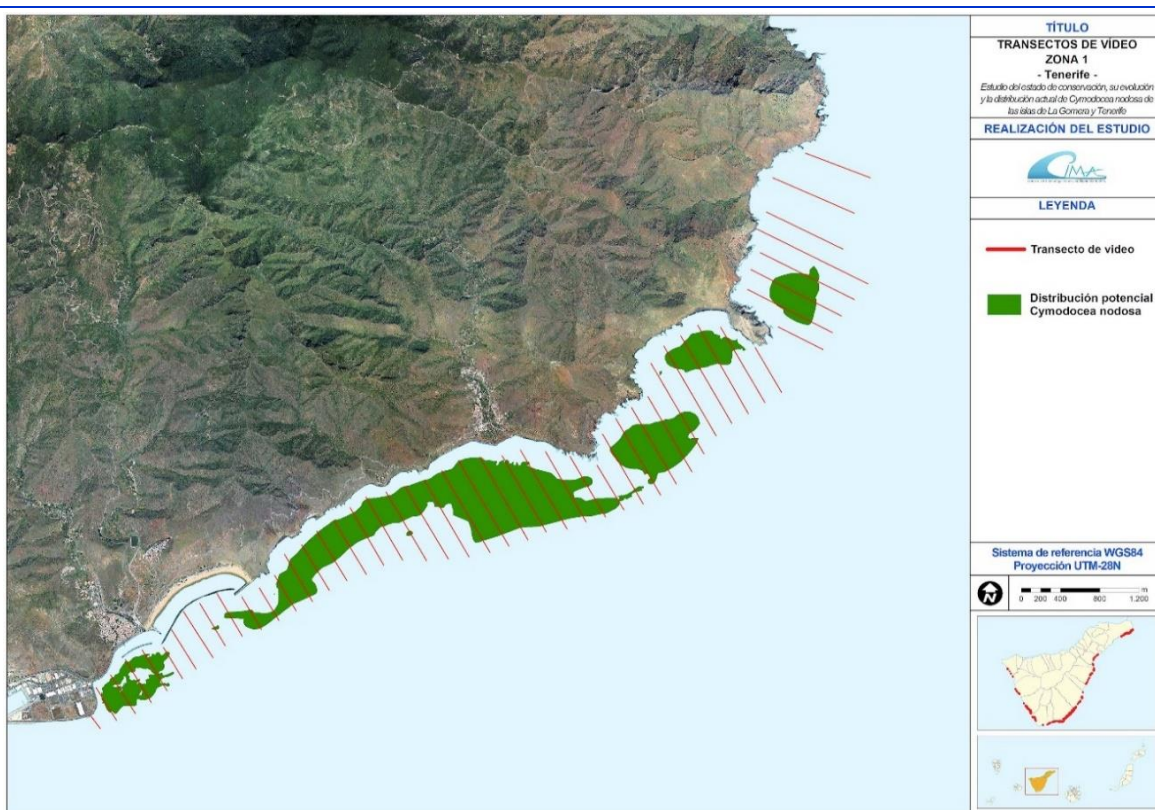


Figura 32. Transectos de vídeo georreferenciado para la Zona 1 en la isla de Tenerife.

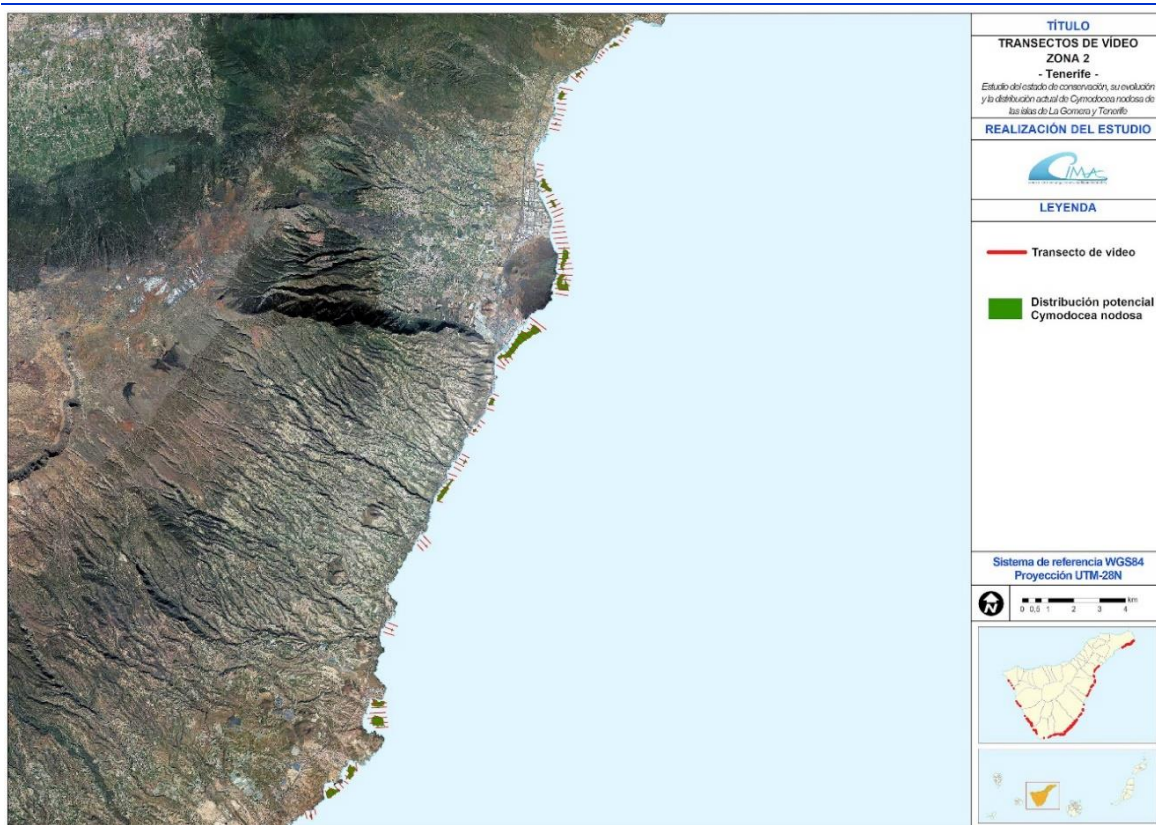


Figura 33. Transectos de vídeo georreferenciado para la Zona 2 en la isla de Tenerife.



Figura 34. Transectos de vídeo georreferenciado para la Zona 3 en la isla de Tenerife.



Figura 35. Transectos de vídeo georreferenciado para la Zona 4 en la isla de Tenerife.

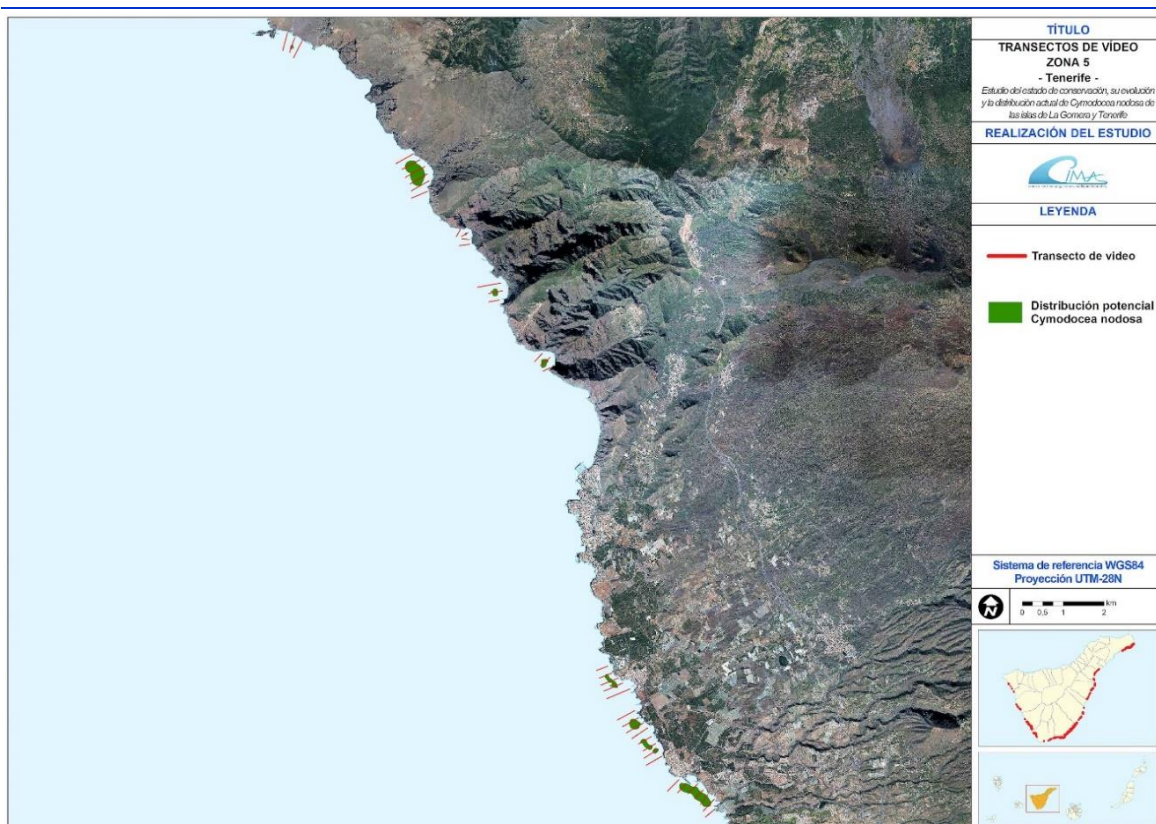


Figura 36. Transectos de vídeo georreferenciado para la Zona 5 en la isla de Tenerife.

La Gomera

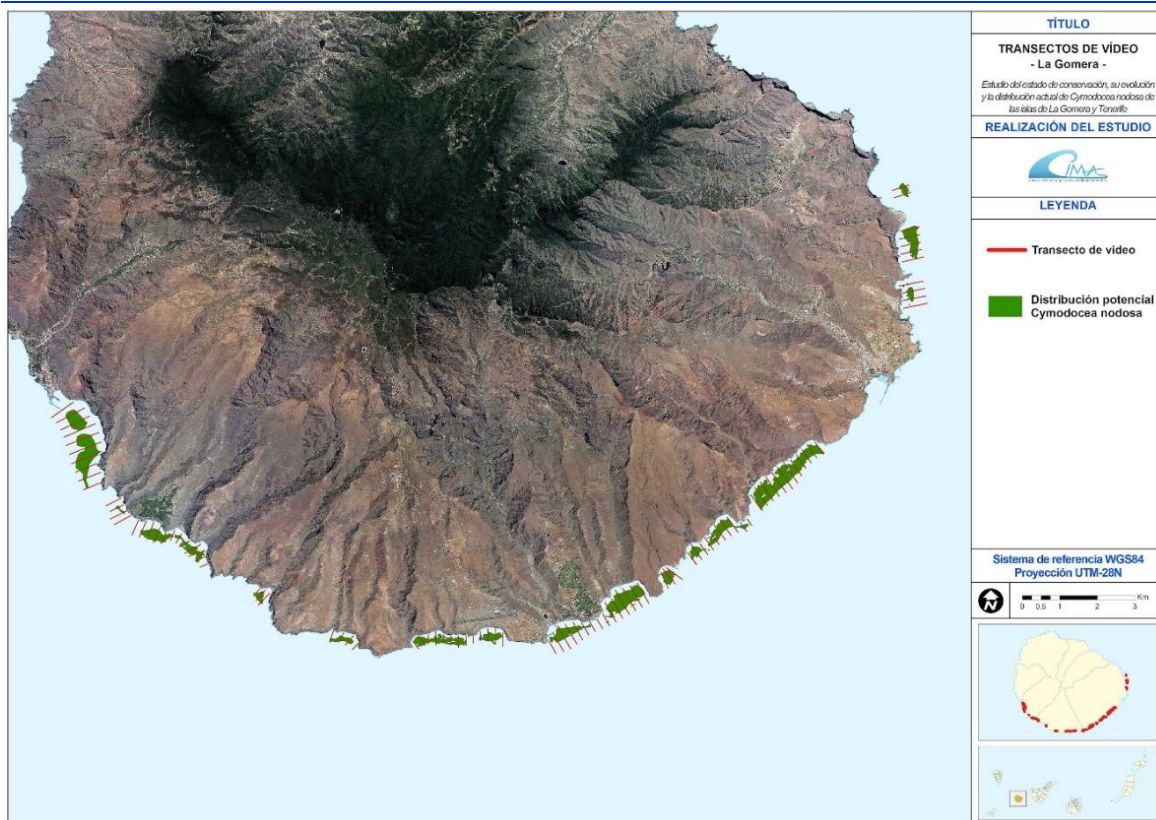


Figura 37. Transectos de vídeo georreferenciado para la isla de La Gomera.

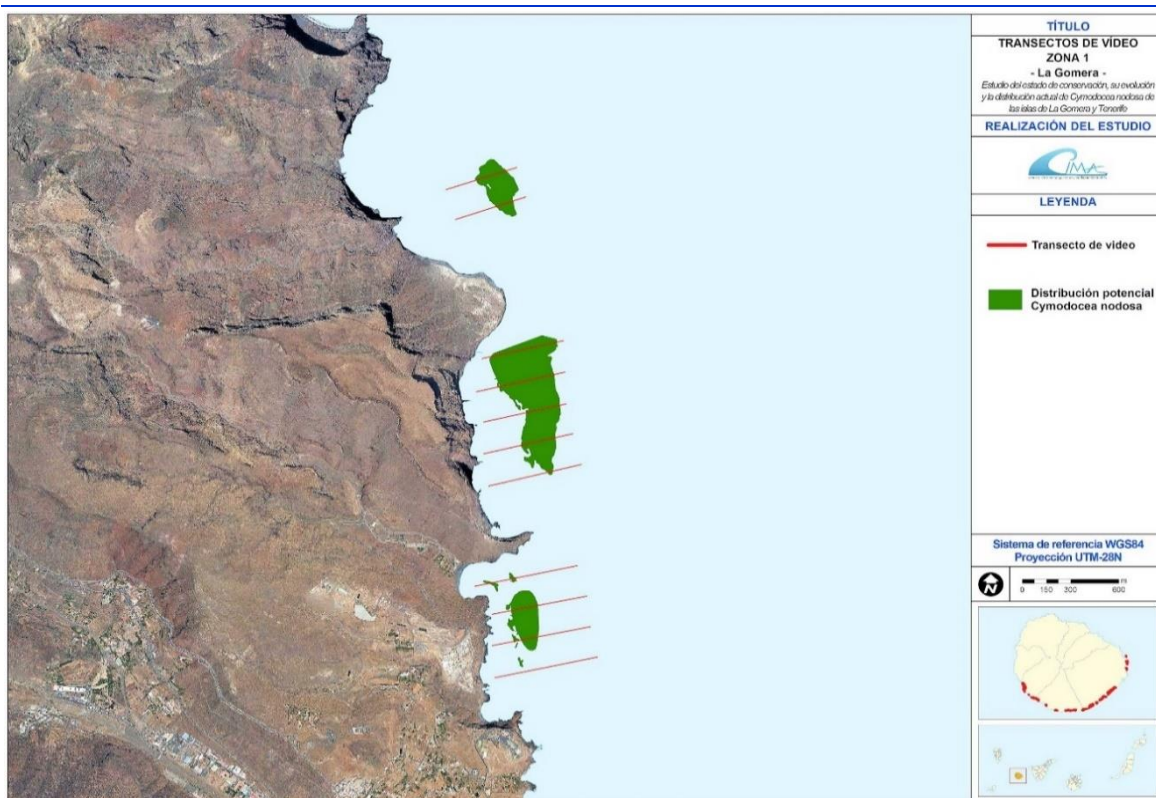


Figura 38. Transectos de vídeo georreferenciado para la Zona 1 en la isla de La Gomera.

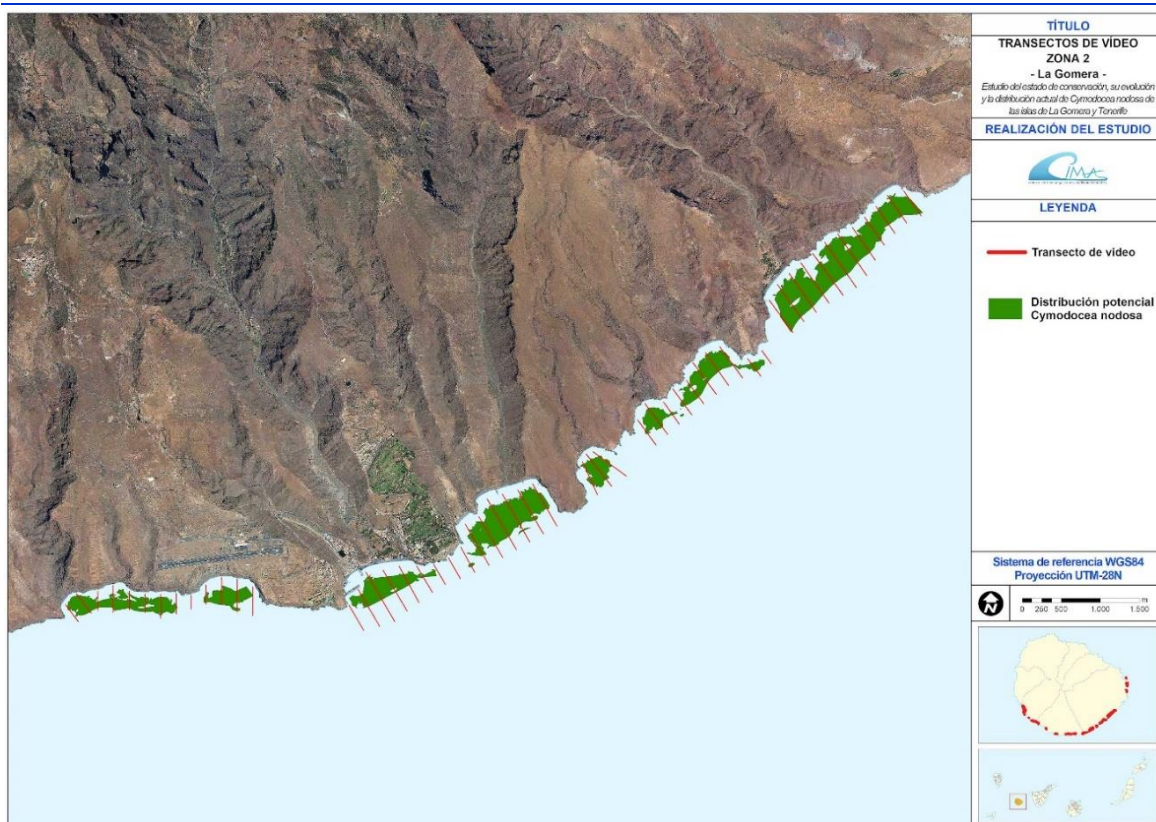


Figura 39. Transectos de vídeo georreferenciado para la Zona 2 en la isla de La Gomera.



Figura 40. Transectos de vídeo georreferenciado para la Zona 3 en la isla de La Gomera.



3.2 RESULTADOS

La cartografía elaborada a partir de los datos obtenidos en las campañas de sonar de barrido lateral y vídeos georreferenciados HD y es la siguiente, que se presentará y describirá en los siguientes apartados:

- **Comunidades del submareal:** se delimitaron las praderas de *Cymodocea nodosa* y las especies acompañantes que caracterizan los hábitats a simple vista, tales como: caulerpales, cianobacterias, filtradores, etc. (la cartografía se presenta en formato digital SHP).
- **Comunidades de *sebadal*:** se caracterizaron en detalle las praderas de *Cymodocea nodosa*. La leyenda utilizada se basa en el grado de recubrimiento del sustrato (densidad de sebadal) y es la siguiente:
 - (i) **denso** (>50% superficie)
 - (ii) **Medio** (25-50% superficie)
 - (iii) **Disperso** (<25% superficie)

Y dentro de cada uno de ellos, se subdivide según su estructura (cobertura) en:

- (i) **Continuo**, corresponde a praderas homogéneas donde no se aprecian zonas sin vegetación.
 - (ii) **Con calvas**, son praderas con pequeñas “islas” o “calvas” donde no crecen haces de *Cymodocea nodosa*.
 - (iii) **Parcheado**, se trata de praderas de dimensiones reducidas y separadas varios metros entre sí, en fondos de arena sin vegetación o bien otras comunidades que son dominantes, como caulerpales, fondos de *Lyngbya sp.*, etc.
- **Comunidades del *Lyngbya sp.*:** se hizo una capa delimitando la presencia de la cianobacteria *Lyngbya sp.*

3.2.1 TENERIFE

Se identificaron un total de 311 comunidades en submareal en las zonas estudiadas de Tenerife (Tabla 59 del Anexo V), las cuales se agrupan en 21 comunidades genéricas (Figura 41). Las comunidades predominantes son los fondos de arena sin vegetación (Foto 11) y el sebadal (*Cymodocea nodosa*) (Foto 12), que ocupan aproximadamente un 23% y un 20%, respectivamente.

Les siguen en importancia las comunidades de anguila jardinera (*Heteroconger longissimus*) ($\approx 14\%$) (Foto 13), algal fotófilo ($\approx 14\%$) (Foto 14), *Caulerpa prolifera* ($\approx 8\%$) (Foto 15), algas cespitosas ($\approx 7\%$) (Foto 16) y *Halimeda incrassata* ($\approx 6\%$) (Foto 17). Estas siete comunidades representan el 93% de la superficie cartografiada en Tenerife.

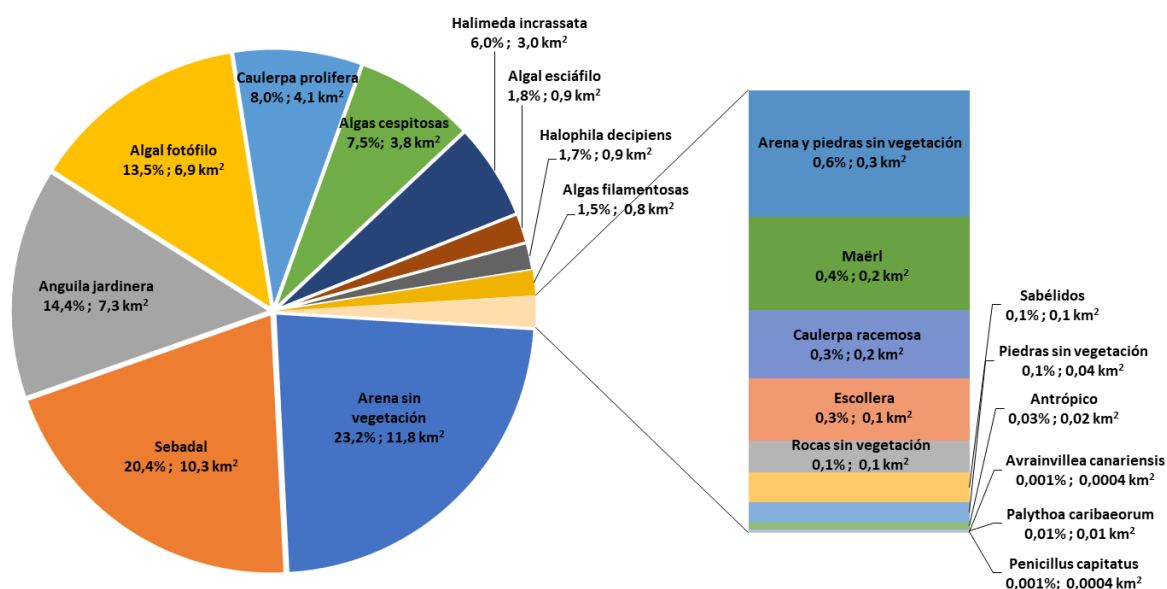


Figura 41. Porcentajes de ocupación de las comunidades genéricas presentes en la zona de estudio.

De la totalidad de sebadal presente en la zona de estudio (Figura 43), un 34% corresponde a sebadal denso, un 34% a sebadal medio y un 32% a sebadal disperso (Figura 42).

Analizando estas categorías de densidad del sebadal en subcategorías por tipología de cobertura (Tabla 6), se aprecia una distribución relativamente paritaria entre las cuatro categorías, predominando el sebadal disperso con un 32%. Le siguen en importancia el sebadal parcheado (25%), el sebadal con calvas (22%) y, finalmente, el sebadal continuo (21%).

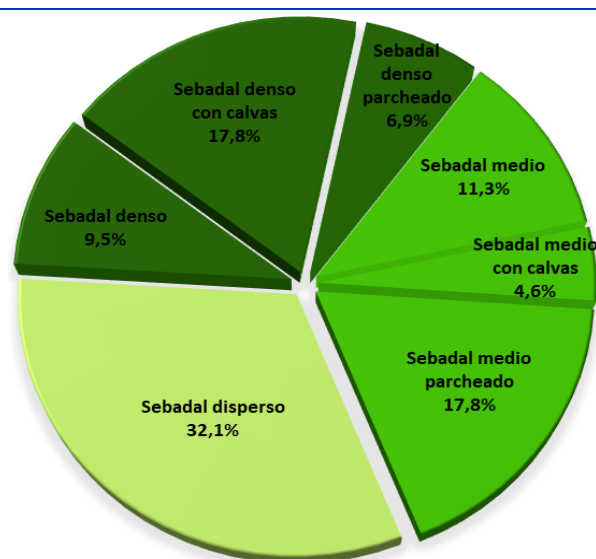


Figura 42. Porcentajes de ocupación de las comunidades de sebadal.



Tabla 6. Área y porcentajes de ocupación de los seabadales según su densidad y tipología de cobertura.

DENSIDAD	COBERTURA (Km ²)				TOTAL	
	Continuo	Con calvas	Parcheado	Disperso	Km ²	%
Denso	1,0	1,8	0,7	-	3,5	34,2
Medio	1,2	0,5	1,8	-	3,5	33,7
Disperso	-	-	-	3,3	3,3	32,1
TOTAL	Km²	2,2	2,3	2,6	3,3	
	%	20,9	22,4	24,7	32,1	100,0

La fanerógama marina *Halophila decipiens* (Foto 18) como comunidad principal representa únicamente el 2%, pero si se contabiliza su superficie como especie acompañante, su porcentaje aumenta hasta el 5%.

El alga *Lyngbya sp.* ocupa una superficie del 9% del área cartografiada (Figura 44). Su distribución es siempre como especie acompañante, principalmente con *Halimeda incrassata* (Foto 19) y con seabadal (Foto 20) (40% y 39%, respectivamente, de la *Lyngbya* cartografiada).

Cabe destacar la presencia de la especie invasora *Macrorhynchia philippina* (Foto 21). Este hidrozoo es común en zonas circuntropical y subtropical, el cual probablemente ha llegado a Canarias por medio del transporte marítimo, en las incrustaciones de los cascos de las embarcaciones y/o en sus aguas de lastre²⁵.



Foto 11. Arena sin vegetación.

²⁵Especie circuntropical y subtropical, que en los últimos años su distribución se ha extendido a latitudes más altas debido al calentamiento global (Gravili *et al.* 2013). Primer registro para Canarias Riera *et al.*, 2016. El vector probable de llegada es el transporte marítimo, en incrustaciones del casco de las embarcaciones y/o aguas de lastre. El potencial invasor de esta especie está documentado, considerándola una especie de carácter invasivo (Çinar *et al.* 2006; Morri *et al.* 2009; Zenetos *et al.*, 2010).

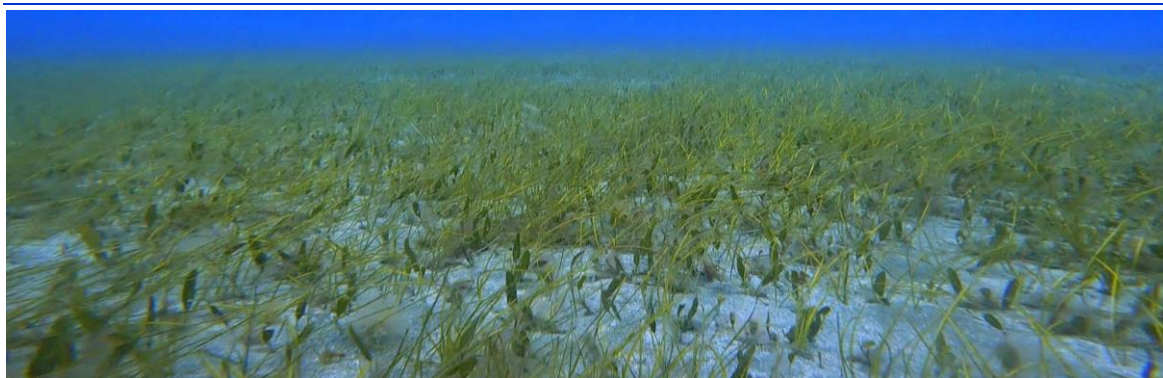


Foto 12. Sebadal (*Cymodocea nodosa*).

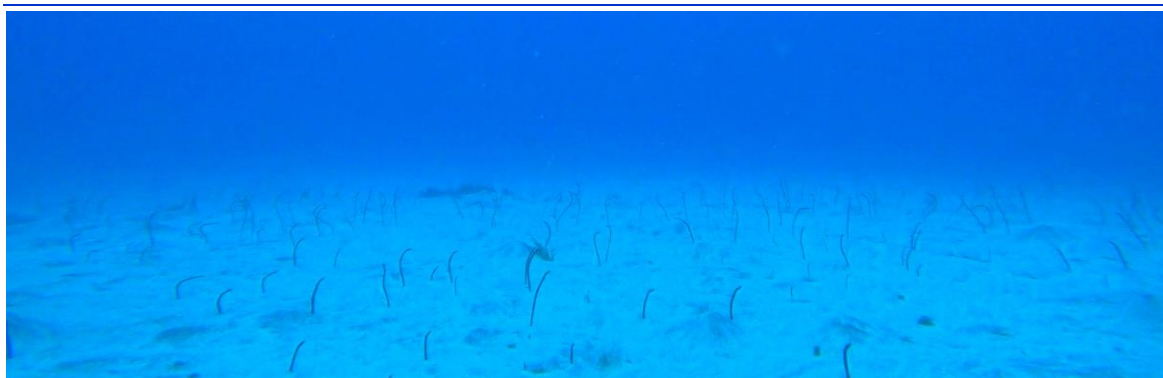


Foto 13. Anguila jardinera.



Foto 14. Algal fotófilo.



Foto 15. *Caulerpa prolifera*.



Foto 16. Algas cespitosas.

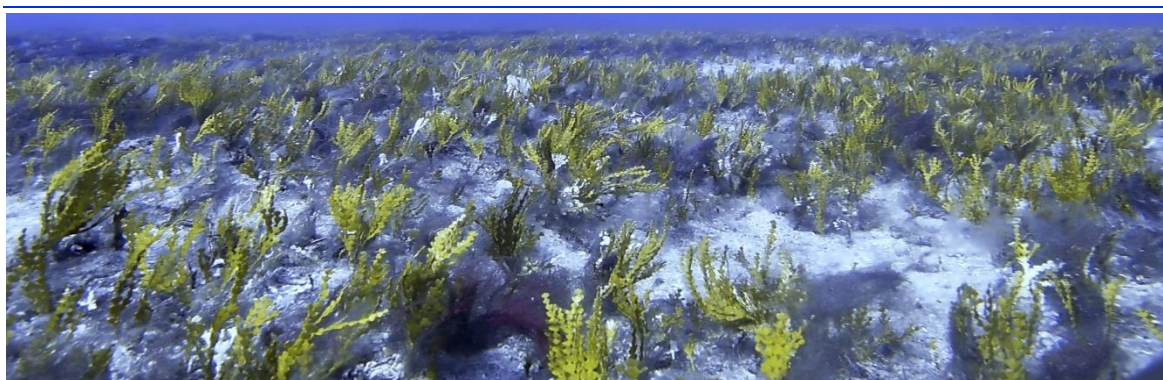


Foto 17. *Halimeda incrassata*.

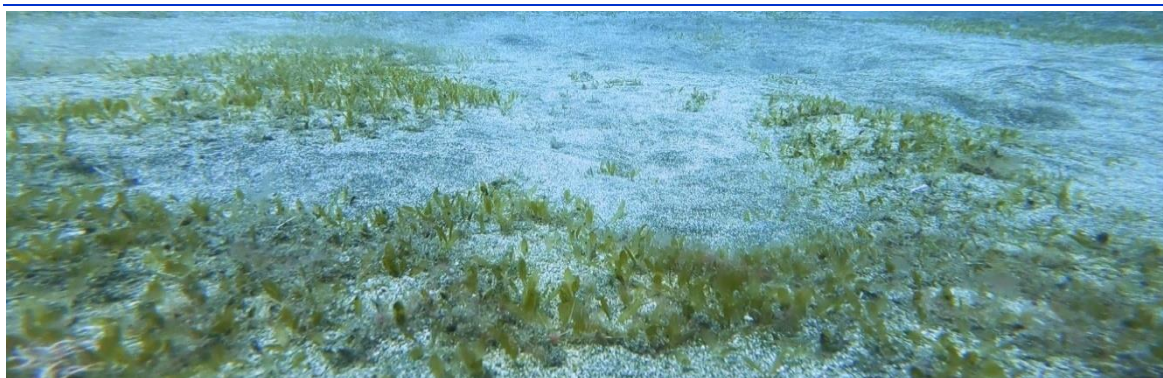


Foto 18. *Halophila decipiens*.



Foto 19. *Halimeda incrassata* y *Lyngbya* sp.



Foto 20. Sebadal y *Lyngbya sp.*



Foto 21. *Macrorhynchia philippina*.

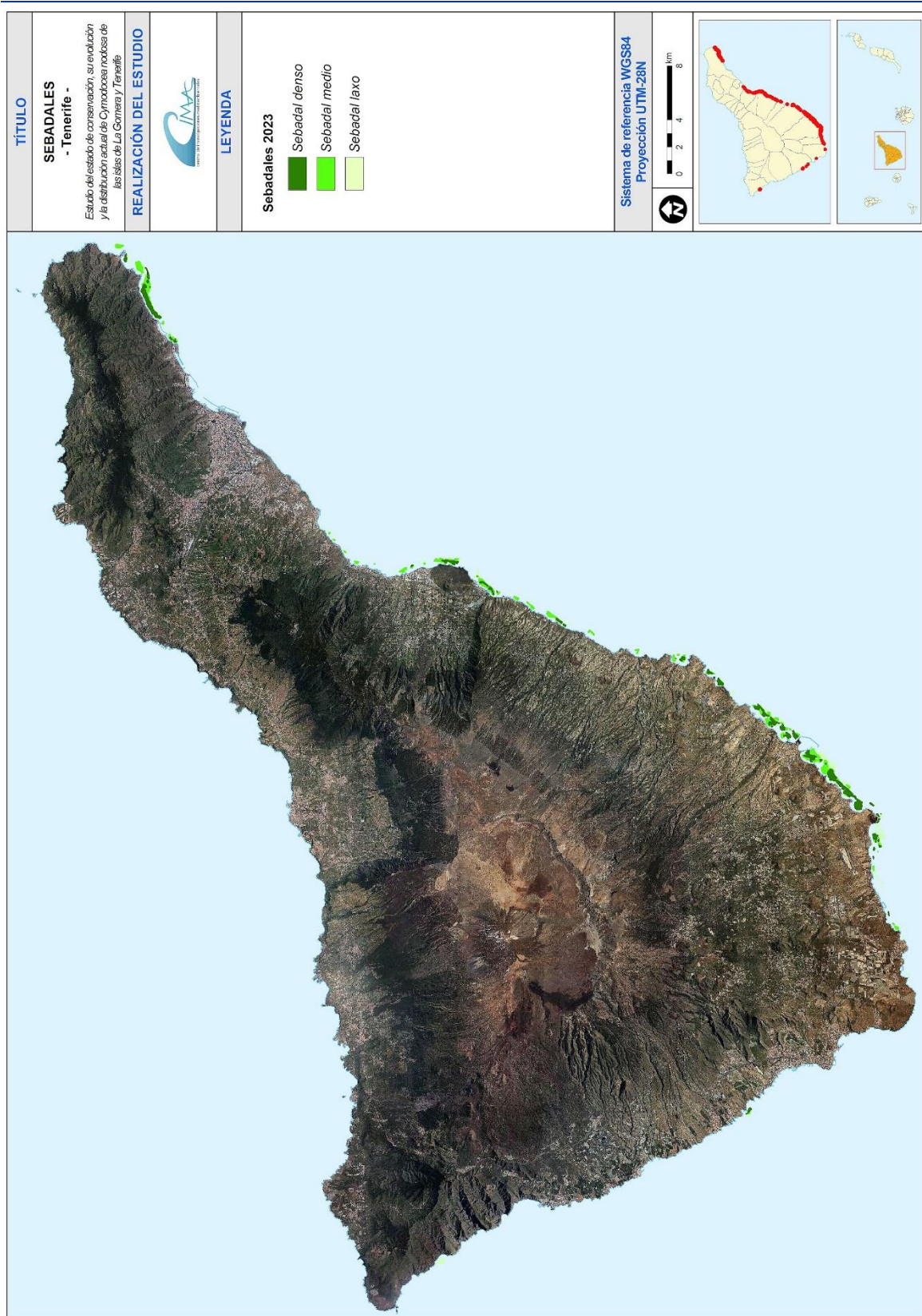


Figura 43. Comunidades de sebadal (*Cymodocea nodosa*) en la zona de estudio.

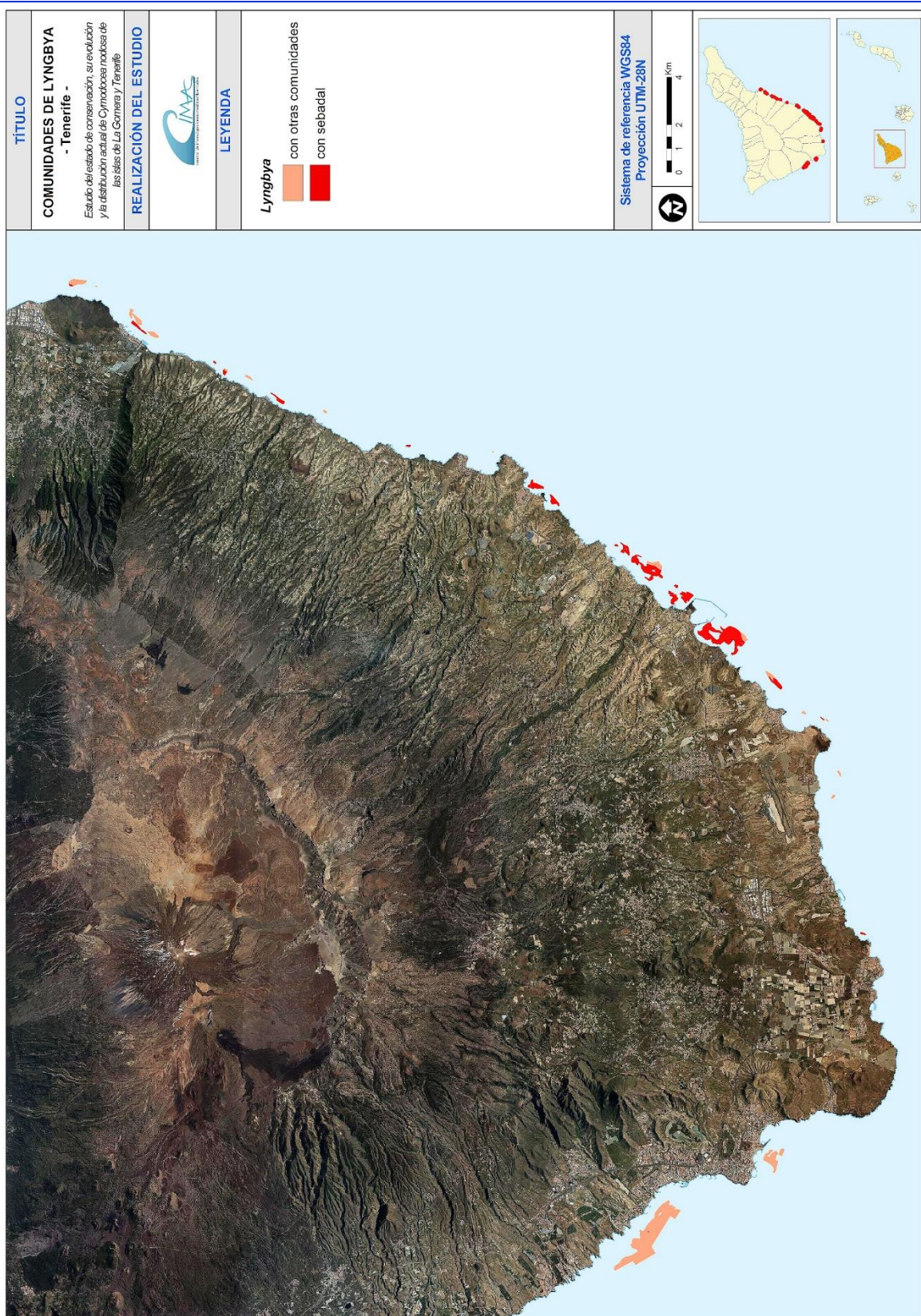


Figura 44. Comunidades de *Lyngbya sp.* en la zona de estudio.

3.2.2 LA GOMERA

En total se identificaron 86 comunidades (Tabla 60 del Anexo V), las cuales se agrupan en 15 comunidades genéricas (Figura 45). Las comunidades predominantes son la anguila jardinera (*Heteroconger longissimus*) (Foto 22) y la arena sin vegetación (Foto 23), las cuales ocupan aproximadamente un 26% y 25%, respectivamente. Les siguen en importancia las comunidades de algas cespitosas ($\approx 18\%$) (Foto 24), *Caulerpa prolifera* ($\approx 16\%$) (Foto 25) y sebadal (*Cymodocea nodosa*) ($\approx 10\%$) (Foto 26). Estas cinco comunidades representan el 95% de la superficie cartografiada en la Gomera.

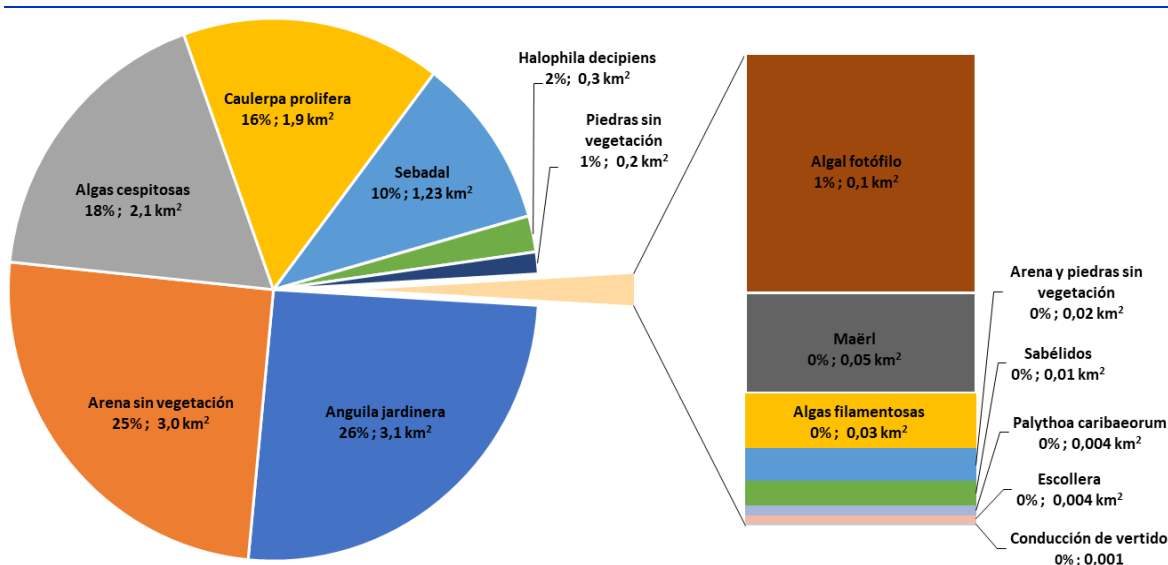


Figura 45. Porcentajes de ocupación de las comunidades genéricas presentes en La Gomera.

De la totalidad de sebadal presente en la zona de estudio (Figura 47), aproximadamente un 95% corresponde a sebadal disperso y el restante 5% a sebadal medio (Figura 46).

La fanerógama marina *Halophila decipiens* (Foto 27) como comunidad principal representa únicamente el 2%, pero si se contabiliza su superficie como especie acompañante, su porcentaje aumenta hasta el 7%.

El alga *Lyngbya sp.* ocupa una superficie del 2% del área cartografiada (Figura 48). Su distribución es siempre como especie acompañante, principalmente con *Caulerpa prolifera* (71% de la *Lyngbya* cartografiada) (Foto 28) y en menor medida, el restante 29%, con sebadal (Foto 29).

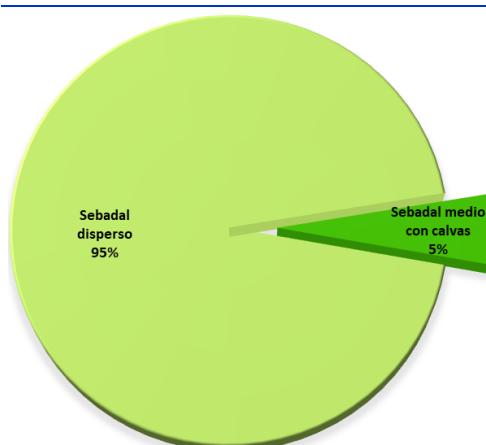


Figura 46. Porcentajes de ocupación de las comunidades de sebadal.



Destaca la presencia de la especie de hidrozoo invasor *Macrorhynchia philippina*²⁶ (Foto 30).

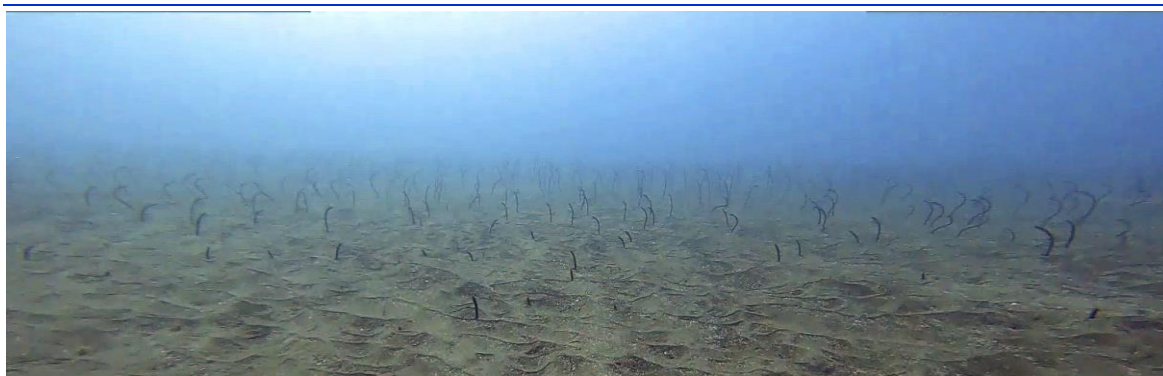


Foto 22. Anguila jardinera.



Foto 23. Arena sin vegetación.



Foto 24. Cespitosas.

²⁶Especie circuntropical y subtropical, que en los últimos años su distribución se ha extendido a latitudes más altas debido al calentamiento global (Gravili *et al.* 2013). Primer registro para Canarias Riera *et al.*, 2016. El vector probable de llegada es el transporte marítimo, en incrustaciones del casco de las embarcaciones y/o aguas de lastre. El potencial invasor de esta especie está documentado, considerándola una especie de carácter invasivo (Çinar *et al.* 2006; Morri *et al.* 2009, Zenetos *et al.*, 2010).

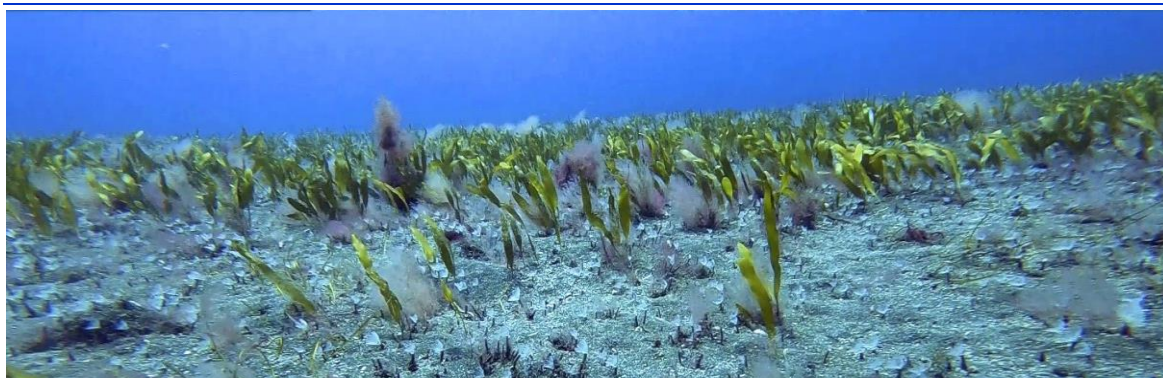


Foto 25. *Caulerpa prolifera*.



Foto 26. Sebadal (*Cymodocea nodosa*).



Foto 27. *Halophila decipiens*.

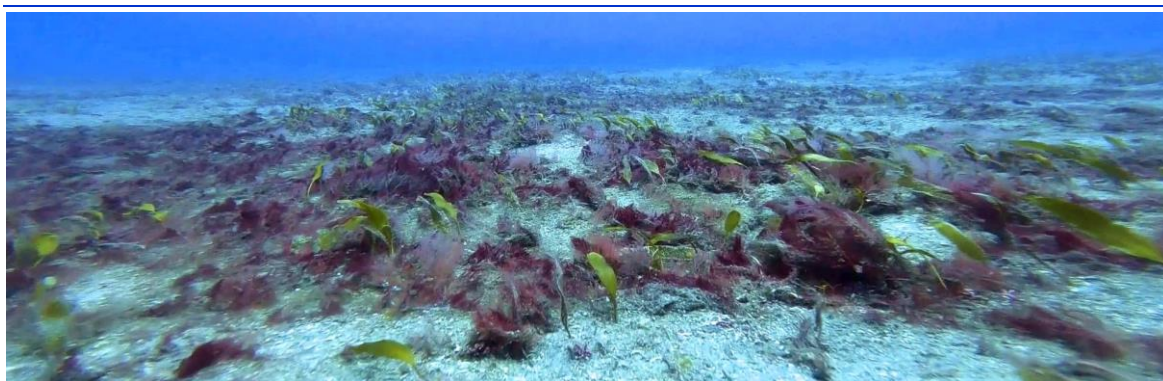


Foto 28. *Caulerpa prolifera* y *Lyngbya* sp.

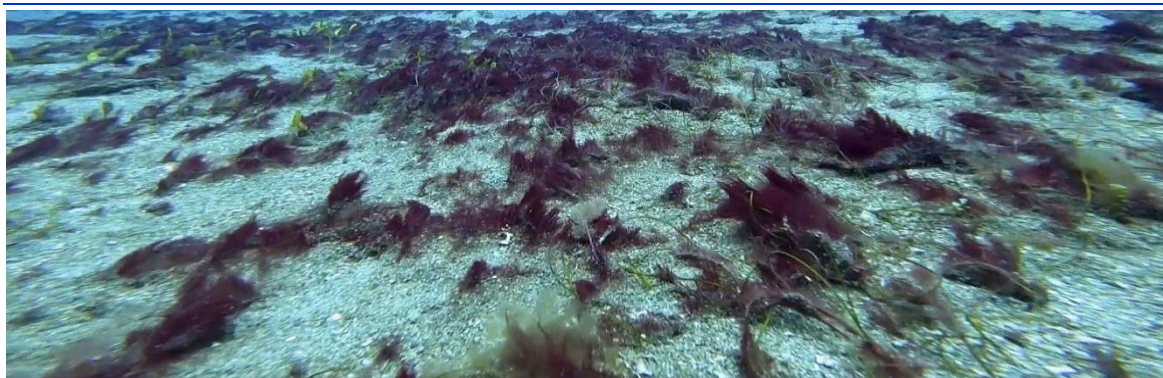


Foto 29. Sebadal y *Lyngbya sp.*

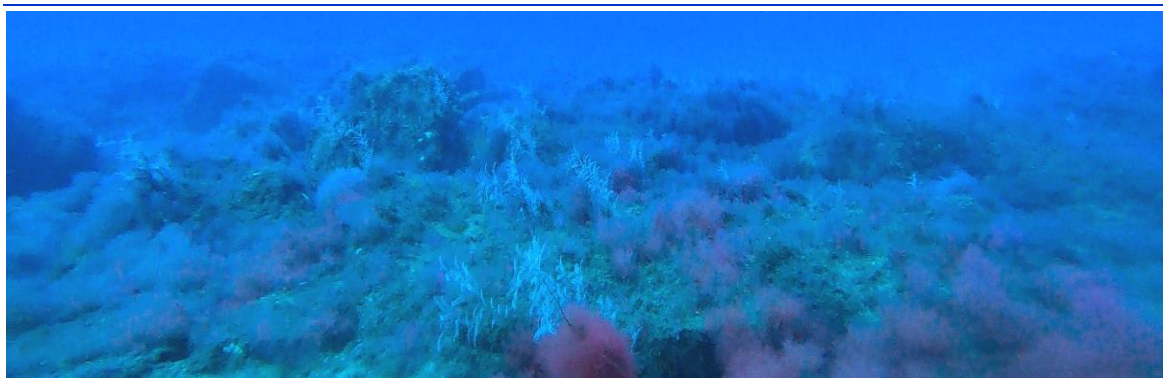


Foto 30. *Macrorhynchia philippina*.

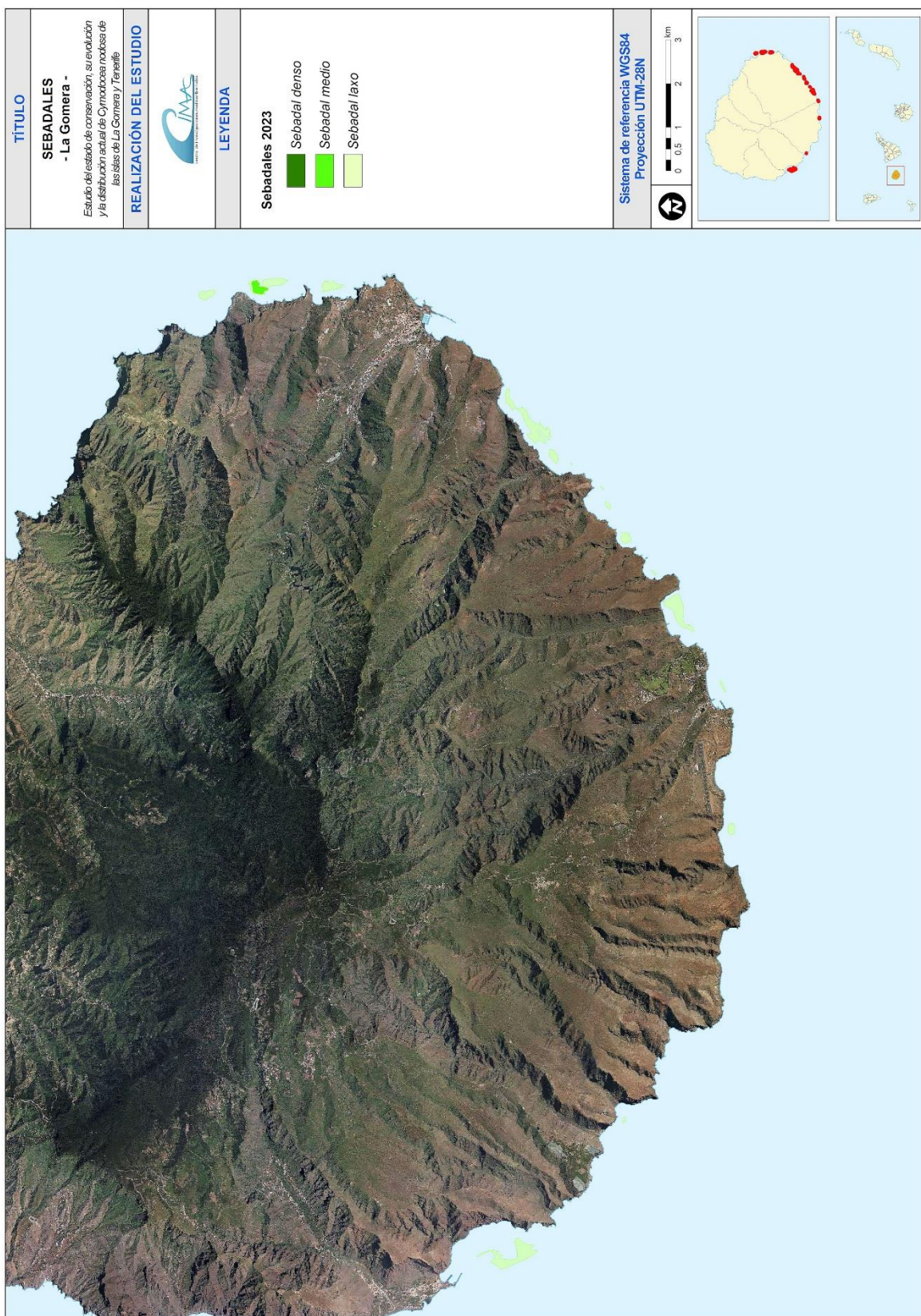


Figura 47. Comunidades de sebadal (*Cymodocea nodosa*) en la zona de estudio.

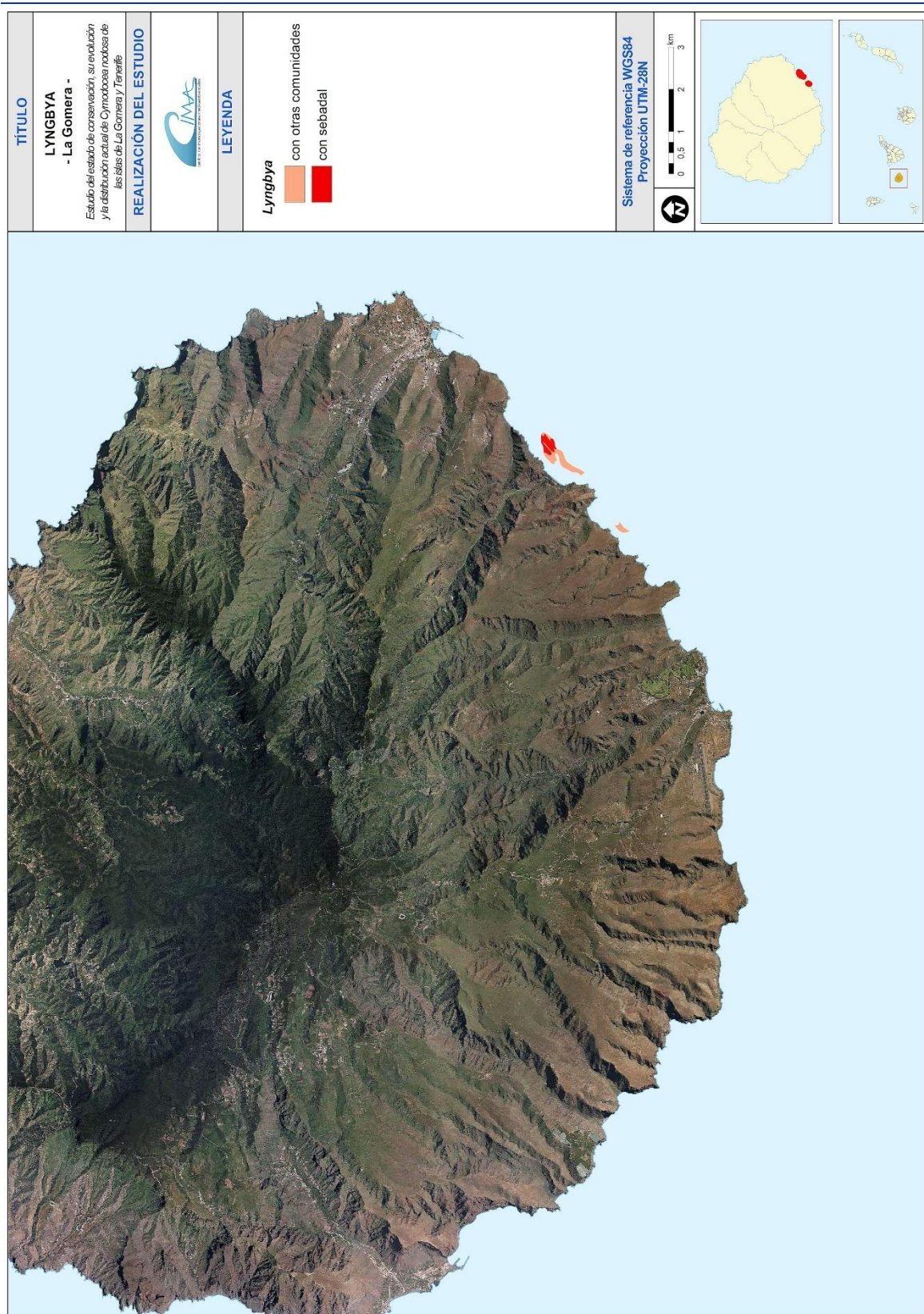


Figura 48. Comunidades de *Lyngbya sp.* en la zona de estudio.



4. ESTUDIO DE LOS PARÁMETROS BIOLÓGICOS, MORFOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS EN ESTACIONES DE SEGUIMIENTO

4.1 METODOLOGÍA

4.1.1 ESTACIONES DE MUESTREO

Se realizó un seguimiento de las praderas de *Cymodocea nodosa*, estableciendo una red de estaciones en base a aquellas que históricamente tienen series de datos. En total se llevaron a cabo 50 muestreos, 25 dentro de una ZEC y otros 25 fuera de ZEC, distribuidos según se indica en la Tabla 7.

Tabla 7. Número de estaciones de seguimiento y distribución.

ISLA	ESTACIONES DE SEGUIMIENTO		
	DENTRO DE ZECs	FUERA DE ZECs	TOTAL
Tenerife	15	15	30
La Gomera	10	10	20
TOTAL	25	25	50

La elección de la posición de las estaciones de muestreo para el estudio de los parámetros biológicos, morfológicos y ecológicos de los sebadales, consensuada con la dirección técnica, se basó en las siguientes, cuyas coordenadas y distribución se muestran en la Tabla 8 y en la Figura 49 a la Figura 55, respectivamente:

- **CIMA 2018²⁷**: estaciones de estudios anteriores, 8 para Tenerife y 2 para La Gomera.
- **Cangrass 2022**: estaciones del proyecto Cangrass (evaluación del estado de conservación de las praderas de *Cymodocea nodosa* del hábitat 1110 en las ZECs de la Demarcación Marina Canaria, hábitat 1110 con presencia de Sebadal), que son 12 para la isla de Tenerife y 4 para La Gomera.
- **CIMA 2023**: nuevas estaciones propuestas por CIMA hasta completar el número y distribución establecidos en la Asistencia Técnica (Tabla 7), que son 10 para la isla de Tenerife y 14 para La Gomera.

²⁷ CIMA 2018: 8 para la isla de Tenerife y 2 para La Gomera (O. Monterroso, M. Rodríguez, O. Pérez, E. Ramos O. Álvarez, L. Cruces, M. Ruiz, A. Miguel y M. González. Memoria final del estudio “Cartografía de *Cymodocea nodosa* en Tenerife y La Gomera”. Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Dirección General de Protección de la Naturaleza. Diciembre 2018. Cima -Informe Técnico 2018-30



Tabla 8. Coordenadas de las estaciones de muestreo propuestas para Tenerife y La Gomera (WGS84-UTM28).

ISLA	ESTACIÓN	ZEC	COORDENADAS		ORIGEN	
			UTM-X	UTM-Y	Estudio	Nombre
TENERIFE	TFB-01	Sebadales de Antequera	389.300	3.156.647	Cangrass 2022	TF_01
	TFB-02	-	387.018	3.155.394	CIMA 2018	BSTF8
	TFB-03	-	385.712	3.154.829	CIMA 2018	BSTF3
	TFB-04	Sebadal de San Andrés	384.488	3.153.855	Cangrass 2022	TF_02
	TFB-05	-	383.228	3.152.948	CIMA 2023	-
	TFB-06	-	359.652	3.116.066	Cangrass 2022	TF_03
	TFB-07	-	359.574	3.115.532	CIMA 2018	BSTF7
	TFB-08	-	358.735	3.113.616	CIMA 2018	BSTF6
	TFB-09	-	358.698	3.113.560	Cangrass 2022	TF_04
	TFB-10	-	357.851	3.112.580	CIMA 2023	-
	TFB-11	-	355.676	3.109.502	CIMA 2023	-
	TFB-12	-	355.000	3.108.724	CIMA 2023	-
	TFB-13	-	353.923	3.107.577	CIMA 2023	-
	TFB-14	-	352.129	3.105.886	CIMA 2018	BSTF5
	TFB-15	-	352.093	3.105.689	CIMA 2018	BSTF4
	TFB-16	-	352.249	3.105.512	Cangrass 2022	TF_05
	TFB-17	-	351.243	3.104.572	Cangrass 2022	TF_06
	TFB-18	-	350.792	3.103.965	CIMA 2023	-
	TFB-19	-	350.044	3.103.325	CIMA 2023	-
	TFB-20	Sebadales del Sur de Tenerife	348.692	3.102.616	Cangrass 2022	TF_07
	TFB-21	-	346.691	3.101.223	Cangrass 2022	TF_08
	TFB-22	-	343.648	3.101.151	Cangrass 2022	TF_09
	TFB-23	-	342.798	3.100.744	CIMA 2023	-
	TFB-24	-	331.621	3.103.147	CIMA 2018	BSTF1
	TFB-25	-	331.562	3.103.151	CIMA 2018	BSTF2
	TFB-26	Franja marina Teno - Rasca	330.571	3.103.655	Cangrass 2022	TF_10
	TFB-27	-	329.037	3.106.835	Cangrass 2022	TF_11
	TFB-28	-	327.150	3.108.915	Cangrass 2022	TF_12
	TFB-29	-	322.130	3.117.979	CIMA 2023	-
	TFB-30	-	320.541	3.119.757	CIMA 2023	-
LA GOMERA	LGB-01	-	293.369	3.113.900	CIMA 2023	-
	LGB-02	-	293.475	3.112.635	CIMA 2023	-
	LGB-03	-	293.554	3.111.111	CIMA 2023	-
	LGB-04	-	290.947	3.106.918	CIMA 2023	-
	LGB-05	-	290.092	3.106.369	CIMA 2018	BSGO2
	LGB-06	-	289.529	3.105.919	Cangrass 2022	LG_03
	LGB-07	-	288.539	3.104.876	CIMA 2023	-
	LGB-08	-	287.835	3.104.285	CIMA 2018	BSGO1
	LGB-09	-	287.147	3.103.553	CIMA 2023	-
	LGB-10	-	285.893	3.102.844	CIMA 2023	-
	LGB-11	-	284.030	3.102.022	Cangrass 2022	LG_04
	LGB-12	-	282.554	3.101.952	Cangrass 2022	LG_02
	LGB-13	-	280.573	3.101.844	CIMA 2023	v
	LGB-14	-	278.468	3.101.909	CIMA 2023	-
	LGB-15	Franja marina Santiago - Valle Gran Rey	276.321	3.102.948	Cangrass 2022	LG_01
	LGB-16	-	274.466	3.104.257	CIMA 2023	-
	LGB-17	-	273.441	3.104.553	CIMA 2023	-
	LGB-18	-	272.476	3.105.416	CIMA 2023	-
	LGB-19	-	271.620	3.107.182	CIMA 2023	-
	LGB-20	-	271.342	3.107.758	CIMA 2023	-



Tenerife

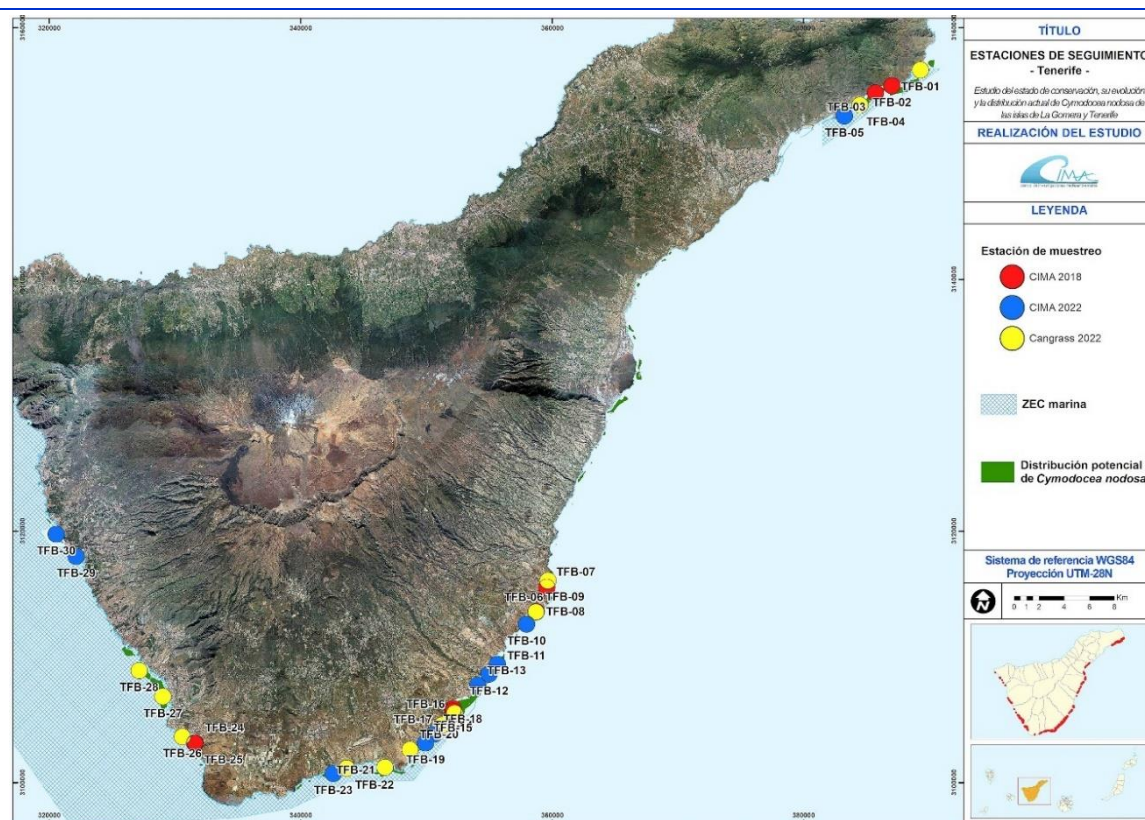


Figura 49. Estaciones de muestreo en Tenerife.

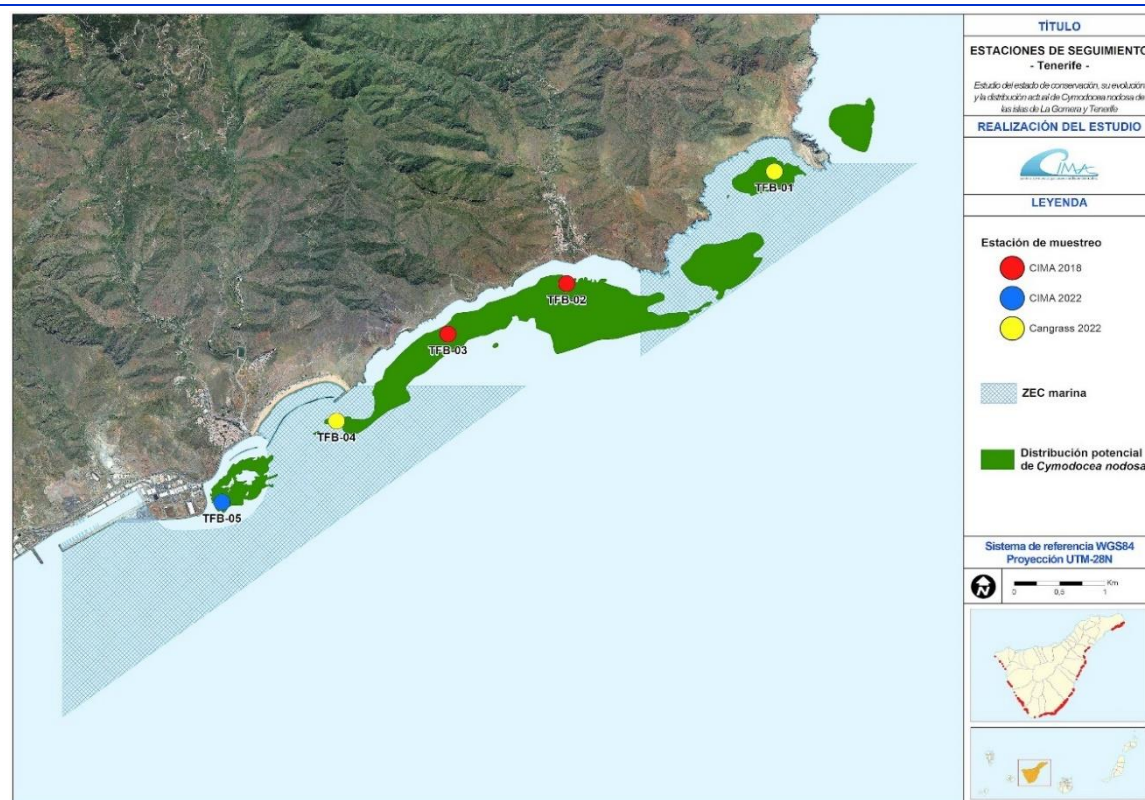


Figura 50. Estaciones de muestreo en Tenerife.

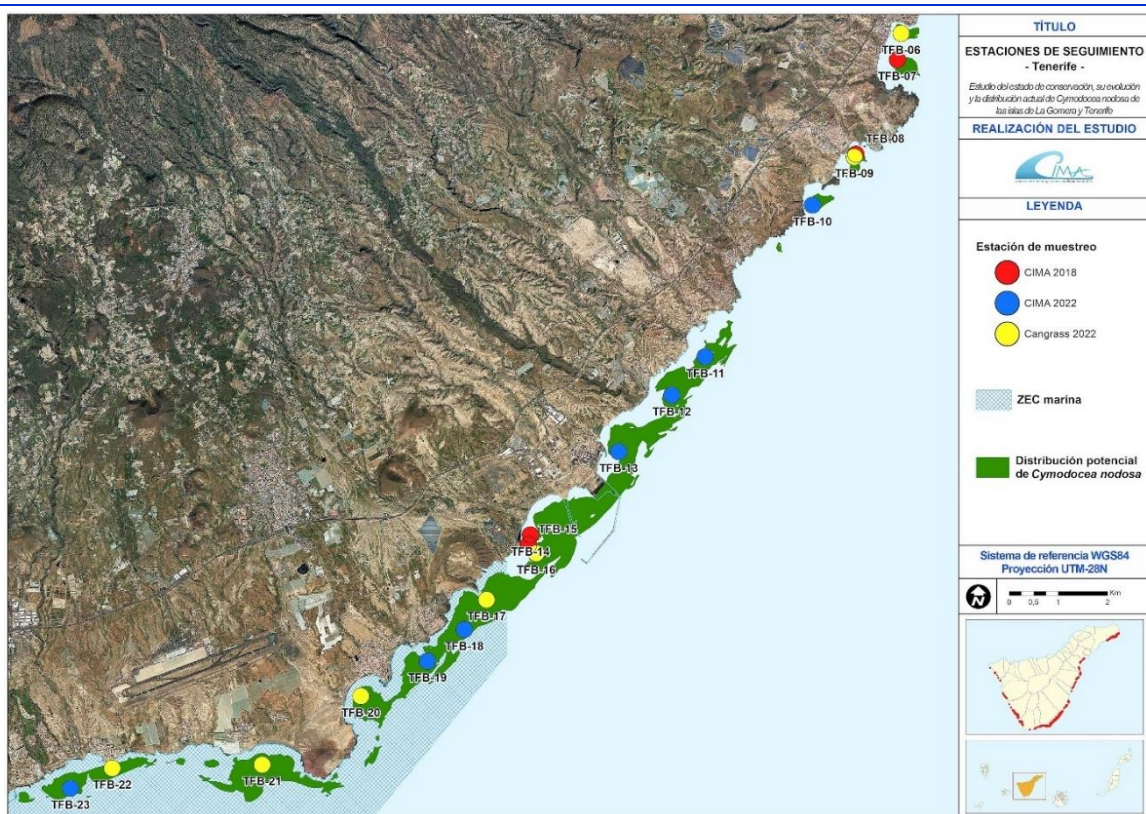


Figura 51. Estaciones de muestreo en Tenerife.

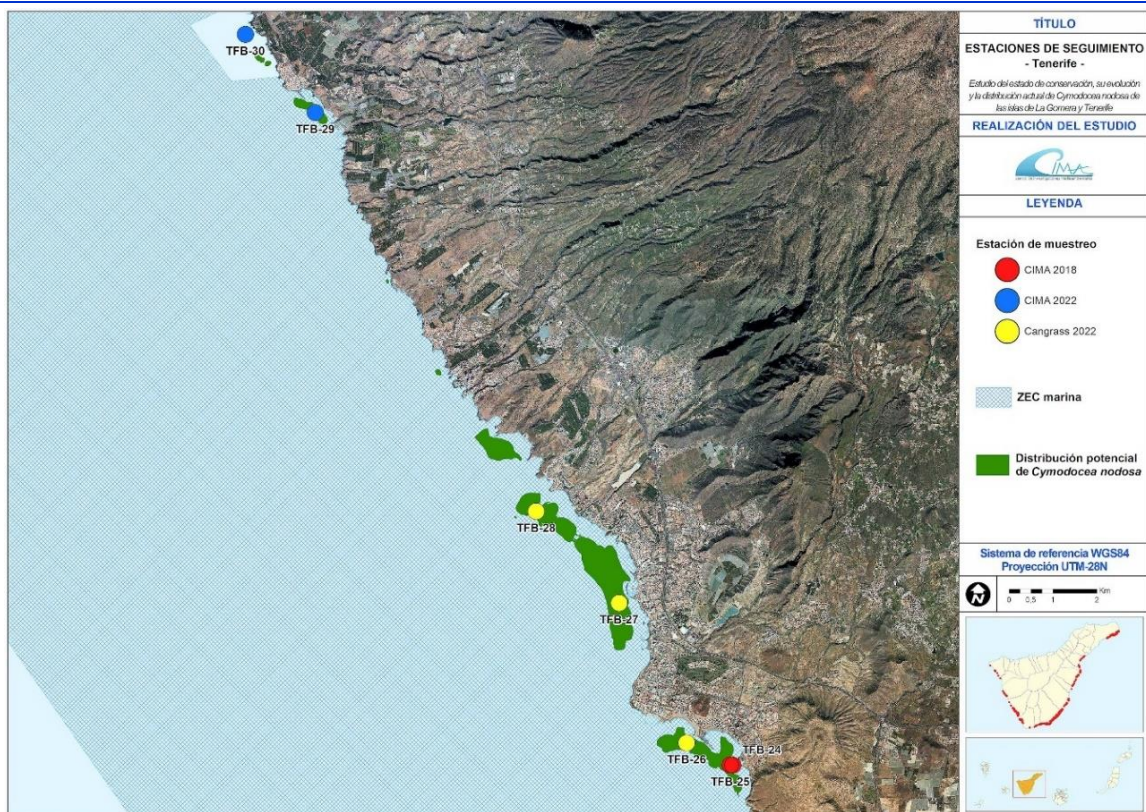


Figura 52. Estaciones de muestreo en Tenerife.

La Gomera

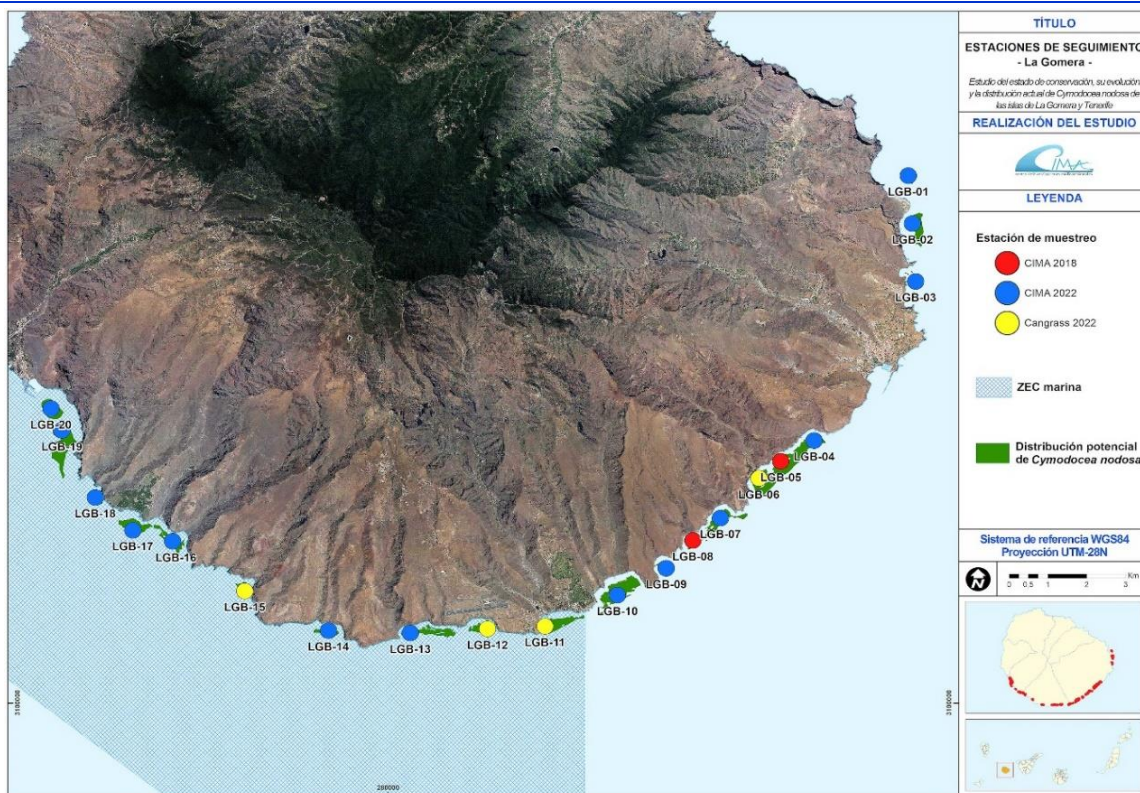


Figura 53. Estaciones de muestreo en La Gomera.

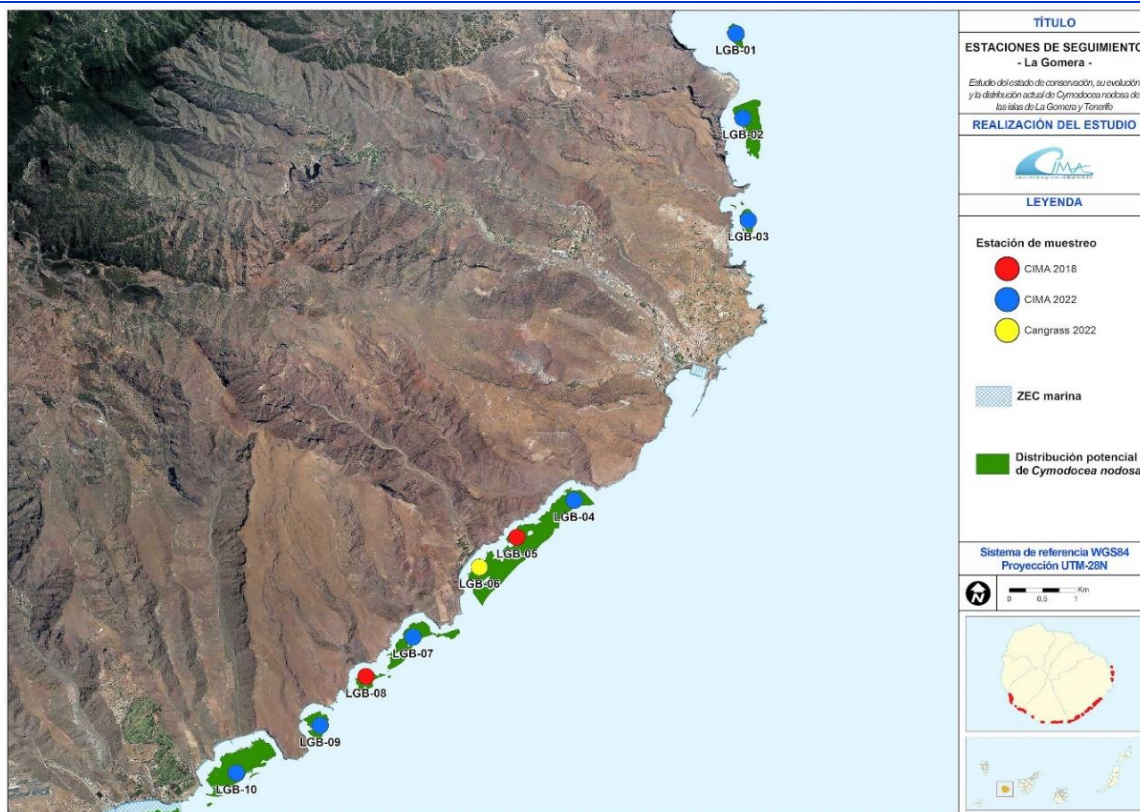


Figura 54. Estaciones de muestreo en La Gomera.

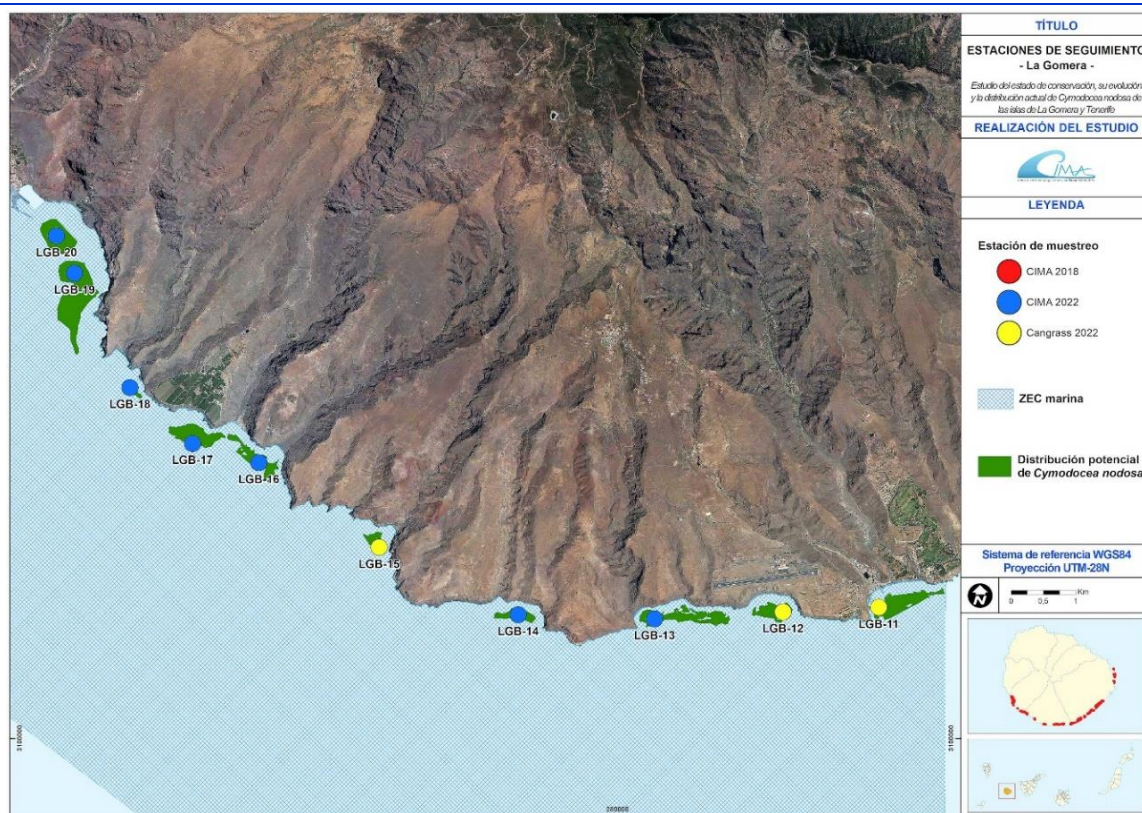


Figura 55. Estaciones de muestreo en La Gomera.

4.1.2 PROTOCOLO DE MUESTREO

La Figura 56 muestra el diseño de muestreo utilizado para la obtención de medidas *in situ* y recolección de muestras para su posterior análisis en laboratorio. En cada uno de los puntos de muestreo se realizan tres transectos de 50 m de longitud siguiendo rumbos fijos (0°, 120° y 240°). Cada transecto es recorrido por un buceador que se encarga de obtener las mediciones y muestras para la determinación de las diferentes variables seleccionadas. En cada transecto se toma una muestra de material vegetal mediante corers de 15 cm de diámetro y 30 de profundidad para la determinación de descriptores relacionados con la estructura de las manchas, las características de los haces individuales y los descriptores a nivel bioquímico (Figura 57). Al final de cada transecto se toma, además, una muestra de sedimento con corers de 5 cm de diámetro y 7 cm de altura (n=3) para la determinación de las características del sedimento.

Las muestras biológicas son tamizadas *in situ* y, junto a las de sedimento, transportadas en frío al laboratorio y congeladas hasta su procesado. En el laboratorio las muestras de macrófitos son procesadas separando los epífitos y las diferentes fracciones de la planta (hojas, peciolos, rizomas y raíces) y posteriormente secadas en estufa a 60 °C hasta alcanzar peso constante (PS) (Figura 57).

La fracción de rizoma se muele en un mortero triturador hasta obtener un polvo fino ($< 10 \mu\text{m}$) para el análisis bioquímico²⁸.

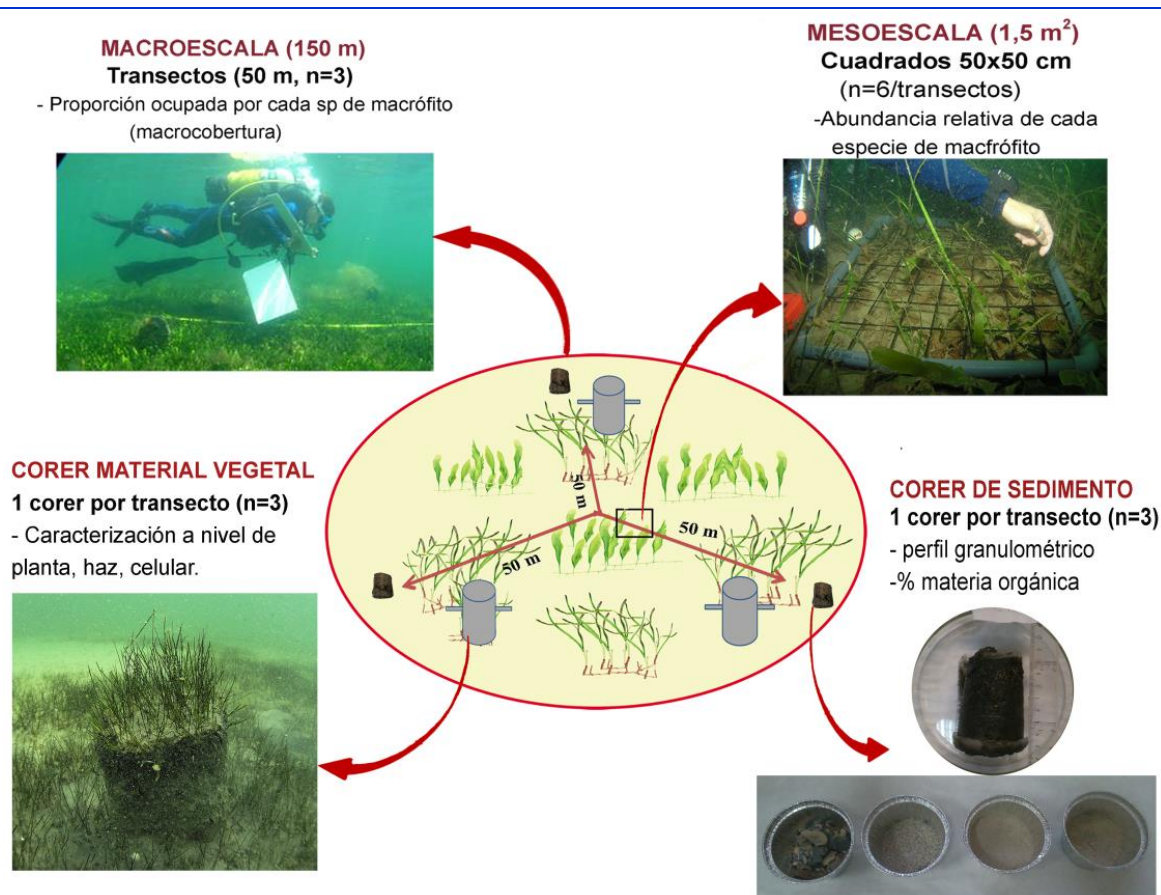


Figura 56. Esquema del diseño de muestreo, medidas y muestras recolectadas.

²⁸ El rizoma es el tejido seleccionado para estos análisis pues es el órgano de almacenamiento de la planta y, por tanto, su composición integra las condiciones ambientales externas y las necesidades metabólicas de la planta.

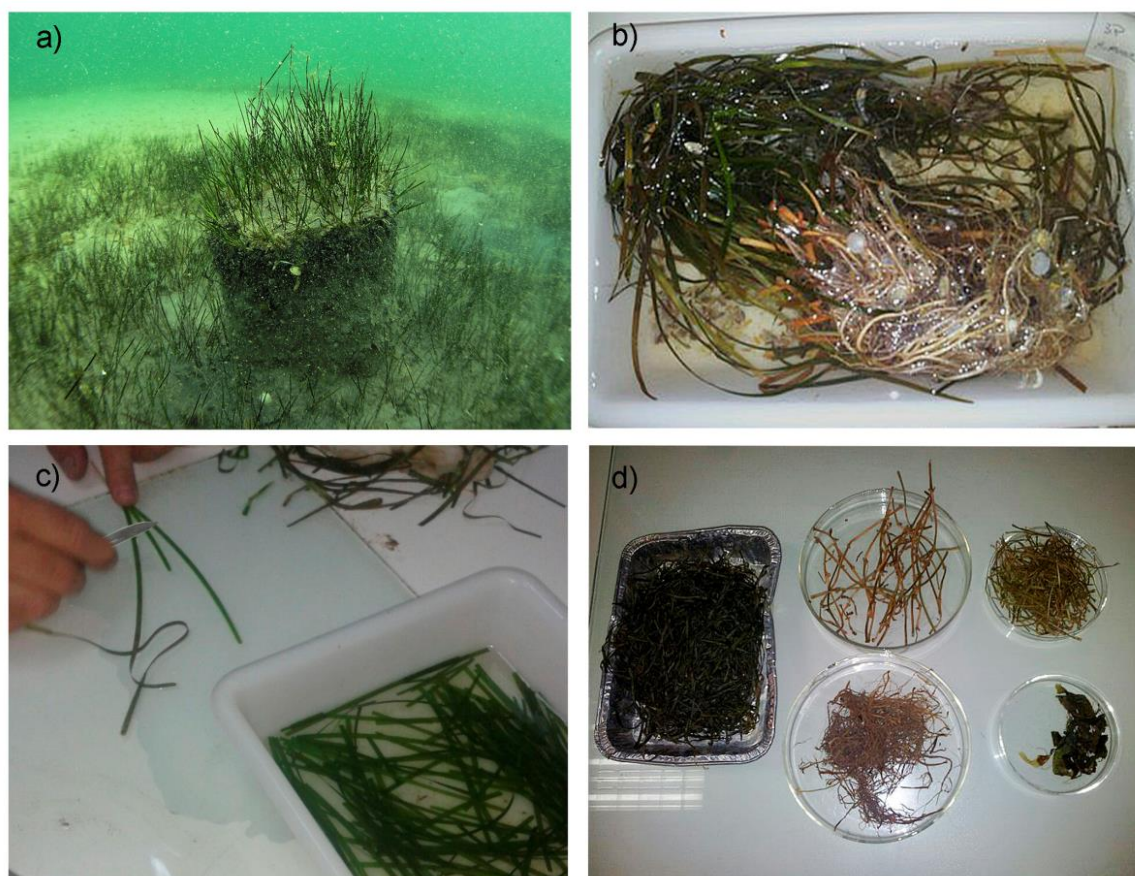


Figura 57. Recolección de muestras mediante corers y procesado en laboratorio. a) Muestra recolectada con un corer en un transecto, b) muestra limpia, c) separación de epífitos, d) diferentes partes de las muestras tras el tratamiento en la estufa.

A continuación, se describen las variables estudiadas y sus métodos de análisis, según los diferentes niveles de organización a los que pertenezcan:

a) NIVEL DE PAISAJE-MOSAICO DE MANCHAS

- **Macrocobertura (%).** Es el valor medio del porcentaje de ocupación en el fondo de cada especie de macrófito y tipos de sustrato en los tres transectos lineales de 50 m ($n=3$; Fig. 3), calculado a partir de la medición de la longitud del transecto interceptada por cada tipo de macrófito y sustrato.

b) NIVEL DE COMUNIDAD

- **Densidad de epífitos ($mg\ cm^{-2}$).** Valor medio del peso seco (PS) de los epífitos por unidad de superficie de hoja de los haces de *C. nodosa* contenidos en cada muestra obtenida mediante corer en cada transecto ($n=3$). El material se obtiene mediante raspado con cuchilla de todas las hojas de la muestra y secado en estufa a $60^{\circ}C$ hasta peso constante.



c) NIVEL DE PRADERA-ESTRUCTURA DE LAS MANCHAS

- **Mesocobertura (%)**. En cada uno de los transectos lineales de 50 m se realizan 6 medidas de la abundancia relativa de cada tipo de macrófito presentes dentro de las manchas que conforman la pradera de *C. nodosa* utilizando cuadrados de 50 x 50 cm. Cada cuadrado está dividido en 100 subcuadrados, en los que se cuenta la presencia de cada especie, el 100 % de cobertura en cada cuadrado corresponde a la ocupación de los 100 subcuadrados. El valor de abundancia relativa para cada punto de muestreo corresponde al valor medio del porcentaje
- **Biomasa total (g PS m⁻²)**. Valor medio de la biomasa (medida en peso seco, PS) por unidad de superficie de cada uno de los macrófitos obtenidos en cada uno de los corer (n=3). En el caso de la angiosperma, la biomasa total (expresada en g PS m⁻²) se corresponde con la suma del peso seco de las biomásas de las hojas, rizomas, raíces y peciolos. Cada una de estas fracciones fue separada y pesada individualmente.

A partir de los datos de biomasa de *C. nodosa* se estima el **ratio biomasa fotosintética:biomasa no fotosintética**, incluyendo las hojas como tejido fotosintético y el resto de fracciones como tejido no fotosintético (raíces+rizomas). Esta ratio varía entre 0 y 1, de forma que los valores próximos a 1 indican un predominio de la biomasa fotosintética y los valores próximos a 0 indican un predominio de la biomasa no fotosintética. Los valores próximos a 1 son característicos de situaciones en las que la luz es limitante.

También se estima para cada muestra (corer) el **ratio de peso relativo de las raíces** o RWR (Root Weight Ratio) de la siguiente forma:

$$RWR = BR / (BH + BR)$$

Siendo BR la biomasa de las raíces y BA la biomasa de las hojas. Este ratio varía entre 0 y 1, de forma que los valores próximos a 1 indican un predominio de la biomasa de las raíces y los valores próximos a 0 indican un predominio de la biomasa foliar.

- **Densidad de haces de C. nodosa (nº haces m⁻²)**. Determinado por el valor medio del número de haces de la angiosperma en cada corer muestreado (n=3). El material se obtiene tras el triado de la muestra y su recuento en laboratorio.
- **Número de semillas de C. nodosa (nº semillas m⁻²)**. Valor medio del número de semillas de *C. nodosa* en cada uno de los corers muestreados (n=3). El material se obtiene tras el triado de la muestra y su recuento en laboratorio.

d) NIVEL DE HAZ INDIVIDUAL

- **Biometría foliar y del haz**. Incluye diversas medidas: nº de hojas por haz, longitud y anchura máxima de hoja, superficie foliar por haz, longitud del peciolo, superficie



necrosada y presión de herbivoría. Las distintas medidas se determinan con el uso de una regla y un calibre de precisión muestreando 10 haces por corer. El valor final para cada punto y cada variable medida es el valor medio de las tres réplicas ($n=3$). Todas las longitudes y superficies se expresan como cm y cm^2 respectivamente, y el tejido necrosado como porcentaje de la superficie total del haz. Para el caso concreto de la presión de herbivoría, en los haces analizados se anota la presencia de marcas de herbívoros (meso y macroherbívoros) en cada hoja. La presión de herbívoros se calcula como el número total de hojas mordidas respecto al número total de hojas analizadas (del total de haces analizados en la muestra) y se expresa en porcentaje

e) NIVEL FISIOLÓGICO-BIOQUÍMICO

- **Composición química elemental en rizomas: carbono (%C), nitrógeno (%N) y fósforo (%P).** Cada muestra pulverizada de rizoma y epifitos ($2,5 \mu\text{g}$ de PS) se encapsula en cápsulas de estaño para posteriormente ser analizadas. El contenido de N y C (% PS) se mide en un autoanalizador elemental Carlo-Erba CNH. El contenido en P (% PS) se determina mediante metodología utilizada para el análisis de metales

f) VARIABLES AMBIENTALES ABIÓTICAS Y BIÓTICAS

- **Profundidad y posición geográfica.** Se registra la profundidad (metros) y la ubicación (sistema de referencia WGS84 y proyección UTM-28N) de cada punto de muestreo.
- **Contenido en materia orgánica del sedimento (%) y composición granulométrica del sedimento.** La toma de muestras se realiza a mano con equipos de escafandra autónoma (procedimiento interno PE01_PG13) (Foto 31). El sedimento recogido se transfiere a recipientes codificados para su posterior análisis en el laboratorio. Los sedimentos se transportan al laboratorio inmediatamente y en recipientes isoterms y refrigerados, para conseguir que la temperatura no sea superior a $1-5 \text{ }^\circ\text{C}$, evitando así su degradación.

Los métodos analíticos y unidades de medida de los parámetros analizados se muestran en la Tabla 9 (todos los análisis utilizaron métodos oficiales y normalizados, tipo: normas UNE, ISO, Standard Methods, EPA, etc.).

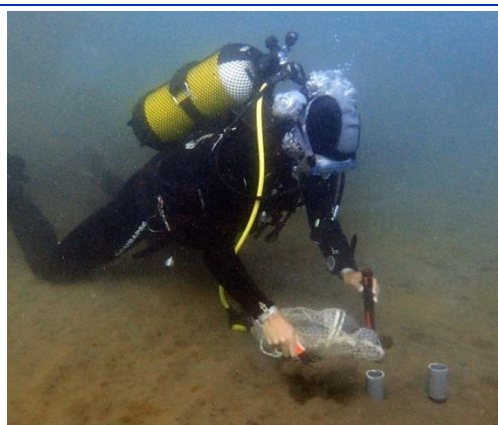


Foto 31. Muestreo de sedimentos con corer



Tabla 9. Parámetros y métodos analíticos de las muestras de sedimentos.

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO ANALÍTICO
Materia orgánica	%	Volumetría
Granulometría	%	Gravimetría

- **Profundidad y posición geográfica.** Se utilizó una sonda CTD modelo SBE 19plu s V2 (Foto 7) (procedimiento interno PG12), cuya descripción y metodología es la incluida en el apartado “3.1.1 Sonar de barrido lateral”, con la que se realizaron perfiles de profundidad, temperatura, salinidad, pH y radiación fotosintéticamente activa (luz PAR)²⁹.

4.1.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los análisis estadísticos se han realizado teniendo en cuenta diferentes niveles de organización, según se detalla a continuación.

a) NIVEL DE PAISAJE-MOSAICO DE MANCHAS

- **Macrocobertura.** Los análisis de la macrocobertura de cada una de los macrófitos muestreados se abordaron mediante análisis de la varianza, realizado por permutaciones (PERMANOVA) (Anderson et al. 2008). Se partió de una matriz de datos de cobertura de todas las especies, a partir de la cual se obtuvo la matriz de similitud a partir de distancias euclídeas. Cuando fue oportuno se realizaron las pruebas por pares a posteriori. Todos los análisis se basaron en matrices de cobertura con datos transformados con la raíz cuadrada. La rutina del análisis se realizó mediante la técnica de sumas de cuadrados tipo III, los p-valores se calcularon a partir de 9999 permutaciones sin restricción (Anderson et al. 2008). El análisis consistió en un modelo de una vía donde para detectar las posibles diferencias entre estaciones, el factor estación fue determinado como factor fijo, con 30 niveles en el caso de la isla de Tenerife y 20 niveles en la isla de La Gomera. Cuando el factor dio significativo se realizaron análisis por pares a posteriori. Debido a la gran cantidad de niveles que presentó nuestro factor estación (30 niveles), las especies que más contribuyeron a las diferencias fueron identificadas utilizando el análisis de porcentajes de similitud (SIMPER). Para visualizar los resultados del PERMANOVA se utilizó el análisis de ordenación de componentes principales PCO (Clarke & Gorley, 2006), utilizándose la cobertura registrada para cada una de las especies en los 3 transectos de cada una de las estaciones. Sobre estos gráficos de ordenación, se proyectaron vectores

²⁹ Porción del espectro electromagnético que es la fuente de energía utilizada en la fotosíntesis (aproximadamente 400-700 nm).



que señalaron con una correlación de Pearson mayor a 0,8, aquellas variables (Macrocoberturas de macrófitos) que influyeron más en la distribución de los datos. Todos los análisis se basaron en matrices de cobertura con datos transformados severamente mediante la transformación de raíz cuadrada.

b) NIVEL DE COMUNIDAD

- **Densidad de epífitos ($mg\ cm^{-2}$).** Para ver si la densidad de epífitos variaba significativamente entre las estaciones estudiadas se realizó un análisis univariante por permutaciones (PERANOVA) de una vía, donde el factor “Estación” fue tratado como factor fijo, con 22 niveles en la isla de Tenerife mientras en la isla de la Gomera no se realizaron, al no presentar prácticamente epífitos. En la isla de Tenerife se excluyeron aquellas estaciones donde no se registraron densidades de *C. nodosa*, estas estaciones fueron las comprendidas entre TFB-23 y TFB-30.

c) NIVEL DE PRADERA-ESTRUCTURA DE LAS MANCHAS

- **Mesocobertura.** Los mismos análisis mencionados anteriormente se realizaron para determinar los posibles cambios que pudieran darse a nivel de mesocobertura, registrados a través de coberturas relativas de cada tipo de macrófito presente a través de cuadrados de 50 x 50 cm, realizándose un total de 6 en cada uno de los 3 transectos por estación de muestreo.

Los análisis se realizaron sobre las 30 estaciones seleccionadas.

- **Biomasa.** Para determinar los posibles cambios a nivel de BIOMASA de *Cymodocea nodosa* que sucedieran a lo largo de las estaciones muestreadas, se recurrió al análisis de la varianza por permutaciones (PERMANOVA), incluyéndose en este análisis las variables Biomasa de *Cymodocea nodosa*, la biomasa fotosintética calculada a partir de la biomasa total, la biomasa no fotosintética, el ratio de biomasa fotosintética frente a no fotosintética, la densidad de *Cymodocea nodosa* medida como número de haces por metro cuadrado así como el número de semillas registradas. A pesar que todos estos parámetros fueron registrados en un corer en cada uno de los 3 transectos realizados en cada estación muestreada, los datos fueron extrapolados a m^2 en cada una de las variables para su correcta interpretación. Además, se partió de una matriz multivariante que fue estandarizada, debido a la diversidad de medidas, y transformada mediante raíz cuadrada. Dicha matriz fue transformada en una matriz de similitud a partir de distancia euclídeas. La ruta de análisis fue la misma que se describió en el apartado de macrocobertura. De este análisis se excluyeron las localidades que no presentaron coberturas superiores al 1% *Cymodocea nodosa* en las diversas estaciones estudiadas, es decir las estaciones comprendidas entre TF-023 y TF-030 en el caso de Tenerife y las



estaciones LGB-004, LGB-005, LGB-007 y las comprendidas entre LGB-009 y LGB-020 en la isla de La Gomera.

d) NIVEL DE HAZ INDIVIDUAL

- **Morfometría.** Para determinar las posibles diferencias a nivel morfométrico de haz individual de las praderas de *Cymodocea nodosa*, se realizó un análisis multivariante por permutaciones (PERMANOVA), incluyendo cada una de las variables morfométricas registradas en cada uno de los corer realizados en cada transecto de cada una de las estaciones estudiadas. Las variables incluidas en el análisis multivariante fueron; nº de hojas por haz, longitud y anchura máxima de hoja, superficie foliar por haz, longitud del peciolo, superficie necrosada y presión de herbivoría. Se tomaron las medias obtenidas en cada uno de los 10 haces medidos en cada uno de los corer, teniendo un número de réplicas de 3 por cada estación, correspondiente a cada uno de los corer analizados en cada uno de los transectos. Las estaciones seleccionadas fueron aquellas donde se registraron al menos coberturas superiores de 1%, es decir en la isla de Tenerife las localidades comprendidas entre TFB-23 y TF-30 fueron excluidas de análisis y en La Gomera estas estaciones excluidas fueron las comprendidas entre LGB-11 y LGB-LGB-16 y las comprendidas entre LGB18 y LGB20. La ruta de análisis fue la misma que la descrita en el apartado anterior de biomasa.

Para variables no replicadas no se realizaron análisis estadísticos.

Todos los análisis fueron realizados con el paquete estadístico PRIMER-E® v.7 + PERMANOVA + (www.primers-e.com; Clarke & Gorley, 2006).

4.2 RESULTADOS

4.2.1 TENERIFE

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

A continuación, se realiza una descripción general de las estaciones de muestreo:

- **TFB-01:** Fondo arenoso en el que se observa un sebadal denso pero muy parcheado, con zonas extensas de arena entre la pradera y en bastantes ocasiones el sebadal se encuentra levantado formando pequeños montículos. No se observaron otras especies de macrófitos en la zona.



Foto 32. Sebadal parcheado en la estación TFB-01.



Foto 33. Metodología de muestreo en la estación TFB-01.

- **TFB-02:** Fondo arenoso a 11 m de profundidad en el que se observa un sebadal bastante extenso y de densidad media-densa con parches de arena. En algunas zonas se encuentran las sebas epifitadas por la especie *Lyngbya sp.*



Foto 34. Visual del sebadal denso de la estación TFB-02.



Foto 35. Sebas epifitadas por *Lyngbya sp.* en la estación TFB-02.

- **TFB-03:** Fondo de arena fina con algunos restos de cascajo a 11 m de profundidad, en el que la pradera de *C. nodosa* presente se encuentra ligeramente elevada en escalón y en algunas zonas de forma parcheada, pudiendo observar además a lo largo de toda la mancha *Lyngbya sp.*



Foto 36. Sebadal de la estación TFB-03.



Foto 37. Sebadal de la estación TFB-03

- **TFB-04:** Fondo de arena en el que podemos encontrar el sebadal en parches, y repartidos de forma homogénea a una profundidad de 15 metros. Se destaca una zona con una cobertura baja de *Caulerpa prolifera*, no encontrando otras especies de macrófitos con excepción de algunas Dycitiales dispersas.



Foto 38. Sebadal de la estación TFB-04.



Foto 39. Sebadal de la estación TFB-04

- **TFB-05:** Fondo de arena a 15 m de profundidad en el que se encuentra una pradera de *C. nodosa* relativamente densa y homogénea, encontrando algunas pequeñas áreas de arena. A lo largo de la pradera se pueden encontrar hojas dispersas de *C. prolifera* y en algunas zonas se puede ver la cianobacteria *Lyngbya sp.* En determinadas zonas de la pradera se pueden observar pequeños ejemplares de la especie de hidrozoo introducido *Macrorhynchia philippina*.



Foto 40. Sebadal de la estación TFB-05.



Foto 41. Sebadal de la estación TFB-05

- **TFB-06:** Fondo arenoso con restos de cascajo a 10 metros de profundidad donde se puede observar una pradera medio-laxa de *C. nodosa*, cuya cobertura va disminuyendo al alejarnos del punto inicial donde se comienza el estudio de la estación. Por otra parte, se encuentra una amplia extensión de *Caulerpa prolifera*, y donde gran parte de las hojas presentan marcas de herbivoría.



Foto 42. Sebadal de la estación TFB-06.



Foto 43. Sebadal de la estación TFB-06

- **TFB-07:** El sebadal en este arenal a 10 metros de profundidad se encuentra mayormente parcheado a poca distancia unos de otros. Durante la realización de los transectos se puede comprobar como la pradera va disminuyendo hasta encontrar algunos haces de *C. nodosa* muy laxos. Por otra parte, se han observado algunas hojas muy dispersas de *C. prolifera*.



Foto 44. Sebadal de la estación TFB-07.



Foto 45. Sebadal de la estación TFB-07.

- **TFB-08:** Fondo de arena con algunos restos calcáreos y pequeñas piedras sobre el que se encuentra una pradera de *C. nodosa* de distribución heterogénea a 8 metros de profundidad. No se observan otros macrófitos en la zona, pero sí restos algales y de haces sobre la pradera.



Foto 46. Sebadal de la estación TFB-08.



Foto 47. Sebadal de la estación TFB-08.

- **TFB-09:** La pradera de sebadal ubicada en este arenal a 8 metros de profundidad tiene una distribución parcheada, en la que se puede observar además a la cianobacteria *Lyngbya sp.* epifitando a algunas de las hojas de *C. nodosa*. Por otro lado, se pueden observar restos vegetales sobre el fondo, muchos de ellos entrelazados con las propias hojas de la pradera.



Foto 48. Sebadal de la estación TFB-09.



Foto 49. Sebadal de la estación TFB-09.

- **TFB-10:** En la presente estación a 14 metros de profundidad se encuentra una pradera de *C. nodosa* de una cobertura medio-laxa y extensión homogénea, en la que además se observan hojas de *Caulerpa prolifera*, muchas de ellas de tamaño medio y afectadas por la herbivoría. Por otra parte, a lo largo de la pradera encontramos restos vegetales sueltos y varias hojas epifitadas por *Lyngbya sp.*



Foto 50. Sebadal de la estación TFB-10.



Foto 51. Sebadal de la estación TFB-10.

- **TFB-11:** En la presente estación a 15 metros de profundidad y sustrato arenoso, se ubica una pradera de *C. nodosa* cuya cobertura general es laxa y con hojas de tamaño medio en su mayoría, observando determinadas zonas con una alta densidad y de mayor longitud. Se pueden observar un bajo número de hojas de *Caulerpa prolifera*, muchas de ellas de bajo porte. Por otra parte, a lo largo de la pradera encontramos restos vegetales sueltos y varias hojas epifitadas por *Lyngbya sp.*

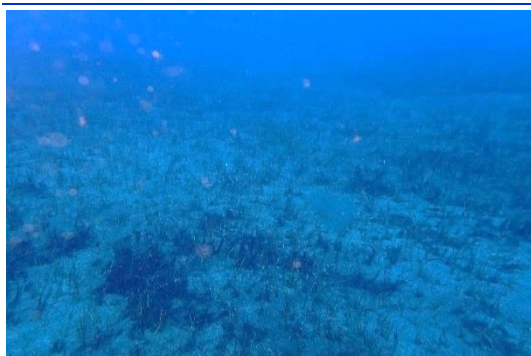


Foto 52. Sebadal de la estación TFB-11.



Foto 53. Sebadal de la estación TFB-11.

- **TFB-12:** La estación, ubicada a 15 metros de profundidad y de sustrato arenoso, presenta un sebadal que, aunque extenso y de cobertura aparentemente elevada, se encuentra altamente epifitado por *Lyngbya sp.*, por lo que la determinación de la cobertura de *C. nodosa* tanto en los transectos como en las cuadrículas puede ser menos precisa. Además, se pueden observar hojas de *C. prolifera* a lo largo de la pradera.

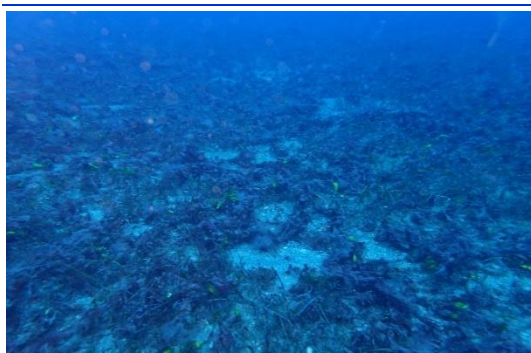


Foto 54. Sebadal de la estación TFB-12.



Foto 55. Sebadal de la estación TFB-12.

- **TFB-13:** La pradera de sebadal ubicada en este arenal a 16 metros presenta una cobertura medio-densa, a pesar de estar ampliamente epifitada por *Lyngbya sp.*, y una distribución extensa y heterogénea, ya que se pueden encontrar algunas zonas de arenal en el interior de la pradera. Se identificaron también ejemplares de otros macrófitos, como el alga *C. prolifera*.

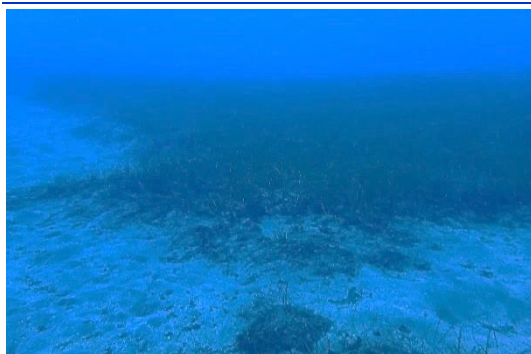


Foto 56. Sebadal de la estación TFB-13.



Foto 57. Sebadal de la estación TFB-13.

- **TFB-14:** Fondo arenoso con algunas rocas cercanas a la mancha de sebadal a una profundidad de 15 metros. La pradera se encuentra distribuida por parches, algunos de ellos muy extensos, en los que se puede observar a la cianobacteria *Lyngbya sp.* epifitando gran parte de sus hojas. Al alejarnos a mayor profundidad desde el punto inicial, la cobertura de *C. nodosa* va disminuyendo. No se han encontrado otras especies de macrófitos durante la inmersión.



Foto 58. Sebadal de la estación TFB-14.



Foto 59. Sebadal de la estación TFB-14.

- **TFB-15:** Fondo de arena dónde se ubica una pradera extensa y de cobertura medio-densa de *C. nodosa*. Sobre ella se pueden ver algunas hojas epifitadas por *Lyngbya sp.* Además de la pradera principal, se pueden observar algunos parches al alejarnos del punto inicial de la estación.



Foto 60. Sebadal de la estación TFB-15.



Foto 61. Sebadal de la estación TFB-15.

- **TFB-16:** La pradera de sebadal ubicada en este arenal se extiende una larga distancia, aunque encontrando varias calvas de arena a lo largo de la mancha. Sobre ella, encontramos múltiples zonas donde abunda más la cianobacteria *Lyngbya sp.*, encontrando además en muy baja proporción algunas hojas de *Halophila decipiens*.



Foto 62. Sebadal de la estación TFB-16.



Foto 63. Sebadal de la estación TFB-16.

- **TFB-17:** El fondo a 11 metros está compuesto principalmente de arena y restos de cascajo, encontrando una pradera extensa y de alta densidad con hojas de gran longitud, siendo epifitadas por *Lyngbya sp.* a lo largo de toda su extensión. Rodeando a la pradera principal se ubican varios parches de *C. nodosa* de las mismas características. No se encontraron otros macrófitos durante el estudio del área.



Foto 64. Sebadal de la estación TFB-17.

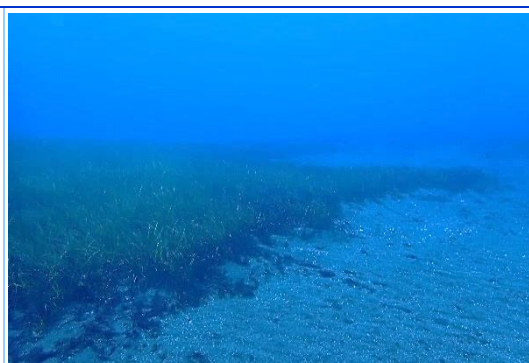


Foto 65. Sebadal de la estación TFB-17.

- **TFB-18:** A la profundidad de 18 metros se encuentra una pradera muy extensa y densa de *C. nodosa* con algunas áreas de arena entre 5 a 10 metros, estando sus hojas altamente epifitadas por *Lyngbya sp.* Durante la toma de datos *in situ* no se observaron otras especies de macrófitos en la estación de estudio.

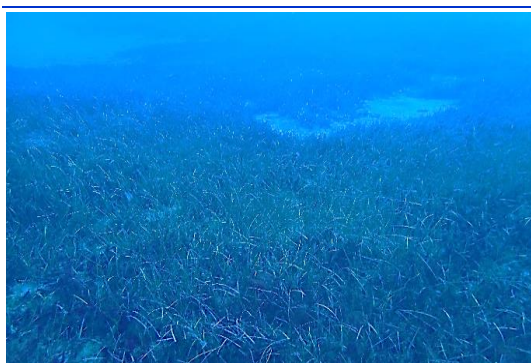


Foto 66. Pradera de sebadal de la estación TFB-18.



Foto 67. Detalle del epifitismo de *Lyngbya sp.* sobre *C. nodosa* en la estación TFB-18.

- **TFB-19:** Fondo arenoso a 10 m de profundidad en el que se observa una pradera densa de *C. nodosa* con las hojas bastante largas y muy epifitadas por parte de *Lyngbya sp.* La pradera está fragmentada y hay parches de arena de extensión variable.



Foto 68. Pradera densa de *C. nodosa* en la estación TFB-19.



Foto 69. Hojas de *C. nodosa* epifitadas por *Lyngbya sp.* en la estación TFB-19

- **TFB-20:** Fondo arenoso a 5 m de profundidad en el que se observa una pradera de *C. nodosa* con densidad media-alta y con las hojas bastante. La pradera está fragmentada y hay parches de arena de extensión variable. No se observa en los transectos altos niveles de algas epifitas o de otros macrófitos, aunque posteriormente, en los muestreos realizados con la cuadrícula, sí se observa un ligero epifitismo de las hojas por parte de *Lyngbya sp.*



Foto 70. Pradera densa de *C. nodosa* en la estación TFB-20.



Foto 71. Pradera con densidad media de *C. nodosa* en la estación TFB-20

- **TFB-21:** Fondo arenoso a 15 m de profundidad en el que se observa un sebadal bastante denso, pero con muchos parches arenosos y muy epifitado por la especie *Lyngbya sp.* La superficie ocupada por *C. nodosa* es inferior a la superficie de arena en la extensión analizada.



Foto 72. Toma de muestras en la pradera de la estación TFB-21.

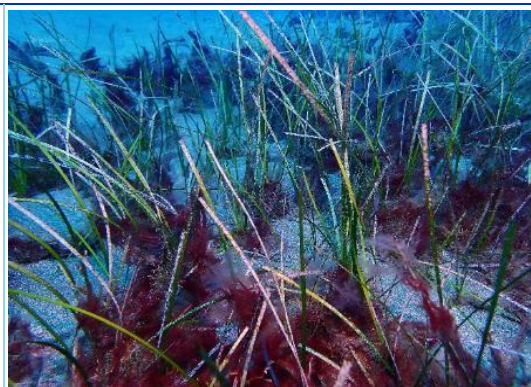


Foto 73. Sebas epifitadas por *Lyngbya sp.*

- **TFB-22:** Fondo arenoso a 12 m de profundidad. Se observan algunos haces muy dispersos de *C. nodosa* que se encuentran mayoritariamente epifitados por *Lyngbya sp.* Los haces están muy dispersos y la densidad observada en los transectos es inferior al 1%, por lo que se realizaron las grabaciones de los transectos de video, pero no se realizó el recuento con cuadrículas.



Foto 74. Aspecto general del fondo en la estación TFB-22.



Foto 75. Hojas de *C. nodosa* epifitadas.

- **TFB-23:** Fondo de arena fina a 18 m de profundidad. Sobre el sustrato se observan parches de la fanerógama marina *Halophila decipiens*, algas filamentosas, *Lyngbya sp.* y algunos arribazones de otros macrófitos. De forma muy dispersa entre las hojas de *H. decipiens* se observaron algunos talos de *C. nodosa*, con una densidad muy baja, por lo que no se realizó el muestreo con las cuadrículas. Se opta por no utilizar métodos extractivos para no deteriorar aún más la pradera, pero sí se tomaron las muestras de sedimento correspondientes para la realización de los análisis abióticos.



Foto 76. Aspecto general del fondo en la estación TFB-23.



Foto 77. Hojas de *H. decipiens*.

- **TFB-24:** Fondo de arena fina a 13 m de profundidad. Es un arenal prácticamente limpio, con algunas anguilas jardineras y talos muy dispersos de *C. nodosa*. La densidad de haces en inferior a 3-4/10m² por lo que se realizan los transectos de video y al ser la cobertura tan poco significativa, no se realiza el recuento con cuadrículas. Finalmente, se opta por no utilizar métodos extractivos de muestras vegetales para no deteriorar aún más la pradera, aunque si fueron tomadas las tres réplicas de sedimento para los análisis de parámetros abióticos.



Foto 78. Aspecto general del fondo en la estación TFB-24.



Foto 79. *C. nodosa* en estación TFB-24.

- **TFB-25:** Fondo de arena fina a 13 m de profundidad. Se realizan los transectos de video en los que tan solo se observa la presencia de *C. nodosa* en 3 puntos dispersos y cada punto está formado por 2 o 3 haces, por lo que se opta por no utilizar métodos extractivos para no deteriorar aún más la pradera. Al ser la cobertura tan poco significativa, no se realiza el recuento con cuadrículas. Se observa durante los recorridos la presencia de una comunidad dispersa y poco densa de anguila jardinera (*Heteroconger longissimus*).



Foto 80. *C. nodosa* aislada en la estación TFB-25.



Foto 81. *H. longissimus* en estación TFB-25.

- **TFB-26:** Fondo de arena fina a 14 m de profundidad. Se observa el sustrato tapizado por la especie *Lyngbya sp.*, no localizándose haces de *C. nodosa*, por lo que no se realiza el muestreo con cuadrículas. En esta estación también se pueden observar los muertos de fijación de la tubería de un emisario.



Foto 82. Muestreos en la estación TFB-26.



Foto 83. *H. longissimus* en la estación TFB-26.

- **TFB-27:** Fondo de arena fina a 18 m de profundidad en el que no se observa la presencia de *C. nodosa* ni de otros macrófitos ni comunidades relevantes. Se recogen las muestras correspondientes para la realización de los análisis abióticos.



Foto 84. Aspecto general de la estación TFB-27.



Foto 85. Muestreo en estación TFB-27.

- **TFB-28:** Fondo de arena fina con cascajo a 20 m de profundidad. Se observa una importante comunidad de *Halimeda incrassata* tapizando el sustrato. No se localizan haces de *C. nodosa* entre *H. incrassata*, por lo que no se realiza el muestreo con cuadrículas. Se recogieron las muestras correspondientes para la realización de los análisis abióticos.



Foto 86. Pradera de *H. incrassata* en estación TFB-28.



Foto 87. *H. incrassata* en estación TFB-28.

- **TFB-29:** Fondo de arena fina a 21 m de profundidad. Se realizaron varios recorridos de búsqueda de *C. nodosa* u otros macrófitos, pero no se observó ninguna comunidad vegetal relevante. Se recogieron las muestras correspondientes para la realización de los análisis abióticos.



Foto 88. Aspecto general de la estación TFB-29.



Foto 89. Aspecto general de la estación TFB-29.

- **TFB-30:** Fondo de arena gruesa con maërl y cascajo, en donde no se detectó la presencia de *C. nodosa*. Se recogieron las muestras correspondientes para la realización de los análisis abióticos.



Foto 90. Aspecto general de la estación TFB-30.



Foto 91. Maërl en la estación TFB-30.

RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS BIOLÓGICOS, MORFOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS EN LAS ESTACIONES DE SEGUIMIENTO

En las siguientes tablas se presentan los resultados promedios de los descriptores de macrocobertura, factores biométricos, factores abióticos, mesocobertura, composición química elemental en rizomas y perfiles oceanográficos. En el Anexo VI se incluyen la totalidad de los datos brutos obtenidos por estación.

Tabla 10. Macrocobertura (%) de las especies de macrófitos en las estaciones de Tenerife.

ESTACIÓN	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
TFB-01	28,3	0	0	0
TFB-02	68,3	0	0	8
TFB-03	49,7	0	0	6,1
TFB-04	21,6	0,2	0	0
TFB-05	49	4,8	0	4,7
TFB-06	25,6	50	0	0
TFB-07	52,86	0,67	0	0
TFB-08	44,3	0	0	0
TFB-09	35,7	0	0	7,4
TFB-10	40,53	37,73	0	28
TFB-11	25,8	2,1	0	13,3
TFB-12	44,73	10,1	0	64
TFB-13	48,67	5	0	54,67
TFB-14	47,33	0	0	13
TFB-15	71,67	0	0	5,67
TFB-16	68	0	2	10
TFB-17	59,67	0	0	50,33
TFB-18	55,33	0	0	52,33
TFB-19	40	0	0	0
TFB-20	40	0	0	0
TFB-21	27,33	0	0	20
TFB-22	0	0	0	0



Tabla 10. Macrocobertura (%) de las especies de macrófitos en las estaciones de Tenerife.

ESTACIÓN	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
TFB-01	28,3	0	0	0
TFB-23	0	0	0	0
TFB-24	0	0	0	0
TFB-25	0	0	0	0
TFB-26	0	0	0	0
TFB-27	0	0	0	0
TFB-28	0	0	0	0
TFB-29	0	0	0	0
TFB-30	0	0	0	0

Tabla 11. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas de la estación TFB-01 a TFB-05.

	TFB-01	TFB-02	TFB-03	TFB-04	TFB-05
Densidad de haces	16,67	18,67	21,67	21,33	15,33
Nº de hojas por haz	2,17	2,03	2,47	2,30	2,47
Presencia de semillas	0	0	5	1	1
Longitud de las hojas (cm)	18,63	15,35	18,84	20,73	25,48
Ancho de las hojas (cm)	0,18	0,20	0,21	0,19	0,21
Superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	3,38	3,22	4,00	4,09	5,38
Longitud máxima del peciolo del haz (cm)	5,53	4,72	5,47	5,57	8,15
Superficie foliar necrosada (%)	5,43	10,90	8,95	12,13	5,32
Presión de herbivoría (%)	51,77	67,75	45,83	54,25	72,57
Epifitismo (%)	2,54	13,79	10,91	8,36	15,75
Biomasa total de <i>C. nodosa</i> (g)	12,75	30,02	77,56	16,16	6,50
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (g)	1,73	1,63	6,08	3,64	3,20
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (g)	11,02	28,38	71,49	12,51	3,30
Ratio biomasa fotosintética/biomasa no fotosintética	0,35	0,08	0,10	0,48	0,99
Biomasa total de epifitos (g)	5,12	0,15	0,81	1,94	3,14
Biomasa total de otros macrófitos (g)	0	0	0	0	0

Tabla 12. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas de TFB-06 a TFB-10.

	TFB-06	TFB-07	TFB-08	TFB-09	TFB-10
Densidad de haces	17,67	18	29	28,67	18
Nº de hojas por haz	2,27	1,93	2,65	2,55	2,20
Presencia de semillas	0	16	0	1	0
Longitud de las hojas (cm)	8,87	8,14	6,91	6,80	8,42
Ancho de las hojas (cm)	0,20	0,13	0,18	0,16	0,10
Superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	1,85	1,14	1,27	1,13	0,86
Longitud máxima del peciolo del haz (cm)	2,97	3,17	3,56	2,92	3,27
Superficie foliar necrosada (%)	10,64	6,56	14,20	9,85	3,31
Presión de herbivoría (%)	63,00	81,11	83,07	81,41	90,90
Epifitismo (%)	5,65	5,48	8,63	4,47	3,70
Biomasa total de <i>C. nodosa</i> (g)	5,66	11,84	14,78	5,67	8,19
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (g)	0,65	0,77	0,93	0,64	0,54
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (g)	5	11,07	13,85	5,03	7,65

**Tabla 12.** Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas de TFB-06 a TFB-10.

	TFB-06	TFB-07	TFB-08	TFB-09	TFB-10
Ratio biomasa fotosintética/biomasa no fotosintética	0,13	0,08	0,07	0,13	0,11
Biomasa total de epifitos (g)	0	0	0,04	0,03	0,05
Biomasa total de otros macrófitos (g)	1,05	0	0	0	0,61

Tabla 13. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas de TFB-11 a TFB-15.

	TFB-11	TFB-12	TFB-13	TFB-14	TFB-15
Densidad de haces	13,67	14,67	17	13,67	14
Nº de hojas por haz	2,13	2,07	2,13	2,16	1,97
Presencia de semillas	0	1	0	2	5
Longitud de las hojas (cm)	14,10	9,85	13,38	14,55	17,23
Ancho de las hojas (cm)	0,15	0,16	0,18	0,17	0,19
Superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	2,32	1,76	2,34	2,66	3,35
Longitud máxima del peciolo del haz (cm)	5,57	2,83	4,35	3,17	6,22
Superficie foliar necrosada (%)	9,23	14,55	5,21	7,12	10,99
Presión de herbivoría (%)	77,45	65,29	79,73	68,97	59,06
Epifitismo (%)	5,48	7,91	0,64	4,18	4,95
Biomasa total de <i>C. nodosa</i> (g)	8,93	4,05	4,84	5,53	3,74
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (g)	1,08	0,73	0,87	1,52	0,84
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (g)	7,85	3,33	3,96	4,01	2,90
Ratio biomasa fotosintética/biomasa no fotosintética	0,15	0,22	0,22	0,46	0,41
Biomasa total de epifitos (g)	0,05	0,02	0	2,18	0,04
Biomasa total de otros macrófitos (g)	0	0	0	0	0

Tabla 14. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas de TFB-16 a TFB-20.

	TFB-16	TFB-17	TFB-18	TFB-19	TFB-20
Densidad de haces	17,33	18,67	12	19,67	18,67
Nº de hojas por haz	2,23	2,20	2,13	2,37	2,87
Presencia de semillas	0	0	0	0	0
Longitud de las hojas (cm)	19,31	15,53	14,31	12,89	16,61
Ancho de las hojas (cm)	0,20	0,17	0,19	0,12	0,20
Superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	3,83	2,79	2,76	1,70	3,46
Longitud máxima del peciolo del haz (cm)	5,75	5,03	5,00	4,85	4,42
Superficie foliar necrosada (%)	6,23	13,05	7,72	14,83	18,18
Presión de herbivoría (%)	30,45	58,70	42,59	64,72	29,33
Epifitismo (%)	2,69	13,77	13,40	18,81	16,71
Biomasa total de <i>C. nodosa</i> (g)	2,72	7,80	4,66	4,50	23,27
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (g)	1,26	5,76	1,08	0,83	6,97
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (g)	1,47	2,03	3,58	3,67	16,30
Ratio biomasa fotosintética/biomasa no fotosintética	0,88	4,50	0,54	0,46	0,41
Biomasa total de epifitos (g)	0	5,19	0,01	2,76	0,05
Biomasa total de otros macrófitos (g)	0	0	0	0	0



Tabla 15. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas de TFB-21 y TFB-25.

	TFB-21	TFB-22	TFB-23	TFB-24	TFB-25
Densidad de haces	19,33	6	0	0	0
Nº de hojas por haz	2,53	2,67	0	0	0
Presencia de semillas	10	2	0	0	0
Longitud de las hojas (cm)	19,02	6,18	0	0	0
Ancho de las hojas (cm)	0,21	0,09	0	0	0
Superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	4,11	0,56	0	0	0
Longitud máxima del peciolo del haz (cm)	7,23	2,45	0	0	0
Superficie foliar necrosada (%)	7,64	13,74	0	0	0
Presión de herbivoría (%)	44,50	53,17	0	0	0
Epifitismo (%)	10,57	10,01	0	0	0
Biomasa total de <i>C. nodosa</i> (g)	45,63	0,43	0	0	0
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (g)	8,45	0,08	0	0	0
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (g)	37,18	0,35	0	0	0
Ratio biomasa fotosintética/biomasa no fotosintética	0,24	0,23	0	0	0
Biomasa total de epifitos (g)	3,21	0,04	0	0	0
Biomasa total de otros macrófitos (g)	0	0	0	0	0

Tabla 16. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas de TFB-26 a TFB-30.

	TFB-26	TFB-27	TFB-28	TFB-29	TFB-30
Densidad de haces	0	0	0	0	0
Nº de hojas por haz	0	0	0	0	0
Presencia de semillas	0	0	0	0	0
Longitud de las hojas (cm)	0	0	0	0	0
Ancho de las hojas (cm)	0	0	0	0	0
Superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	0	0	0	0	0
Longitud máxima del peciolo del haz (cm)	0	0	0	0	0
Superficie foliar necrosada (%)	0	0	0	0	0
Presión de herbivoría (%)	0	0	0	0	0
Epifitismo (%)	0	0	0	0	0
Biomasa total de <i>C. nodosa</i> (g)	0	0	0	0	0
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (g)	0	0	0	0	0
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (g)	0	0	0	0	0
Ratio biomasa fotosintética/biomasa no fotosintética	0	0	0	0	0
Biomasa total de epifitos (g)	0	0	0	0	0
Biomasa total de otros macrófitos (g)	0	0	0	0	0

Tabla 17. Factores abióticos del sedimento en las estaciones de Tenerife.

ESTACIÓN	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
TFB-01	Arenas finas	0,09	97,02	2,89	0,14
TFB-02	Arenas finas	0	98,35	1,71	0,22
TFB-03	Arenas muy finas	0,16	94,32	5,52	0,28
TFB-04	Arenas muy finas	0,04	91,93	8,04	0,47
TFB-05	Arenas muy finas	0,16	93,76	6,07	0,42



Tabla 17. Factores abióticos del sedimento en las estaciones de Tenerife.

ESTACIÓN	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
TFB-06	Arenas finas	0,37	94,46	5,16	0,48
TFB-07	Arenas finas	0,07	98,06	1,87	0,28
TFB-08	Arenas finas	0	98,02	1,98	0,39
TFB-09	Arenas finas	0	96,37	2,73	0,30
TFB-10	Arenas finas	0,52	96,85	2,63	0,27
TFB-11	Arenas medias	0	98,63	1,37	0,19
TFB-12	Arenas medias	8,60	89,31	2,08	0,24
TFB-13	Arenas finas	0,7	89,89	9,40	0,32
TFB-14	Arenas finas	1,15	93,44	5,41	0,36
TFB-15	Arenas finas	0,17	94,27	5,56	0,29
TFB-16	Arenas medias	1,85	92,97	5,17	0,36
TFB-17	Arenas finas	1,23	95,92	2,87	0,30
TFB-18	Arenas finas	0,23	97	2,77	0,27
TFB-19	Arenas medias	18,69	78,75	2,56	0,23
TFB-20	Arenas finas	0,30	98,22	1,48	0,14
TFB-21	Arenas finas	0,32	97,57	2,10	0,27
TFB-22	Arenas finas	0	96,49	3,51	0,38
TFB-23	Arenas finas	0,76	95,87	3,36	0,33
TFB-24	Arenas finas	0	95,87	4,13	0,28
TFB-25	Arenas finas	0	96,26	3,74	0,27
TFB-26	Arenas finas	0,16	94,28	5,56	0,52
TFB-27	Arenas finas	0,17	95,09	4,75	0,26
TFB-28	Arenas medias	21,65	72,23	6,11	0,44
TFB-29	Arenas finas	0,03	96,44	3,53	0,16
TFB-30	Arenas muy gruesas	27,11	70,89	1,90	0,24

Tabla 18. Mesocobertura (%) de las especies de macrófitos en las estaciones de Tenerife.

ESTACIÓN	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
TFB-01	26,22	0	0	0
TFB-02	67,06	0	0	3,66
TFB-03	52,22	0	0	1,93
TFB-04	24,23	0	0	0
TFB-05	45	0,60	0	0
TFB-06	19,73	35,57	0	0
TFB-07	62,93	0,60	0	0
TFB-08	48,57	0	0	0
TFB-09	36,90	0	0	12,43
TFB-10	44,70	22,73	0	27,07
TFB-11	25,93	1,70	0	13,63
TFB-12	51	6,90	0	62,40
TFB-13	52	0,23	0	43,73
TFB-14	48,40	0	0	9,93
TFB-15	76,83	0	0	1,93
TFB-16	60,60	0	0	6,20



Tabla 18. Mesocobertura (%) de las especies de macrófitos en las estaciones de Tenerife.

ESTACIÓN	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
TFB-17	53,73	0	0	54,77
TFB-18	55,40	0	0	53,80
TFB-19	34,60	0	0	37,83
TFB-20	38,83	0	0	0,40
TFB-21	26,99	0	0	21,17
TFB-22	0	0	0	0
TFB-23	0	0	0	0
TFB-24	0	0	0	0
TFB-25	0	0	0	0
TFB-26	0	0	0	0
TFB-27	0	0	0	0
TFB-28	0	0	0	0
TFB-29	0	0	0	0
TFB-30	0	0	0	0

Tabla 19. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-01	22,1	36,6	8,1	619
TFB-02	22,6	36,6	8,1	796
TFB-03	23,0	36,6	8,1	739
TFB-04	23,5	36,6	8,1	790
TFB-05	22,6	36,7	8,1	719
TFB-06	22,5	36,7	8,1	650
TFB-07	22,6	36,6	8,1	685
TFB-08	22,6	36,6	8,1	648
TFB-09	22,4	36,7	8,1	705
TFB-10	22,4	36,7	8,1	725
TFB-11	22,6	36,7	8,1	785
TFB-12	22,6	36,7	8,1	766
TFB-13	22,5	36,6	8,1	732
TFB-14	22,5	36,7	8,1	763
TFB-15	22,5	36,8	8,1	785
TFB-16	22,5	36,7	8,1	745
TFB-17	22,5	36,6	8,1	736
TFB-18	22,5	36,6	8,1	795
TFB-19	22,4	36,6	8,1	756
TFB-20	22,4	36,8	8,1	781
TFB-21	22,4	36,8	8,1	695
TFB-22	22,4	36,8	8,1	625
TFB-23	22,4	36,8	8,1	648
TFB-24	22,4	36,7	8,1	672
TFB-25	22,4	36,7	8,1	663
TFB-26	22,3	36,7	8,1	619
TFB-27	22,3	36,7	8,1	725



Tabla 19. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-28	22,3	36,7	8,1	689
TFB-29	22,3	36,7	8,1	727
TFB-30	22,3	36,7	8,1	706

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

a) NIVEL DE PAISAJE-MOSAICO DE MANCHAS

Los análisis multivariantes de macrocobertura registraron diferencias significativas entre las estaciones muestreadas en cuanto a la composición de los macrófitos estudiados. En la Tabla 20 se presenta el test principal (A), las comparaciones a posteriori (B) para los factores significativos, y el análisis SIMPER (C) para determinar las especies que contribuyeron en mayor medida a las diferencias del análisis y a la caracterización de las estaciones hasta llegar al 100% de la contribución explicada. En las comparaciones a posteriori del factor estación sólo se muestran aquellas estaciones que fueron similares en cuanto a la composición de macrocobertura de macrófitos.

Tabla 20. Resultados del PERMANOVA para la macrocobertura de las comunidades de macrófitos.

A) TEST PRINCIPAL					B) COMPARACIONES A POSTERIORI
MACROCOBERTURA					Ver resultados análisis SIMPER*
FUENTE	DF	MC	PSEUDO-F	P(PERM)	
ESTACIÓN	29	60418	42,187	0,0001	
RESIDUAL	60	1,6097			
TOTAL	89				
C) SIMPER					
ESTACIÓN	CYMODOECA NODOSA	LYNGBYA SP.	CAULERPA PROLIFERA	HALOPHILA DECIPIENS	
TFB-01	100,00				
TFB-02	73,46	26,54			
TFB-03	76,78	23,22			
TFB-04	100,00				
TFB-05	85,72		7,84		
TFB-06	41,78		58,22		
TFB-07	100,00				
TFB-08	100,00				
TFB-09	68,52	31,48			
TFB-10	32,62	31,02	36,36		
TFB-11	53,47	37,86			
TFB-12	47,89	33,74	18,37		
TFB-13	43,63	45,58	10,79		
TFB-14	67,43	32,57			
TFB-15	82,53	17,47			
TFB-16	75,43	21,52			



TFB-17	54,34	45,66
TFB-18	50,70	49,30
TFB-19	54,44	45,56
TFB-20	100,00	
TFB-21	52,28	47,72
TFB-22		
TFB-23		
TFB-24		
TFB-25		
TFB-26		100,00
TFB-27		
TFB-28		
TFB-29		
TFB-30		

* Debido a la alta diversidad presentada en la composición de macrófitos en las diversas estaciones las comparaciones a posteriori se muestran mejor con los análisis SIMPER

Las macrocoberturas registradas de *Cymodocea nodosa* y *Lyngbya spp* fueron las que marcaron estas diferencias principalmente entre las estaciones de estudio (Figura 58). Sin embargo, cada estación presentó macrófitos diferentes en cuanto a su principal composición, tal y como quedan reflejados en los resultados obtenidos por el análisis SIMPER donde se pueden observar que la mayor parte de las estaciones estuvieron caracterizadas por *C. nodosa* a excepción de las estaciones TFB-06 y TFB-10 que estuvieron caracterizadas por *Caulerpa spp.* y las estaciones TFB-12, TFB-13, TFB-18 y TFB-26 que estuvieron caracterizadas por *Lyngbya spp* (Figura 58 y Tabla 20-C). Las estaciones comprendidas entre TFB-22- y TFB-25, y entre TFB-27 y TFB-30 no estuvieron caracterizadas por ninguno de los macrófitos estudiados.

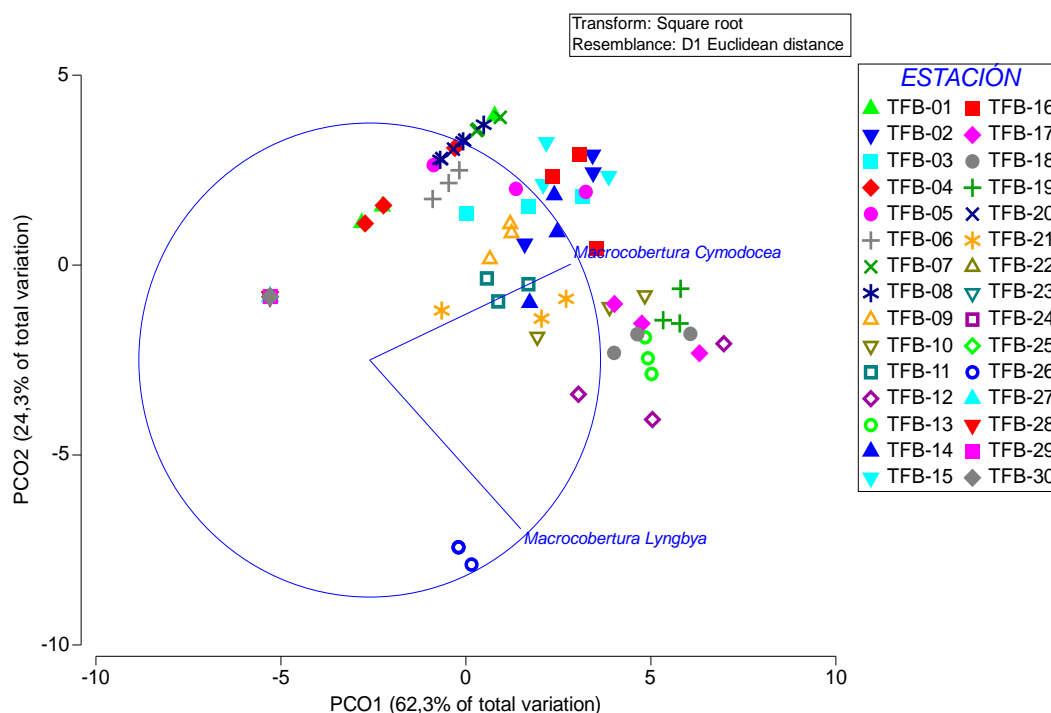


Figura 58. Análisis de ordenación de componentes principales PCO (86,6 % de la variabilidad original de los datos) para la macrocobertura de la comunidad de macrófitos estudiados. Los vectores señalan la distribución de las especies más abundantes que marcaron estas diferencias.

Los valores de macrocobertura de cada uno de los macrófitos varió entre estaciones de muestreo, donde *C. nodosa* estuvo comprendida entre valores de 9% al 90% en todas las estaciones excepto en la estación TFB-26 (Figura 59 y Tabla 20-C).

Por otro lado, *Caulerpa spp.* se movió entre valores de macrocobertura de 7% y 70% (Figura 60 y Tabla 20-C).

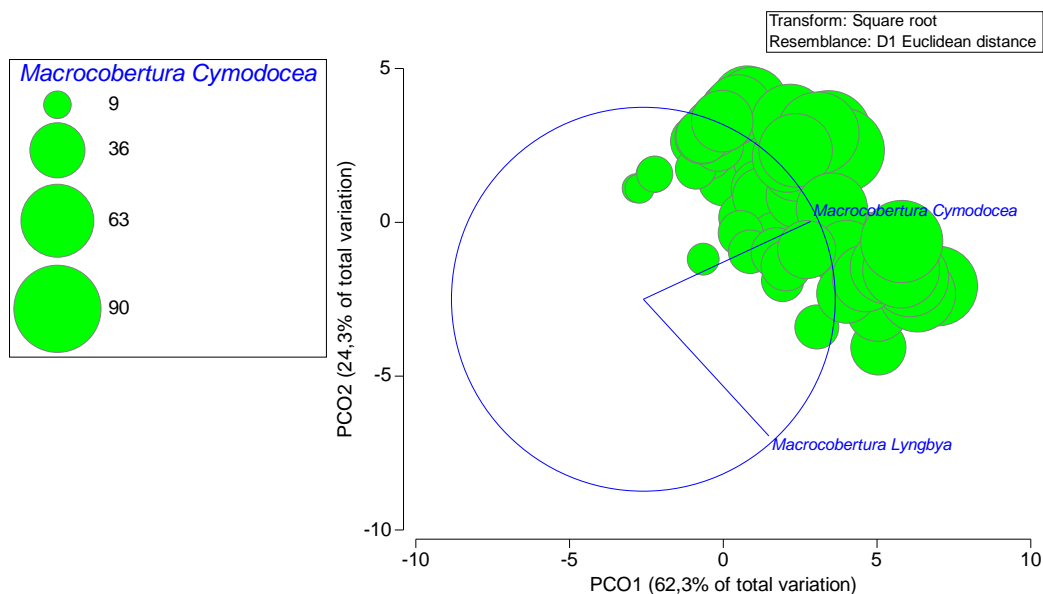


Figura 59. Gráfico de burbujas que representa la macrocobertura de *Cymodocea nodosa*, superpuesto sobre el análisis de ordenación de componentes principales PCO (86,6 % de la variabilidad original de los datos). El tamaño de la burbuja representa el porcentaje de macrocobertura y puede observarse en la leyenda de la izquierda. Los vectores señalan la distribución de las especies más abundantes que marcaron estas diferencias.

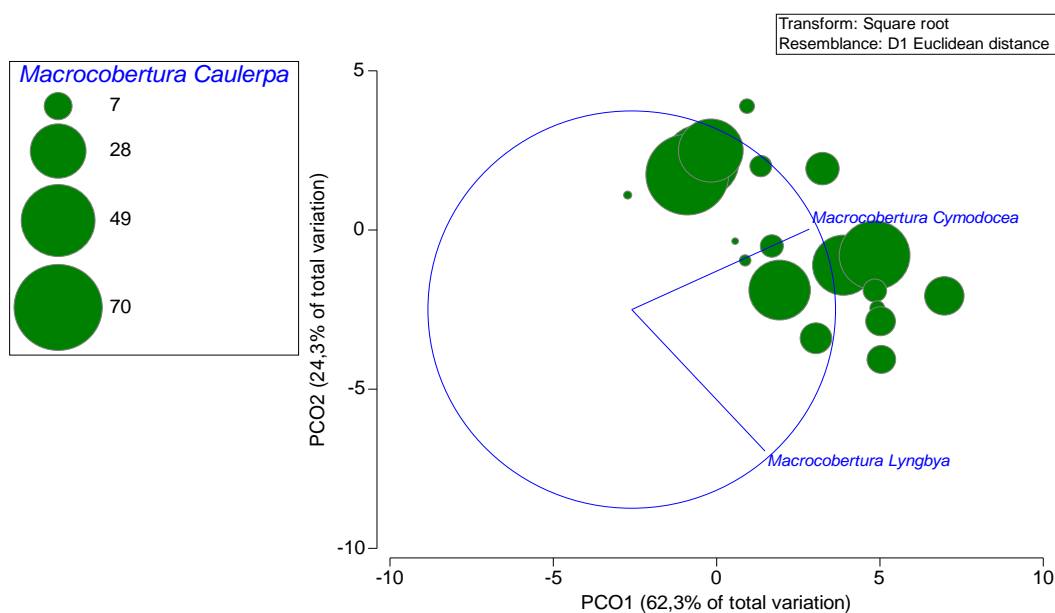


Figura 60. Gráfico de burbujas que representa la macrocobertura de lado, *Caulerpa* spp., superpuesto sobre el análisis de ordenación de componentes principales PCO (86,6 % de la variabilidad original de los datos)

Halophila decipiens presentó macrocoberturas menores que rondaron entre el 0,5% y el 5% a lo largo de algunas estaciones de muestreo, encontrándose sólo en las estaciones TFB-3, TFB-5 y FTB-16 (Figura 61). Por el contrario, *Lyngbya* spp. presentó coberturas del 80% en varias de las estaciones estudiadas, e incluso siendo predominante en varias de ellas. En la gran mayoría está presente, pero en menores coberturas, y está ausente en varias estaciones (Figura 62).

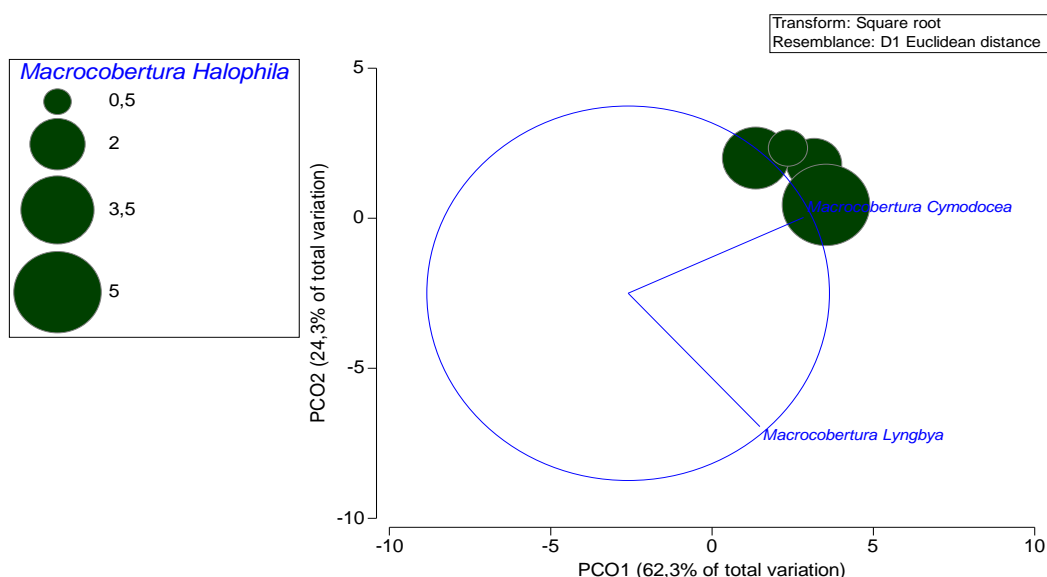


Figura 61. Gráfico de burbujas que representa la macrocobertura de *Halophila decipiens*, superpuesto sobre el análisis de ordenación de componentes principales PCO (86,6 % de la variabilidad original de los datos).

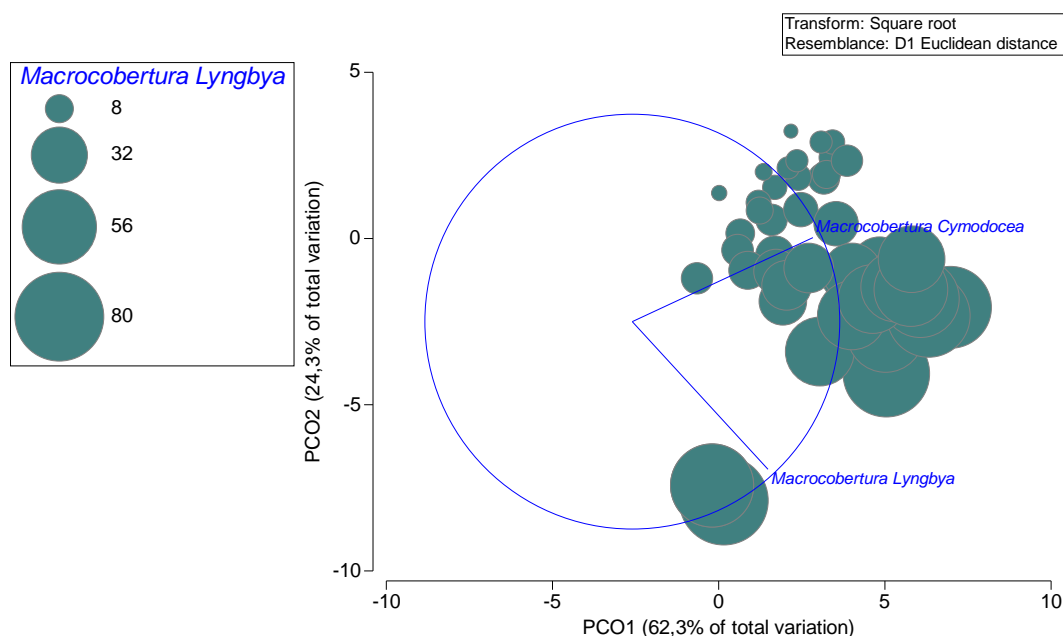


Figura 62. Gráfico de burbujas que representa la macrocobertura de *Lyngbya spp.*, superpuesto sobre el análisis de ordenación de componentes principales PCO (86,6 % de la variabilidad original de los datos).

b) NIVEL DE COMUNIDAD

No se encontraron diferencias significativas en la densidad de epífitos entre las estaciones muestreadas en la isla de Tenerife (Tabla 21). A pesar de que existieron diferencias en los valores medios de las diferentes estaciones, estas diferencias no fueron significativas. Los valores más altos, con valores medios de 84,16 g/cm², fueron registrados en la estación TFB-01, mientras que valores de 0 g/cm² fueron observados en las estaciones TFB-06, TFB-07, TFB-13 y TFB-16.

Tabla 21. Resultados del PERANOVA para la densidad de epífitos registrada sobre *Cymodocea nodosa* en la isla de Tenerife en cada una de las estaciones muestreadas.

	DENSIDAD DE EPÍFITOS	GL	MC	PSEUDO-F	P(PERM)
Estación		21	284,61	1,2379	0,2151
Residual		44	229,91	5	1
Total		65		18,84	20,73

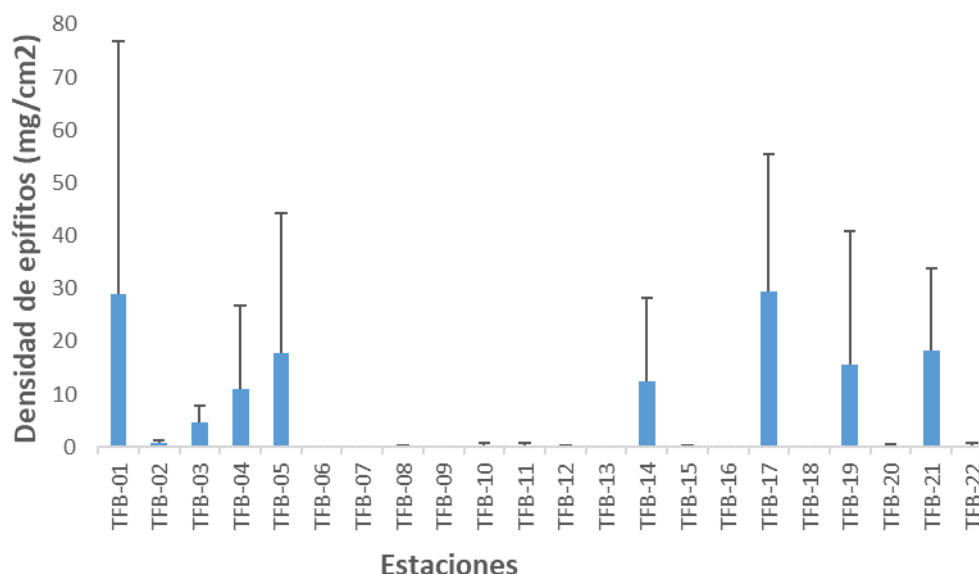


Figura 63. Valores medios \pm DS de la densidad de epífitos en mg/cm² en cada una de las estaciones muestreadas.

c) NIVEL DE PRADERA-ESTRUCTURA DE LAS MANCHAS

Mesocobertura

Se encontraron diferencias significativas en la composición de macrófitos en las diferentes estaciones en cuanto a la mesocobertura (Tabla 22). Las diferentes estaciones se caracterizaron principalmente la contribución de *Cymodocea nodosa*, excepto las estaciones TFB-012, TFB-017, TFB-018, TFB-019, TFB-021 y TFB-026 que estuvieron caracterizadas por una mayor contribución de *Lyngbya sp* que por *Cymodocea*. Además, la estación TFB-06 volvió a estar caracterizada más por *Caulerpa* que por *Cymodocea* (Tabla 22 B y C).

Tabla 22. Resultados del PERMANOVA para la mesocobertura de las comunidades de macrófitos.

A) TEST PRINCIPAL					B) COMPARACIONES A POSTERIORI
MESOCOBERTURA					Ver resultados análisis SIMPER*
FUENTE	DF	MC	PSEUDO-F	P(PERM)	
ESTACIÓN	29	327,67	36,323	0,0001	
RESIDUAL	510	9,0209			
TOTAL	539				
C) SIMPER					
ESTACIÓN	CYMODOCEA NODOSA	LYNGBYA SP.	CAULERPA PROLIFERA	HALOPHILA DECIPIENS	
TFB-01	100,00				
TFB-02	89,88				
TFB-03	88,12				
TFB-04	100,00				
TFB-05	100,00				



TFB-06	38,33		61,67
TFB-07	100,00		
TFB-08	100,00		
TFB-09	69,29	30,71	
TFB-10	42,07		29,97
TFB-11	56,82	42,47	
TFB-12	39,51	49,89	
TFB-13	53,76	45,93	
TFB-14	67,99	32,01	
TFB-15	96,21		
TFB-16	94,01		
TFB-17	48,72	51,28	
TFB-18	51,92	48,08	
TFB-19	68,84	31,16	
TFB-20	99,73		
TFB-21	40,61	59,39	
TFB-22			
TFB-23			
TFB-24			
TFB-25			
TFB-26		100	
TFB-27			
TFB-28			
TFB-29			
TFB-30			

* Debido a la alta diversidad presentada en la composición de macrófitos en las diversas estaciones las comparaciones a posteriori se muestran mejor con los análisis SIMPER

Las estaciones TFB-022, TFB-023, TFB-024, TFB-025, y las comprendidas entre TFB-027 y TFB-030 no presentaron ningún macrófito en cuestión que las caracterizara y diferenciara del resto de estaciones (Tabla 22-C).

El gráfico de ordenación de componentes principales mostró la alta dispersión de la composición de macrófitos en función de su mesocobertura en las diferentes estaciones estudiadas. Sin embargo, esta distribución estuvo marcada principalmente por la mesocobertura de *C. nodosa* y de *Lyngbya sp.*, tal y como indican los vectores representados con una correlación de Pearson de 0,8. Aquellas estaciones más próximas a estos vectores estuvieron marcadas por la mesocobertura de esas especies en cuestión (Figura 64).

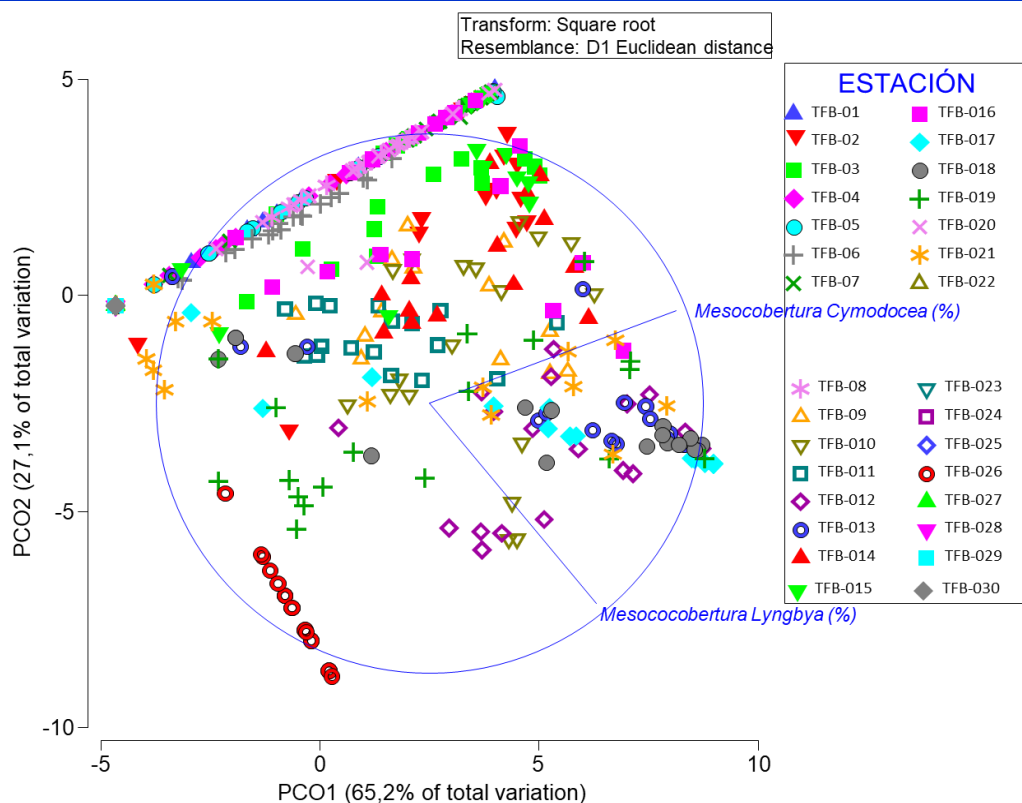


Figura 64. Análisis de ordenación de componentes principales PCO (92,3 % de la variabilidad original de los datos) para la mesocobertura de la comunidad de macrófitos estudiados. Los vectores señalan la distribución de las especies más abundantes que marcaron estas diferencias.

Como se observa en la Figura 65, donde se representan las mesocoberturas de cada una de los macrófitos en cuanto a la composición de la comunidad, representadas con burbujas (bubbles), se observa un mayor número de estaciones donde predominó *Cymodocea nodosa*, como las estaciones orientadas en la parte superior de la figura, frente a estaciones donde predominó *Lyngbya* que se observan en la figura de la parte central hacia abajo tal y como indican los vectores que explican esta distribución con una correlación de Pearson mayor a 0,8, observándose el importante papel que juega esta cianobacteria dentro de la composición de macrófitos, cuyas mesocoberturas pueden alcanzar el 100%. En la parte superior izquierda y central también se observa el menor porcentaje en cuanto a mesocobertura que presenta *Caulerpa* (0-70%) o el nulo porcentaje que presentó *Halophila* (0%) en cuanto a la mesocobertura registrada en la comunidad de macrófitos. Dicha ordenación, que representa la Figura 65, es bastante real, ya que sus dos principales ejes suman una representatividad del 92,3% de dicha ordenación. Cada bubble corresponde a una réplica en cada una de las estaciones estudiadas, registrándose gran variabilidad entre las mismas.

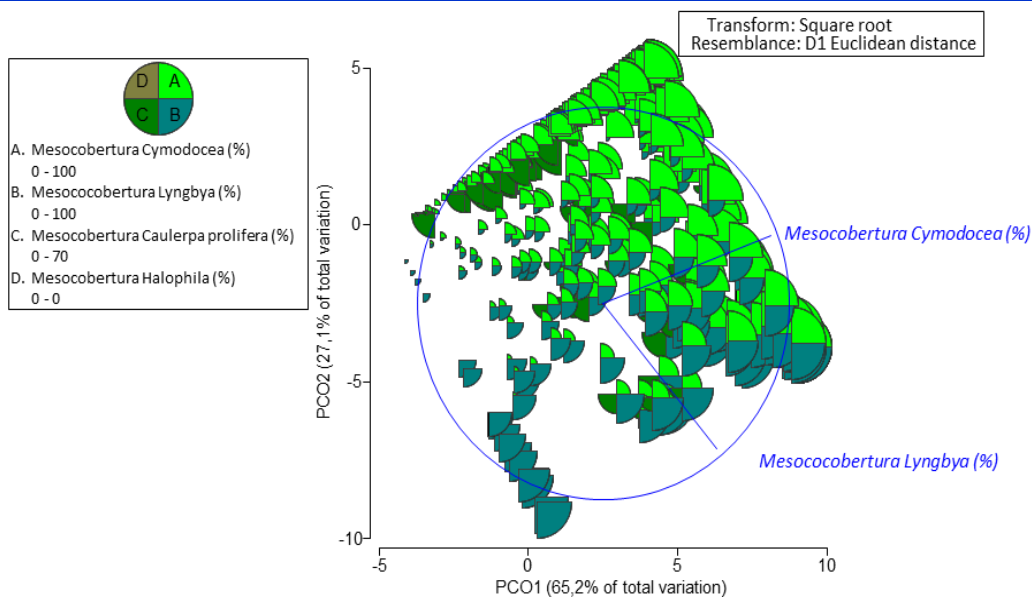


Figura 65. Gráfico de burbujas que representa la mesocobertura de cada uno de los macrófitos estudiados, superpuesta sobre el análisis de ordenación de componentes principales PCO (92,3 % de la variabilidad original de los datos). El tamaño del sector dentro de la burbuja representa el porcentaje de mesocobertura, en diferentes colores, de cada uno de los macrófitos y puede observarse en la leyenda de la izquierda.

Biomasa total (g PS m⁻²)/Densidad de haces de *C. nodosa* (nº haces m⁻²)/ Número de semillas de *C. nodosa* (nº semillas m⁻²).

Para analizar si la biomasa de *Cymodocea*, desde el punto de vista de biomasa total, biomasa fotosintética, ratio de biomasa, número de haces o número de semillas variaba entre las estaciones de estudio se decidieron excluir del análisis aquellas estaciones donde se registraron manchas de *C. nodosa* muy laxas, indicándose en la sección de análisis estadístico correspondiente que las localidades excluidas del análisis en la isla de Tenerife fueron las comprendidas entre TFB-023 y TFB-030.

Se registraron diferencias significativas en la biomasa de *Cymodocea nodosa* entre las diferentes estaciones estudiadas (Tabla 23). Sin embargo, dependiendo de la estación de estudio tuvieron mayor o menor peso determinadas variables, encontrándonos que, en la mayor parte de las estaciones, hubo un mayor peso del número de haces. Sin embargo, en las estaciones TFB-02, TFB-03, TFB-020 y TFB-021 la biomasa total fue la variable que más caracterizó a estas localidades (Tabla 23-C).



Tabla 23. Resultados del PERMANOVA para la biomasa de *Cymodocea nodosa* en las diferentes estaciones.

A) TEST PRINCIPAL					B) COMPARACIONES A POSTERIORI	
BIOMASA DE CYMODOCEA NODOSA					Ver resultados análisis SIMPER*	
FUENTE	DF	MC	PSEUDO-F	P(PERM)		
ESTACIÓN	21	17,669	6,3916	0,0001		
RESIDUAL	44	2,764				
TOTAL	65					
C) SIMPER						
ESTACIÓN	BIOMASA TOTAL (g ps m ²)	BIOMASA FOTOSINTÉTICA (g/cm ²)	BIOMASA NO FOTOSINTÉTICA	RATIO BIOMASA	Nº DE HACES	NÚMERO DE SEMILLAS
TFB-01	28,59		23,44		34,85	
TFB-02	33,40		31,78		26,23	
TFB-03	37,10		34,78			
TFB-04	25,79		20,23		34,09	
TFB-05	23,91		17,59		35,54	
TFB-06	23,91		22,49		42,42	
TFB-07	23,84		22,97		30,85	
TFB-08	27,53		26,63		37,84	
TFB-09	21,93		20,80		47,32	
TFB-10	25,31		23,62		41,80	
TFB-11	27,64		25,45		34,30	
TFB-12	22,21		20,16		43,62	
TFB-13	22,55		20,46		42,66	
TFB-14	23,27		18,30		37,24	
TFB-15	16,63				40,49	13,72
TFB-16	18,36		13,67		46,88	
TFB-17	23,40	18,95			36,71	
TFB-18	23,51		17,98		42,05	
TFB-19	19,09		14,93		50,21	
TFB-20	30,32		25,88		26,70	
TFB-21	32,85		29,06		20,57	
TFB-22	13,88				56,46	

Al representar estos resultados en el análisis de ordenación de componentes principales, observamos que la variable que mayor peso tuvo en la biomasa de *Cymodocea nodosa*, con una correlación de Pearson mayor a 0,8 fue la Biomasa total de *C. nodosa* medida como g /ps /m² donde estuvieron caracterizadas una gran parte de las estaciones de estudio excepto las estaciones TFB-022, TFB-016 y TFB-017 que estuvieron más relacionadas con otras variables (Figura 66).

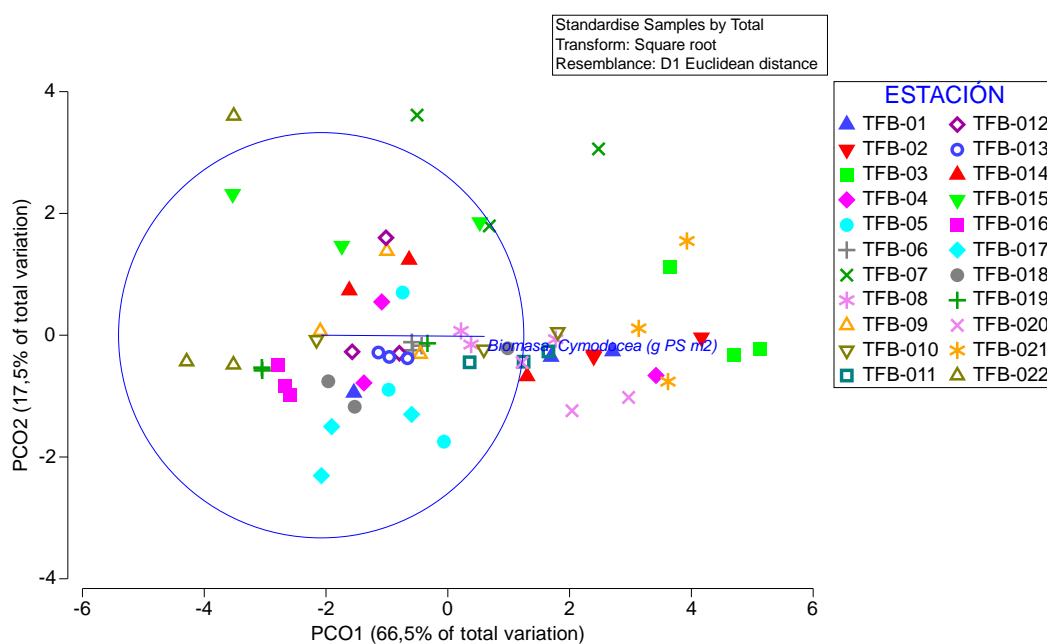


Figura 66. Análisis de ordenación de componentes principales PCO (84,0 % de la variabilidad original de los datos) para la biomasa de *Cymodocea nodosa* estudiada a través de las variables biomasa total, biomasa fotosintética, biomasa no fotosintética, ratio biomasa, número de haces y número de semillas. Los vectores señalan la variable que más marcó esta diferencia en las diversas estaciones.

d) NIVEL DE HAZ INDIVIDUAL

En estos análisis, al igual que en el apartado anterior, las estaciones que presentaron manchas laxas de *C. nodosa* fueron excluidas del análisis tal y como se recoge en la sección de análisis estadístico de este informe. En Tenerife esas estaciones fueron las mismas que en el apartado anterior, las comprendidas entre TFB-023 y TFB-030.

Se registraron diferencias significativas en cuanto a la morfometría del haz de *C. nodosa* en función de las variables de estudio entre las estaciones muestreadas (Tabla 24).

La variable que más caracterizó a las estaciones fue la Herbívora, siendo la que más peso tuvo en caracterizar cada una de las estaciones. Sin embargo, la longitud de hoja presentó valores mayores que la Herbívora en la estación TFB-18 y también el peso seco de la raíz, que presentó valores más altos en la estación TFB-21 que la Herbívora (Tabla 24).

Los análisis de ordenación mostraron que las variables que tuvieron un mayor peso en la distribución de los datos, con una correlación de Pearson mayor a 0,8 fueron la Herbivoría, el Peso Seco del Rizoma (gr) y el Peso Seco de la Raíz (gr), observándose que la gran parte localidades se colocan próximos a la variable herbivoría mientras que sólo la TFB-18 y la TFB-21 se alejan de la misma siendo estas estaciones las que se caracterizaron principalmente en los análisis SIMPER por peso seco de raíz y por la longitud de hoja en primera estancia (Figura 67).

Al representar el peso que tuvieron cada una de las variables analizadas en el nivel de haz individual de *C. nodosa* en las diferentes estaciones (Figura 68), podemos observar que la



herbivoría, representada con azul claro y situada en la parte inferior izquierda del gráfico, está representado en muchos de los muestreos realizados en las estaciones de estudio. Por el contrario, el Peso Seco del macrófito apenas tuvo relevancia de la ordenación de las muestras (Figura 68).

Tabla 24. Resultados del PERMANOVA para la morfometría del haz de *Cymodocea nodosa*, medido con las variables número de hojas por haz (NH), longitud máxima de la hoja (LH), Anchura de la hoja (AH), longitud máxima peciolo (LMP), herbivoría (H), Peso Seco hoja (PS H), peso seco rizoma (PS R), peso seco raíz (PS RZ), Peso sexo Peciolo (PS P) m Peso Seco Macrófito (PS M) y Superficie foliar (SF) en las diferentes estaciones.

A) TEST PRINCIPAL					B) COMPARACIONES A POSTERIORI							
MORFOMETRÍA DEL HAZ DE <i>CYMODOCEA NODOSA</i>					Ver resultados análisis SIMPER*							
FUENTE	GL	MC	PSEUDO-F	P(PERM)								
ESTACIÓN	21	16,706	4,4796	0,0001								
RESIDUAL	44	3,7294										
TOTAL	65											
C) SIMPER												
ESTACIÓN	NH	LH	AH	LMP	H	PS H	PS R	PS RZ	PS P	PS M	SF	
TFB-01		18,21		10,19	34,01						7,90	
TFB-02		15,65		8,25	31,71		47,59					
TFB-03		13,44			22,26		11,92	23,18				
TFB-04		19,64		10,25	31,91						8,51	
TFB-05		19,64		11,83	34,52						7,92	
TFB-06	7,38	14,17		8,14	39,22			7,06				
TFB-07		13,06			43,53		9,43	8,59				
TFB-08		10,96		8,28	41,14			15,07				
TFB-09	8,17	12,36			46,07			8,15				
TFB-10		12,79		8,45	45,58		7,99					
TFB-11		15,36		9,33	39,25			8,57				
TFB-12	7,56	16,82		8,65	42,90							
TFB-13		16,17		8,49	41,68						7,03	
TFB-14	7,20	17,05		7,37	41,11							
TFB-15		20,21		12,02	37,48						8,68	
TFB-16		23,73		12,92	28,26						10,54	
TFB-17		18,95		10,35	36,53	9,58						
TFB-18	8,89	24,55		14,57	16,95						10,60	
TFB-19		17,61		11,06	41,651							
TFB-20		18,00		9,36	22,88	8,80		15,49				
TFB-21		16,89		10,21	11,03	11,67	11,92	17,99				
TFB-22		16,06		10,73	49,25							

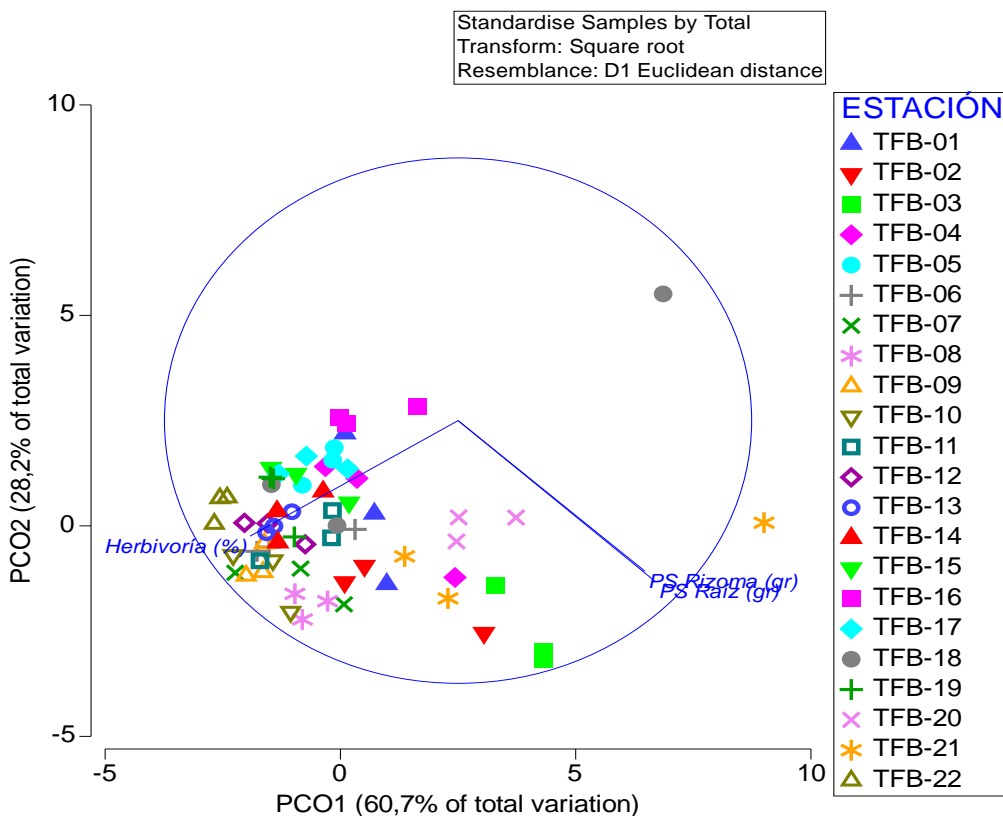


Figura 67. Análisis de ordenación de componentes principales PCO (88,9 % de la variabilidad original de los datos) para el nivel de haz individual de *Cymodocea nodosa* en las diferentes estaciones muestreadas. Los vectores señalan la distribución las variables que mayor peso tuvieron en estas diferencias.

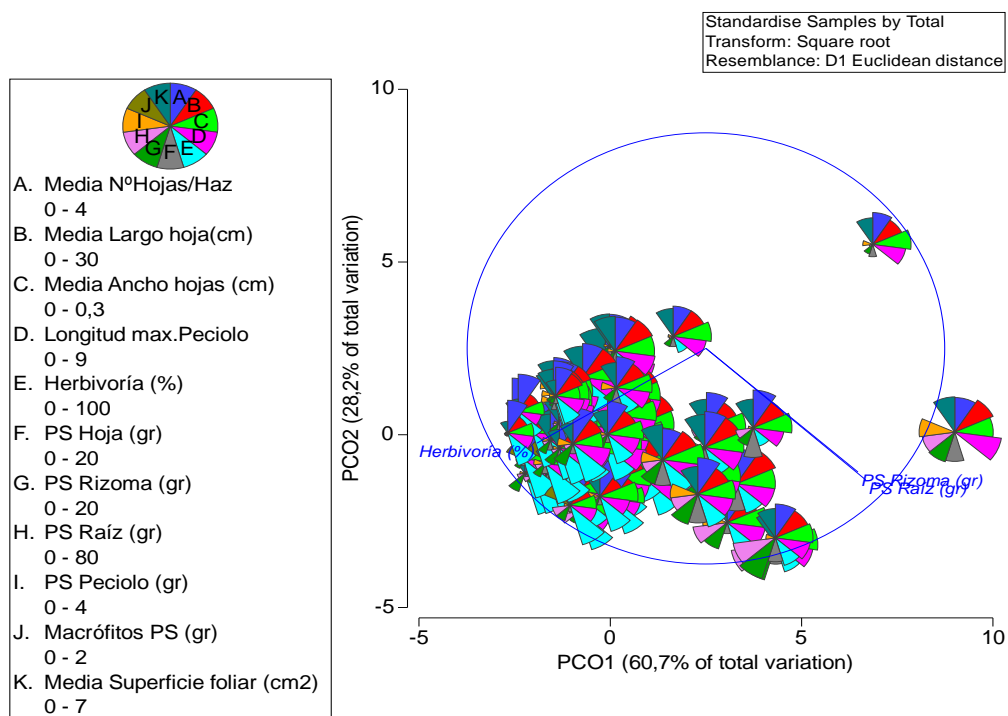


Figura 68. Gráfico de burbujas que representa el nivel del haz individual de *Cymodocea nodosa* en las diferentes estaciones muestreadas, superpuesta sobre el análisis de ordenación de componentes principales PCO (88,39 % de la variabilidad original de los datos). El tamaño del sector dentro de la burbuja representa el rango de medida de cada una de las variables estudiadas, representadas con diferentes colores, pudiendo observarse en la leyenda de la izquierda

4.2.2 LA GOMERA

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

A continuación, se realiza una descripción general de las estaciones de muestreo

- **LGB-01:** Pradera muy laxa de sebadal parcheado con presencia de agrupaciones densas y dispersas de *Caulerpa prolifera*. No se observan otros macrófitos.



Foto 92. Sebadal laxo de la estación LGB-01.



Foto 93. Parche denso de *Caulerpa prolifera*.

- **LGB-02:** Pradera laxa de sebadal formada por sebas de bastante longitud, observando parches arenosos de extensión variable en el interior de la pradera.

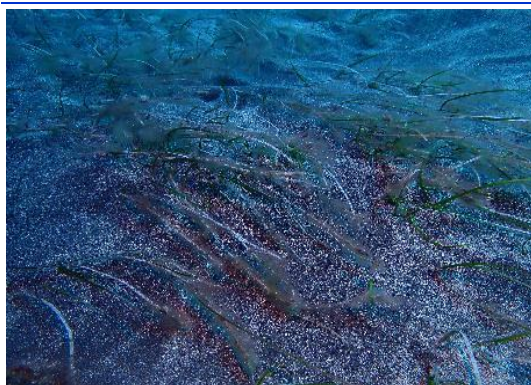


Foto 94. Pradera laxa de la estación LGB-02.



Foto 95. Muestreo mediante cuadrículas.

- **LGB-03:** Pradera muy laxa y parcheada de sebadal formada por sebas cortas y levemente epifitadas. No se observaron otros macrófitos en los transectos realizados.



Foto 96. Muestreo en estación LGB-03.



Foto 97. Estación LGB-03.

- **LGB-04:** Fondo arenoso en el que se observaron algunos haces de *C. nodosa* muy dispersos, en coberturas inferiores a 4-5 haces/10m². Estos haces se encuentran agrupados linealmente, siguiendo los estolones de la planta. En esta estación no se observan otros macrófitos, pero sí una comunidad muy densa y extensa de anguila jardinera (*Heteroconger longissimus*).



Foto 98. Estación LGB-04.



Foto 99. Estación LGB-04.

- **LGB-05:** Fondo arenoso a 14 m de profundidad en el que se observaron algunos haces muy dispersos de *C. nodosa*, en coberturas inferiores al 1%. Estos haces se encuentran agrupados linealmente, siguiendo los estolones de la planta. En esta estación se observan talos muy dispersos de *Caulerpa racemosa* y una comunidad densa y extensa de anguila jardinera (*Heteroconger longissimus*).

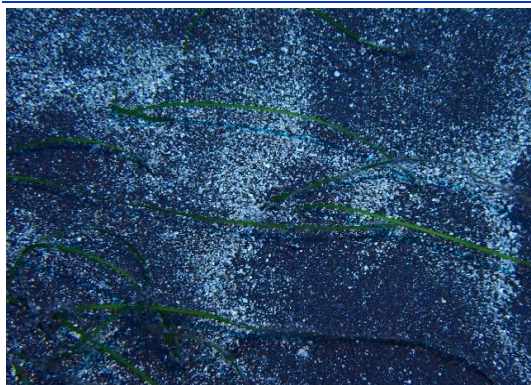


Foto 100. Estación LGB-05.



Foto 101. Estación LGB-05.

- **LGB-06:** Sebadal muy laxo y parcheado formado por sebas cortas y finas. No forma una verdadera pradera, observándose únicamente estolones dispersos de seba con haces compuestos por hojas cortas. No se observaron otros macrófitos en los transectos realizados.



Foto 102. Estación LGB-06.



Foto 103. Estación LGB-06.

- **LGB-07:** Fondo arenoso en el que se observó una densidad muy baja de haces de *C. nodosa*. En una primera medida, se realizó un transecto en el que todas las coberturas de las cuadrículas fueron cero, por lo que no se continuó con las mediciones.



Foto 104. Estación LGB-07.



Foto 105. Estación LGB-07.

- **LGB-08:** Fondo arenoso con una pradera muy laxa y homogénea de sebadal, formada predominantemente por sebas de bajo porte, algunas de ellas levemente epifitadas por *Lyngbya sp.* No se observaron otros macrófitos en los transectos realizados.



Foto 106. Estación LGB-08.

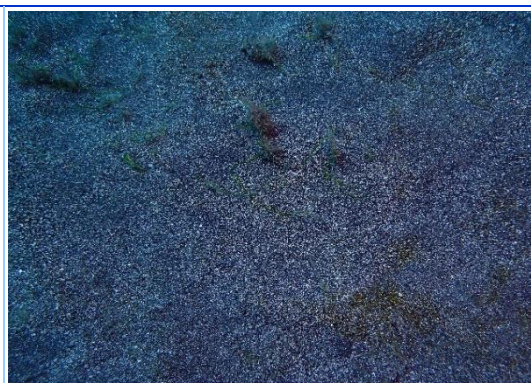


Foto 107. Estación LGB-08.

- **LGB-09:** Fondo de sustrato arenoso en el que se pueden observar haces de *C. nodosa* de forma lineal y muy distantes entre ellos, encontrando sobre las sebas una alta cobertura de *Lyngbya sp* y otras algas de estructura filamentososa.



Foto 108. Muestreo en estación LGB-09.



Foto 109. Estación LGB-09.

- **LGB-10:** Fondo de arena en el que se observa una cobertura muy baja de sebas, dispuestas de forma dispersa, por lo que no se realizaron los muestreos mediante cuadrícula. Por otra parte, se encontraron algunos ejemplares de *Caulerpa prolifera* y una gran comunidad de anguila jardinera (*Heteroconger longissimus*).



Foto 110. Estación LGB-10.



Foto 111. Estación LGB-10.

- **LGB-11:** Fondo arenoso en el que se encuentra una cobertura muy baja de haces de *C. nodosa*, menor al 1%.



Foto 112. Estación LGB-11.

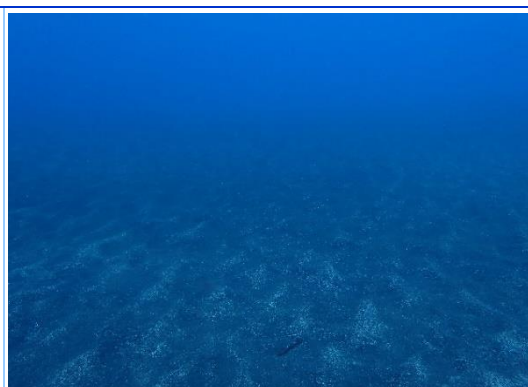


Foto 113. Estación LGB-11.

- **LGB-12:** Fondo arenoso en el que pueden observarse varios parches densos y dispersos entre sí de *Halophila decipiens* y *Lyngbya sp.*



Foto 114. Estación LGB-12.



Foto 115. Estación LGB-12.

- **LGB-13:** Fondo arenoso en el que se observaron algunos haces de *C. nodosa* muy dispersa, en coberturas inferiores a 4-5 haces/10m². Estos haces se encuentran agrupados

linealmente, siguiendo los estolones de la planta. Se observaron varios parches densos de *Halophila decipiens*, algunos de ellos presentando además *Lyngbya sp.*, además de una comunidad muy densa y extensa de anguila jardinera (*Heteroconger longissimus*).



Foto 116. Estación LGB-13.

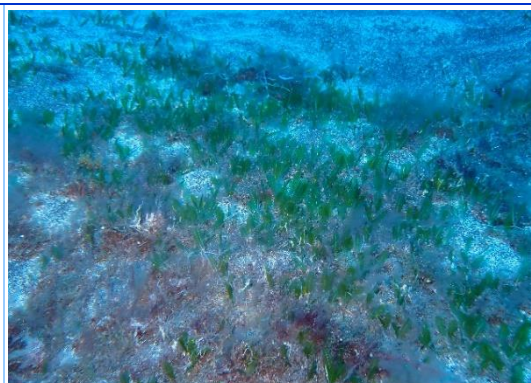


Foto 117. Estación LGB-13.

- **LGB-14:** Fondo arenoso en el que se observaron parches con agrupaciones densas de *Halophila decipiens*, además de *Caulerpa prolifera* muy dispersa y anguilas jardineras.



Foto 118. Estación LGB-14.



Foto 119. Estación LGB-14.

- **LGB-15:** El fondo corresponde con un arenal extenso en el que no se encontraron sebadal ni otros macrófitos.



Foto 120. Estación LGB-15.



Foto 121. Estación LGB-15.

- **LGB-16:** El fondo corresponde con un arenal extenso en el que no se encontraron sebadal ni otros macrófitos.

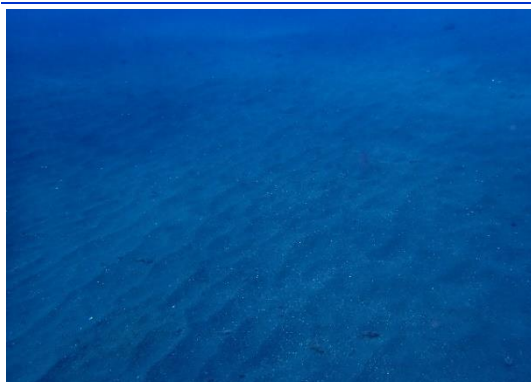


Foto 122. Estación LGB-16.



Foto 123. Estación LGB-16.

- **LGB-17:** Fondo arenoso en el que se observaron algunos haces de *C. nodosa* muy dispersa, en coberturas inferiores a 4-5 haces/10m². Se observan varios parches con agrupaciones densas de *Halophila decipiens* y *Lyngbya sp.*, además de *Caulerpa prolifera* muy dispersa.

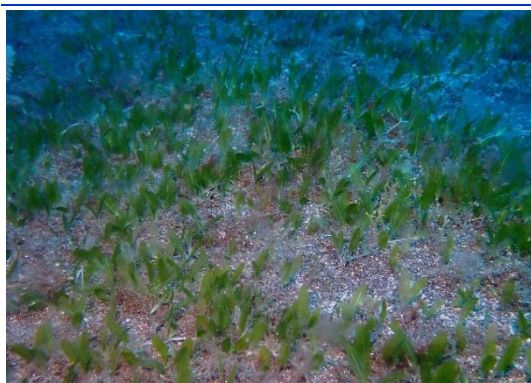


Foto 124. Estación LGB-17.



Foto 125. Estación LGB-17.

- **LGB-18:** El fondo corresponde con un arenal extenso, observando una comunidad de anguila jardinera y en el que no se encontraron sebadal ni otros macrófitos.

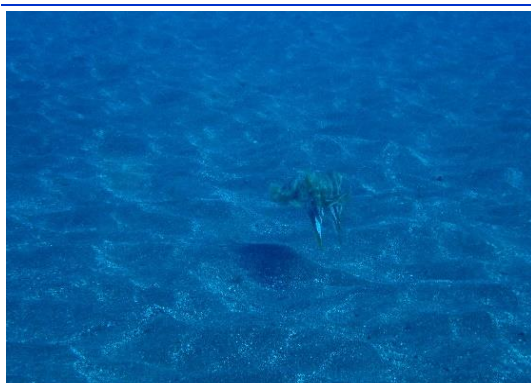


Foto 126. Estación LGB-18.



Foto 127. Estación LGB-18.

- **LGB-19:** El fondo es un arenal extenso, formado por arenas muy finas, en el que se observa una comunidad densa de anguila jardinera y en el que no se encontraron haces de *C. nodosa* ni otros macrófitos.



Foto 128. Estación LGB-19.



Foto 129. Estación LGB-19.

- **LGB-20:** El fondo corresponde con un arenal extenso en el que no se encontraron sebadal ni otros macrófitos.

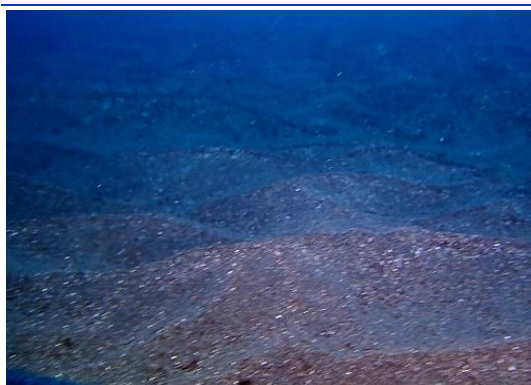


Foto 130. Estación LGB-20.



Foto 131. Estación LGB-20.

RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS BIOLÓGICOS, MORFOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS EN LAS ESTACIONES DE SEGUIMIENTO

En las siguientes tablas se presentan los resultados promedios de los descriptores de macrocobertura, factores biométricos, factores abióticos, mesocobertura, composición química elemental en rizomas y perfiles oceanográficos. En el Anexo VI se incluyen la totalidad de los datos brutos obtenidos por estación.



Tabla 25. Macrocobertura (%) de las especies de macrófitos en las estaciones de La Gomera.

ESTACIÓN	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
LGB-01	10,6	1,3	0	0
LGB-02	43,3	0	0	0
LGB-03	5,0	0	0	0
LGB-04	0	0	0	0
LGB-05	0	0	0	0
LGB-06	1,3	0	0	0
LGB-07	0	0	0	0
LGB-08	8	0	0	0,66
LGB-09	0	0	0	0
LGB-10	0	0	0	0
LGB-11	0	0	0	0
LGB-12	0	0	0	0
LGB-13	0	0	0	0
LGB-14	0	0	0	0
LGB-15	0	0	0	0
LGB-16	0	0	0	0
LGB-17	0	0	0	0
LGB-18	0	0	0	0
LGB-19	0	0	0	0
LGB-20	0	0	0	0

Tabla 26. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas de la estación LGB-01 a LGB-05.

	LGB-01	LGB-02	LGB-03	LGB-04	LGB-05
Densidad de haces	11	9,33	8	11,67	12
Nº de hojas por haz	2,24	2,13	2,46	1,88	2,23
Presencia de semillas	0	0	0	0	0
Longitud de las hojas (cm)	7,95	15,75	6,46	9	7,34
Ancho de las hojas (cm)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	0,80	1,57	0,65	0,90	0,73
Longitud máxima del peciolo del haz (cm)	1,84	3,27	1,67	1,53	0,97
Superficie foliar necrosada (%)	6,78	4,8	0	4,21	2,11
Presión de herbivoría (%)	22,85	41,82	75,43	22,35	18,61
Epifitismo (%)	7,95	8,25	3,09	1,89	3,28
Biomasa total de <i>C. nodosa</i> (g)	1,30	1,38	0,65	0,67	0,72
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (g)	0,31	0,58	0,11	0,17	0,13
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (g)	0,99	0,79	0,54	0,50	0,59
Ratio biomasa fotosintética/biomasa no fotosintética	0,35	0,75	0,24	0,34	0,34
Biomasa total de epífitos (g)	0	0	0	0,06	0
Biomasa total de otros macrófitos (g)	0	0	0	0	0

**Tabla 27.** Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas de la estación LGB-06 a LGB-10.

	LGB-06	LGB-07	LGB-08	LGB-09	LGB-10
Densidad de haces	15,33	4,67	12,67	6,33	6,33
Nº de hojas por haz	2,10	2,75	2,07	2,08	2,30
Presencia de semillas	1	0	0	0	0
Longitud de las hojas (cm)	5,66	8,03	3,18	7,12	9,69
Ancho de las hojas (cm)	0,10	0,57	0,10	0,10	0,10
Superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	0,57	3,99	0,32	0,71	0,97
Longitud máxima del peciolo del haz (cm)	0,57	1,69	1,60	2,54	2,61
Superficie foliar necrosada (%)	2,43	3,74	4,28	2,30	7,36
Presión de herbivoría (%)	41,56	1,85	89,95	47,50	37,70
Epifitismo (%)	2,21	10,56	2,73	0,47	0,95
Biomasa total de <i>C. nodosa</i> (g)	0,33	0,09	0,36	0,15	0,25
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (g)	0,11	0,04	0,06	0,03	0,08
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (g)	0,21	0,06	0,31	0,13	0,18
Ratio biomasa fotosintética/biomasa no fotosintética	0,49	0,77	0,18	0,22	0,45
Biomasa total de epífitos (g)	0	0	0	0,03	0,02
Biomasa total de otros macrófitos (g)	0	0	0	0	0

Tabla 28. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas de la estación LGB-11 a LGB-15.

	LGB-11	LGB-12	LGB-13	LGB-14	LGB-15
Densidad de haces	15,33	4,67	12,67	6,33	6,33
Nº de hojas por haz	2,10	2,75	2,07	2,08	2,30
Presencia de semillas	1	0	0	0	0
Longitud de las hojas (cm)	5,66	8,03	3,18	7,12	9,69
Ancho de las hojas (cm)	0,10	0,57	0,10	0,10	0,10
Superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	0,57	3,99	0,32	0,71	0,97
Longitud máxima del peciolo del haz (cm)	0,57	1,69	1,60	2,54	2,61
Superficie foliar necrosada (%)	2,43	3,74	4,28	2,30	7,36
Presión de herbivoría (%)	41,56	1,85	89,95	47,50	37,70
Epifitismo (%)	2,21	10,56	2,73	0,47	0,95
Biomasa total de <i>C. nodosa</i> (g)	0,33	0,09	0,36	0,15	0,25
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (g)	0,11	0,04	0,06	0,03	0,08
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (g)	0,21	0,06	0,31	0,13	0,18
Ratio biomasa fotosintética/biomasa no fotosintética	0,49	0,77	0,18	0,22	0,45
Biomasa total de epífitos (g)	0	0	0	0,03	0,02
Biomasa total de otros macrófitos (g)	0	0	0	0	0

Tabla 29. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas de la estación LGB-16 a LGB-20.

	LGB-16	LGB-17	LGB-18	LGB-19	LGB-20
Densidad de haces	0	3,33	0	0	0
Nº de hojas por haz	0	2,19	0	0	0
Presencia de semillas	0	0	0	0	0
Longitud de las hojas (cm)	0	6,82	0	0	0
Ancho de las hojas (cm)	0	0,17	0	0	0
Superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	0	0,89	0	0	0



Tabla 29. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas de la estación LGB-16 a LGB-20.

	LGB-16	LGB-17	LGB-18	LGB-19	LGB-20
Longitud máxima del peciolo del haz (cm)	0	1,18	0	0	0
Superficie foliar necrosada (%)	0	2,78	0	0	0
Presión de herbivoría (%)	0	15,87	0	0	0
Epifitismo (%)	0	4,44	0	0	0
Biomasa total de <i>C. nodosa</i> (g)	0	0,16	0	0	0
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (g)	0	0,04	0	0	0
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (g)	0	0,12	0	0	0
Ratio biomasa fotosintética/biomasa no fotosintética	0	0,36	0	0	0
Biomasa total de epífitos (g)	0	0,20	0	0	0
Biomasa total de otros macrófitos (g)	0	0	0	0	0

Tabla 30. Factores abióticos del sedimento en las estaciones de La Gomera.

ESTACIÓN	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
LGB-01	Arenas finas	0	97,69	2,37	0,27
LGB-02	Arenas finas	0,16	94,83	4,99	0,21
LGB-03	Arenas finas	0,51	97,87	1,61	0,22
LGB-04	Arenas muy finas fangosas	0,16	84,78	15,04	0,45
LGB-05	Arenas finas	0,30	97,52	2,17	0,17
LGB-06	Arenas finas	0	97,16	2,84	0,1
LGB-07	Arenas finas	0,06	97,34	2,59	0,07
LGB-08	Arenas finas	0	97,02	2,98	0,15
LGB-09	Arenas finas	0	96,80	3,2	0,26
LGB-10	Arenas muy finas	0	95,53	4,46	0,15
LGB-11	Arenas finas	0,14	97,28	2,57	0,16
LGB-12	Arenas finas	0,74	96,45	2,8	0,19
LGB-13	Arenas finas	0,04	97,98	1,98	0,30
LGB-14	Arenas medias	7,73	90,60	1,66	0,24
LGB-15	Arenas finas	0	97,47	2,53	0,22
LGB-16	Arenas finas	0	97,82	2,18	0,16
LGB-17	Arenas finas	0,07	97,13	2,80	0,23
LGB-18	Arenas finas	0,32	97,23	2,45	0,13
LGB-19	Arenas muy finas	0,03	95,13	4,84	0,17
LGB-20	Arenas finas	0	97,92	2,08	0,18

Tabla 31. Mesocobertura (%) de las especies de macrófitos en las estaciones de La Gomera.

ESTACIÓN	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
LGB-01	10,63	0,67	0	0
LGB-02	42,63	0	0	0
LGB-03	6,90	0	0	0
LGB-04	0	0	0	0
LGB-05	0	0	0	0
LGB-06	1,30	0	0	0
LGB-07	0	0	0	0



Tabla 31. Mesocobertura (%) de las especies de macrófitos en las estaciones de La Gomera.

ESTACIÓN	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
LGB-08	6,70	0	0	0
LGB-09	0	0	0	0
LGB-10	0	0	0	0
LGB-11	0	0	0	0
LGB-12	0	0	0	0
LGB-13	0	0	0	0
LGB-14	0	0	0	0
LGB-15	0	0	0	0
LGB-16	0	0	0	0
LGB-17	0	0	0	0
LGB-18	0	0	0	0
LGB-19	0	0	0	0
LGB-20	0	0	0	0

Tabla 32. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de La Gomera.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
LGB-01	22,3	36,7	8,1	698
LGB-02	22,3	36,7	8,1	696
LGB-03	22,2	36,8	8,1	695
LGB-04	22,2	36,8	8,1	694
LGB-05	22,2	36,8	8,1	693
LGB-06	22,2	36,8	8,1	691
LGB-07	22,2	36,8	8,1	690
LGB-08	22,2	36,8	8,1	689
LGB-09	22,2	36,8	8,1	688
LGB-10	22,1	36,8	8,1	687
LGB-11	22,1	36,8	8,1	685
LGB-12	22,1	36,8	8,1	684
LGB-13	22,1	36,8	8,1	683
LGB-14	22,1	36,8	8,1	682
LGB-15	22,1	36,8	8,1	681
LGB-16	22,1	36,8	8,1	679
LGB-17	22,0	36,8	8,1	678
LGB-18	22,0	36,8	8,1	677
LGB-19	22,0	36,8	8,1	676
LGB-20	22,0	36,8	8,1	675

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

a) NIVEL DE PAISAJE-MOSAICO DE MANCHAS

Los resultados estadísticos revelaron diferencias significativas en cuanto a la macrocobertura de los macrófitos estudiados en las diferentes estaciones muestreadas (Tabla 33-A). Todas las



estaciones estuvieron caracterizadas principalmente por *C. nodosa*, quien presentó macrocoberturas que caracterizaron todas las estaciones a excepción de las estaciones TFB-04 y TFB-05, y las comprendidas entre TFB-07 y TFB-030, donde no hubo ninguna caracterización de ningún macrófito objeto de estudio (Tabla 33-B-C).

Tabla 33. Resultados del PERMANOVA para la macrocobertura de las comunidades de macrófitos.				
A) TEST PRINCIPAL				B) COMPARACIONES A POSTERIORI
MACROCOBERTURA				
FUENTE	GL	MC	PSEUDO-F	P(PERM)
ESTACIÓN	19	8,036	47,772	0,0001
RESIDUAL	40	0,16822		
TOTAL	59			
C) SIMPER				
ESTACIÓN	CYMODOCEA NODOSA	LYNGBYA SP.	CAULERPA PROLIFERA	HALOPHILA DECIPIENS
LGB-01	87,60			
LGB-02	100,00			
LGB-03	100,00			
LGB-04				
LGB-05				
LGB-06	100,00			
LGB-07				
LGB-08				
LGB-09				
LGB-10				
LGB-11				
LGB-12				
LGB-13				
LGB-14				
LGB-15				
LGB-16				
LGB-17				
LGB-18				
LGB-19				
LGB-20				

El análisis de ordenación de componentes principales (PCO) mostró cómo la gran mayoría de las muestras se rigieron por la macrocobertura de *C. nodosa* y puntualmente por la macrocobertura de *Caulerpa*. La mayor parte de los muestreos realizados en las estaciones se dispusieron en el lado central derecho de la Figura 69 en la que se representa a través de vectores, con una correlación de Pearson mayor de 0,8, la macrocoberturas de *Cymodocea nodosa*, y en la parte superior, con menor representación de estaciones la macrocobertura de *Caulerpa*.

Las macrocoberturas de *Cymodocea nodosa* alcanzaron valores máximos de 60%, mientras que las de *Caulerpa* sólo llegaron al 2% (Figura 70 y Figura 71). Las otras dos especies de macrófitos



objetivos de este estudio, *Lyngbya sp* y *Halophila*, no fueron registradas en ninguna estación en la isla de La Gomera.

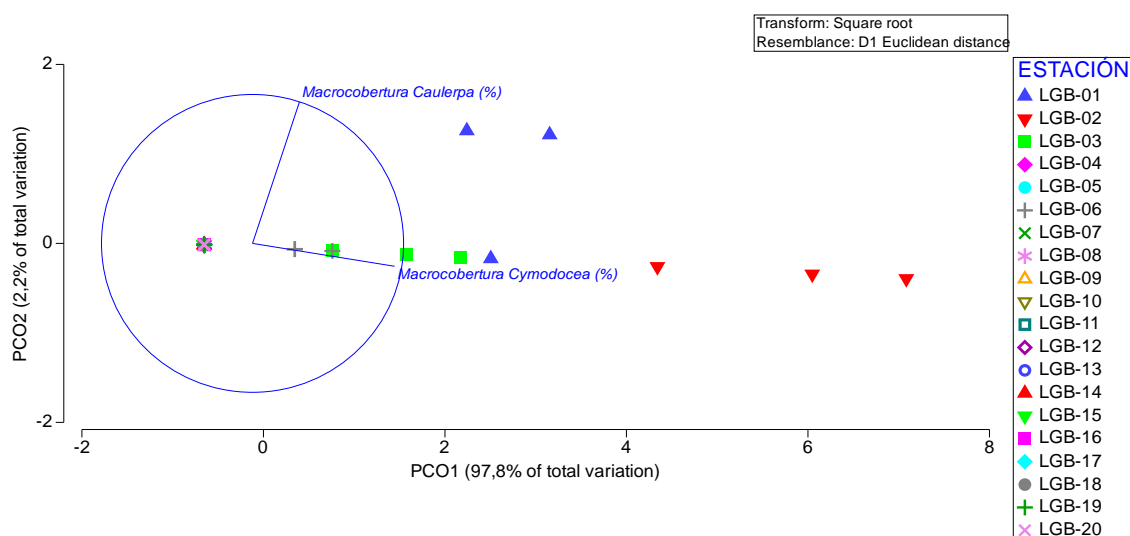


Figura 69. Análisis de ordenación de componentes principales PCO (99,0 % de la variabilidad original de los datos) para la macrocobertura de la comunidad de macrófitos estudiados. Los vectores señalan la distribución de las especies más abundantes que marcaron estas diferencias.

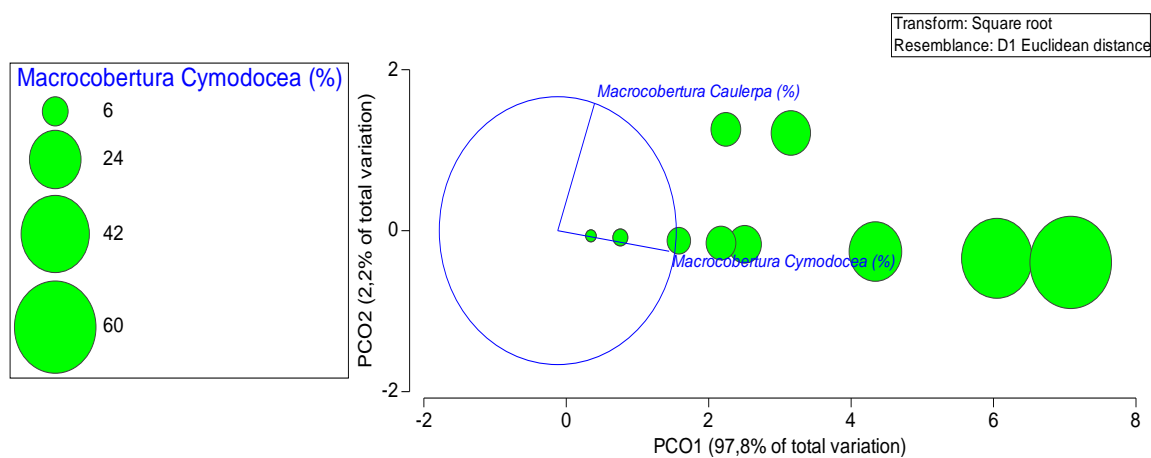


Figura 70. Gráfico de burbujas que representa la macrocobertura de *Cymodocea nodosa*, superpuesto sobre el análisis de ordenación de componentes principales PCO (99,0 % de la variabilidad original de los datos). El tamaño de la burbuja representa el porcentaje de macrocobertura y puede observarse en la leyenda de la izquierda .

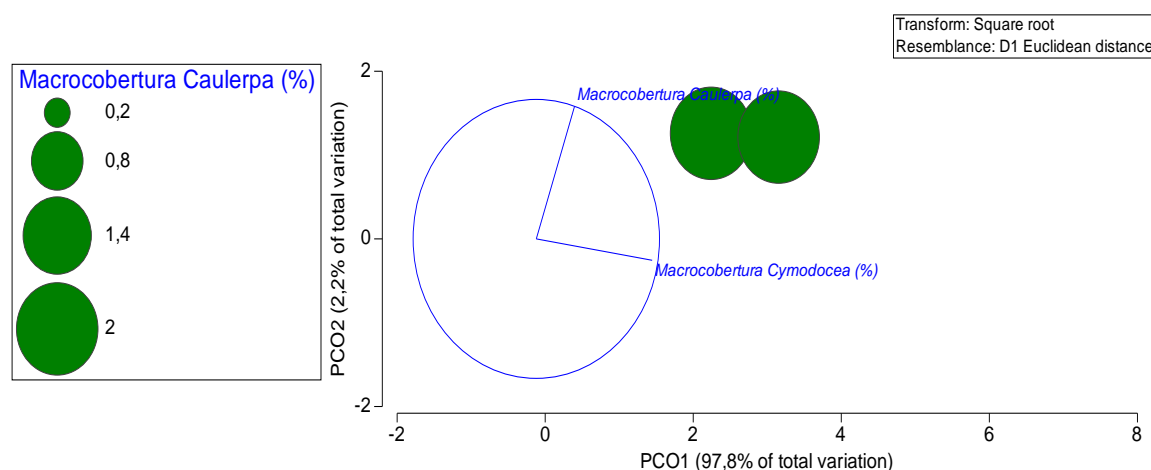


Figura 71. Gráfico de burbujas que representa la macrocobertura de *Caulerpa*, superpuesto sobre el análisis de ordenación de componentes principales PCO (86,6 % de la variabilidad original de los datos).

b) NIVEL DE COMUNIDAD

La densidad de epífitos fue prácticamente inexistente por lo que no se pueden realizar análisis a este nivel entre las estaciones muestreadas en la isla de La Gomera.

c) NIVEL DE PRADERA-ESTRUCTURA DE LAS MANCHAS

Mesocobertura

Se registraron diferencias significativas en la composición de macrófitos en las diferentes estaciones en cuanto a la mesocobertura (Tabla 34-A). Las estaciones LGB-01, LGB-02, LGB-03, LGB-06 y LGB-08, se caracterizaron por la contribución de *Cymodocea nodosa*. El resto de estaciones no presentaron caracterización por ninguno de los macrófitos estudiados (Tabla 34-B-C).

Tabla 34. Resultados del PERMANOVA para la mesocobertura de las comunidades de macrófitos.

A) TEST PRINCIPAL					B) COMPARACIONES A POSTERIORI
MESOCOBERTURA					Ver resultados análisis SIMPER*
FUENTE	GL	MC	PSEUDO-F	P(PERM)	
ESTACIÓN	19	43,034	55,375	0,0001	
RESIDUAL	340	0,777			
TOTAL	359				
C) SIMPER					
ESTACIÓN	CYMODOCEA NODOSA	LYNGBYA SP.	CAULERPA PROLIFERA	HALOPHILA DECIPIENS	
LGB-01	100,00				
LGB-02	89,88				
LGB-03	88,12				
LGB-04					
LGB-05					
LGB-06	100,00				
LGB-07					



LGB-08	100,00
LGB-09	
LGB-10	
LGB-11	
LGB-12	
LGB-13	
LGB-14	
LGB-15	
LGB-16	
LGB-17	
LGB-18	
LGB-19	
LGB-20	

En cuanto a la ordenación gráfica de los datos, se observa cómo las diferentes estaciones, principalmente las LGB-01, LGB-02 y LGB-03 estuvieron relacionadas por la mesocobertura de *Cymodocea nodosa*, que fue la que marcó, junto a la mesocobertura de *Caulerpa prolifera*, la dispersión de los datos, con una correlación de Pearson superior a 0,8 (Figura 72).

Las mesocoberturas de *Cymodocea nodosa* llegaron al 100% en algunas de las estaciones y fue el macrófito que predominó considerablemente en las estaciones de La Gomera. Por el contrario, sólo en 2 muestreos en la estación LGB-01 fueron registradas coberturas de hasta un 20% de *Caulerpa prolifera* (Figura 73).

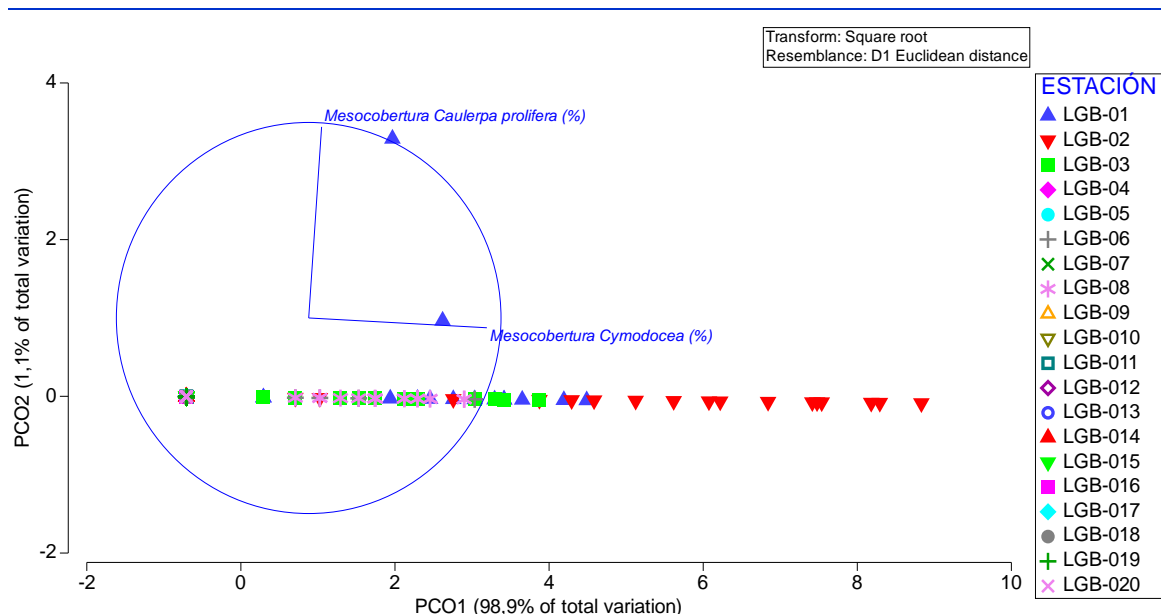


Figura 72. Análisis de ordenación de componentes principales PCO (99,0 % de la variabilidad original de los datos) para la mesocobertura de la comunidad de macrófitos estudiados. Los vectores señalan la distribución de las especies más abundantes que marcaron estas diferencias.

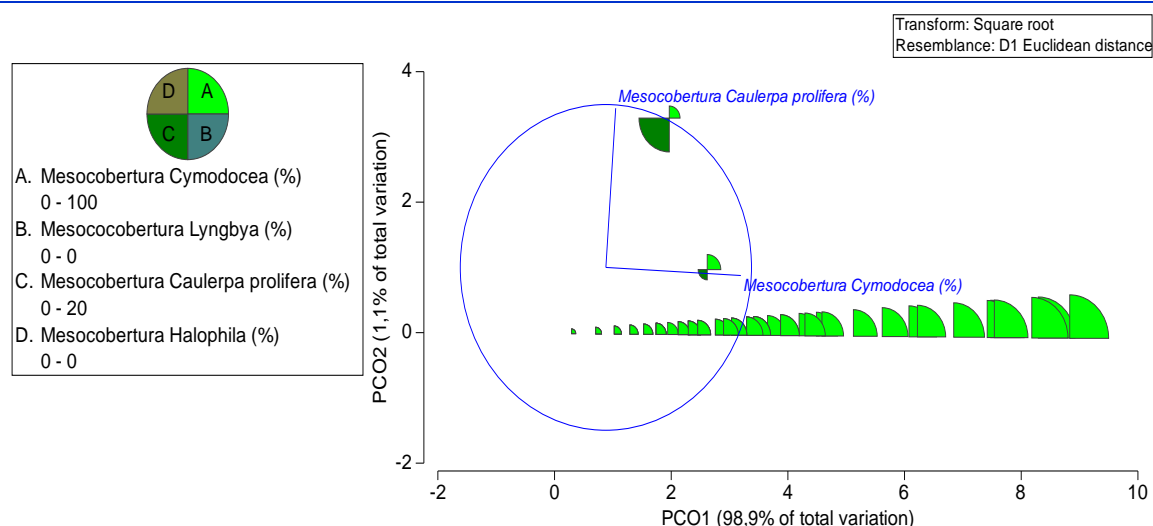


Figura 73. Gráfico de burbujas que representa la mesocobertura de cada uno de los macrófitos estudiados, superpuesta sobre el análisis de ordenación de componentes principales PCO (99,0 % de la variabilidad original de los datos). El tamaño del sector dentro de la burbuja representa el porcentaje de mesocobertura, en diferentes colores, de cada uno de los macrófitos y puede observarse en la leyenda de la izquierda.

Biomasa total (g PS m⁻²)/Densidad de haces de *C. nodosa* (nº haces m⁻²)/ Número de semillas de *C. nodosa* (nº semillas m⁻²).

Para estudiar la biomasa de las praderas de *C. nodosa* a través de diversas variables, tales como: biomasa total, biomasa fotosintética, biomasa no fotosintética, ratio de biomasa, número de haces y número de semillas, fue necesario excluir del análisis aquellas estaciones donde se registraron manchas de *C. nodosa* muy laxas, con coberturas inferiores a 1%. En el caso de La Gomera las localidades excluidas del análisis fueron las comprendidas entre LGB-011 y LGB-016 y las estaciones LGB-018, LGB-019 y LGB-020.

Se registraron diferencias significativas en la biomasa de las praderas de *Cymodocea nodosa* entre las diferentes estaciones estudiadas (Tabla 35-A). Todas las estaciones estuvieron caracterizadas por la variable número de haces, registrada como densidad de haces, que caracterizó a cada una de las estaciones estudiadas (Tabla 35-C). Sólo la localidad LGB-02 también estuvo caracterizada por la biomasa total de *Cymodocea nodosa*, pero en menor medida que el número de haces.

Tabla 35. Resultados del PERMANOVA para la biomasa de *Cymodocea nodosa* en las diferentes estaciones.

A) TEST PRINCIPAL					B) COMPARACIONES A POSTERIORI	
BIOMASA DE CYMODOCEA NODOSA					Ver resultados análisis SIMPER*	
FUENTE	DF	MC	PSEUDO-F	P(PERM)		
ESTACIÓN	10	1,7804	6,8669	0,0002		
RESIDUAL	22	2,2593				
TOTAL	32					
C) SIMPER						
ESTACIÓN	BIOMASA TOTAL (g ps m ²)	BIOMASA FOTOSINTÉTICA (g/cm ²)	BIOMASA NO FOTOSINTÉTICA	RATIO BIOMASA	Nº DE HACES	NÚMERO DE SEMILLAS



LGB-01		72,12
LGB-02	23,83	69,17
LGB-03		76,25
LGB-04		77,90
LGB-05		81,85
LGB-06		84,79
LGB-07		83,30
LGB-08		83,18
LGB-09		84,26
LGB-10		80,08
LGB-17		78,10

Sin embargo, al representar los datos en el análisis de ordenación de componentes principales, la biomasa fotosintética y la biomasa total de *Cymodocea nodosa*, fueron las variables que explicaron mejor la distribución de los datos, con una correlación de Pearson mayor a 0,8. Como se observa en el gráfico, todas las estaciones de muestreo estuvieron en los extremos opuestos de los vectores de estas dos variables (Figura 74). Nuestro gráfico de ordenación explicó el 99% de la variabilidad de los datos.

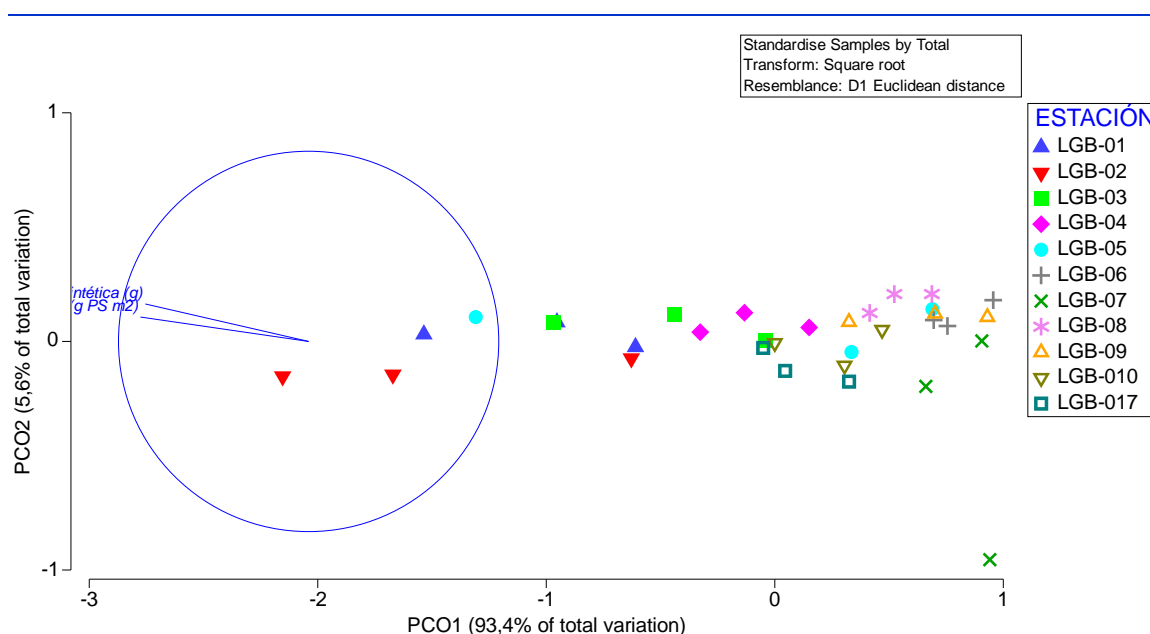


Figura 74. Análisis de ordenación de componentes principales PCO (99,0 % de la variabilidad original de los datos) para la biomasa de *Cymodocea nodosa* estudiada a través de las variables biomasa total, biomasa fotosintética, biomasa no fotosintética, ratio biomasa, número de haces y número de semillas. Los vectores señalan la variable que más marcó esta diferencia en las diversas estaciones.

d) NIVEL DE HAZ INDIVIDUAL

En estos análisis, al igual que en el apartado anterior, las estaciones que presentaron manchas laxas de *C. nodosa* fueron excluidas del análisis tal y como se realizó con los datos de Tenerife y se



recoge en la sección de análisis estadístico de este informe. En La Gomera esas estaciones fueron las mismas que en el apartado anterior, las comprendidas entre LGB-011 y LGB-016 y las estaciones LGB-018, LGB-019 y LGB-020.

Se registraron diferencias significativas a nivel de haz individual entre las estaciones de estudio (Tabla 36-A). La variable longitud máxima de la hoja, fue la que más contribuyó a caracterizar todas las estaciones estudiadas en la isla de la Gomera (Tabla 36-C).

Sin embargo, en la representación gráfica de ordenación de componentes principales (PCO), se observa cómo variables como la herbivoría, la superficie foliar (cm²) o el ancho de las hojas, contribuyeron a la ordenación de los datos con un coeficiente de correlación de Pearson mayor de 0,8 pero de forma negativa, es decir, que no fueron variables que marcaran diferencias entre las estaciones, pues la mayor dispersión de los datos se encuentran alejada de estas variables, representadas con vectores (Figura 75 y Figura 76).

Tabla 36. Resultados del PERMANOVA para la morfometría del haz de *Cymodocea nodosa*, medido con las variables número de hojas por haz (NH), longitud máxima de la hoja (LH), Anchura de la hoja (AH), longitud máxima peciolo (LMP), herbivoría (H), Peso Seco hoja (PS H), peso seco rizoma (PS R), peso seco raíz (PS RZ), Peso sexo Peciolo (PS P) m Peso Seco Macrófita (PS M) y Superficie foliar (SF) en las diferentes estaciones.

A) TEST PRINCIPAL					B) COMPARACIONES A POSTERIORI							
MORFOMETRÍA DEL HAZ DE CYMODOCEA NODOSA					Ver resultados análisis SIMPER*							
FUENTE	GL	MC	PSEUDO-F	P(PERM)								
ESTACIÓN	10	13,666	1,9772	0,0324								
RESIDUAL	22	6,9119										
TOTAL	32											
C) SIMPER												
ESTACIÓN	NH	LH	AH	LMP	H	PS H	PS R	PS RZ	PS P	PS M	SF	
LGB-01	16,58	31,12		14,76							9,84	
LGB-02	12,66	35,59		15,15							11,25	
LGB-03	17,80	30,03		14,61	9,76							
LGB-04	15,96	35,49		14,51							11,22	
LGB-05	19,58	36,46		12,90							11,53	
LGB-06	21,94	34,84		10,70							11,02	
LGB-07	22,75	37,40									15,08	
LGB-08	19,93	23,94		18,56	13,11							
LGB-09	17,32	33,53		19,57								
LGB-10	16,11	35,82		18,31								
LGB-17	17,01	29,11			17,66							

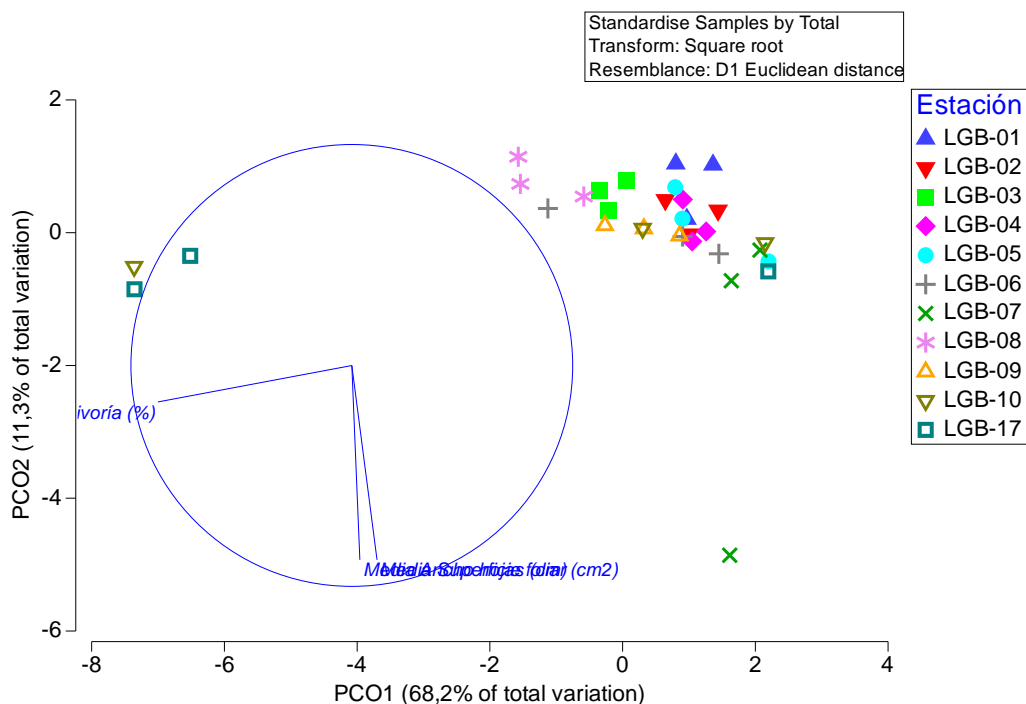


Figura 75. Análisis de ordenación de componentes principales PCO (79,5 % de la variabilidad original de los datos) para el nivel de haz individual de *Cymodocea nodosa* en las diferentes estaciones muestreadas. Los vectores señalan la distribución de las variables que mayor peso tuvieron en estas diferencias.

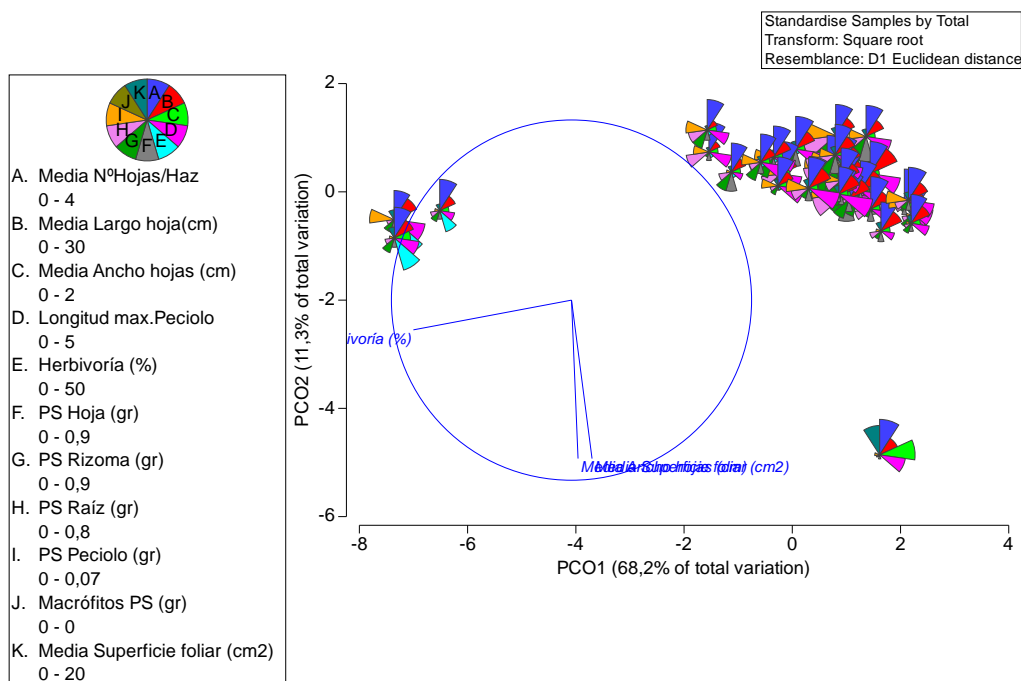


Figura 76. Gráfico de burbujas que representa el nivel del haz individual de *Cymodocea nodosa* en las diferentes estaciones muestreadas, superpuesta sobre el análisis de ordenación de componentes principales PCO (79,5 % de la variabilidad original de los datos). El tamaño del sector dentro de la burbuja representa el rango de medida de cada una de las variables estudiadas, representadas con diferentes colores, pudiendo observarse en la leyenda de la izquierda.



5. ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DE LA DISTRIBUCIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS PRADERAS

5.1 METODOLOGÍA

Tras la realización de la cartografía actual de las praderas de *Cymodocea nodosa*, se realizó un análisis de la evolución en el espacio y tiempo de su distribución y estado de conservación. Para ello, se evaluó su tendencia distribucional, poblacional y de cambio en la fragmentación y en la disponibilidad de hábitat cartografiado en este estudio, en comparación con cartografías anteriores.

La evolución temporal y espacial de los sebales permite determinar tendencias en su distribución, modificaciones en el hábitat de la fanerógama marina *Cymodocea nodosa*, así como la presencia de especies que compiten por el espacio con la seba, tales como las clorofíceas pertenecientes al género *Caulerpa* (*C. prolifera* y *C. racemosa*). Se analiza de forma particular el área de ocupación de los fondos con la cianofícea *Lyngbya sp.*, tanto aquellos que son monoespecíficos como los que se encuentra esta especie asociada (algal fotófilo, algal esciáfilo, *Caulerpa* spp. y *C. nodosa*).

En primer lugar, se realiza una valoración a nivel isla y, posteriormente, por sectores de cada isla. Los sectores utilizados son los mismos que en estudios anteriores³⁰, para permitir su comparación, los cuales se muestran en la Figura 77 y la Figura 78, para la isla de Tenerife y La Gomera respectivamente, y que se detallan a continuación:

TENERIFE

- **Sector 1**, zona norte de la isla, con extremo septentrional en la Baja de Las salinas y extremo meridional en extremo norte de la Dársena Pesquera del Puerto de S/C de Tenerife.
- **Sector 2**, zona este de la isla, con extremo septentrional la Punta de Guadamojete y extremo meridional en la Punta del Rostro.
- **Sector 3**, zona sureste de la isla, con extremo septentrional en La Punta de Los Gomereros y extremo meridional en El Banco.

³⁰ O. Monterroso, M. Rodríguez, O. Pérez, E. Ramos O. Álvarez, L. Cruces, M. Ruiz, A. Miguel y M. González. Memoria final del estudio "Cartografía de *Cymodocea nodosa* en Tenerife y La Gomera". Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Dirección General de Protección de la Naturaleza. Diciembre 2018. Cima -Informe Técnico 2018-30: 164 pp.

- **Sector 4**, zona suroeste de la isla, con extremo septentrional en el Bajío de Las Arenitas y extremo meridional en la Punta Los Negritos.
- **Sector 5**, zona oeste de la isla, con extremo septentrional en la Punta de la Tisera y extremo meridional en el faro de Teno.

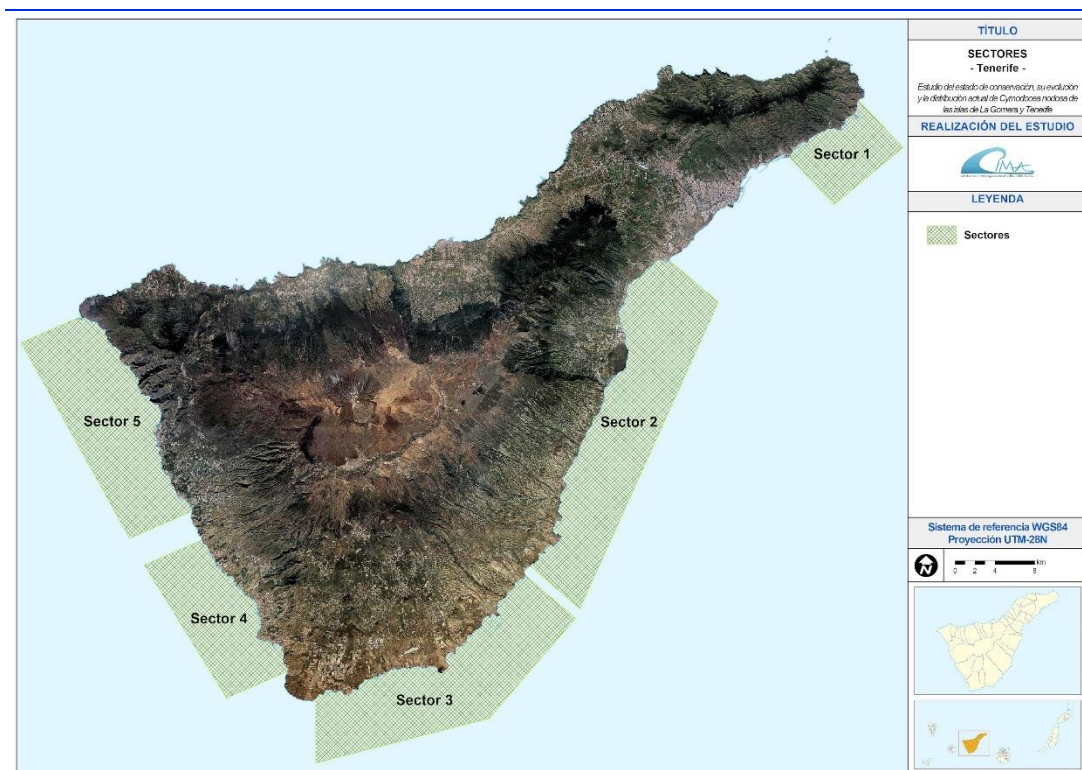


Figura 77. Sectores establecidos para la isla de Tenerife.

LA GOMERA

- **Sector 1**, zona este de la isla, con extremo septentrional en la Punta de los Pesebres y extremo meridional en el faro Punto Cristóbal.
- **Sector 2**, zona sur de la isla, con extremo septentrional la Playa de La Guancha y extremo meridional en la Punta Erese.
- **Sector 3**, zona oeste de la isla, con extremo septentrional en La Punta de La Jarrita y extremo meridional en La Montañeta.

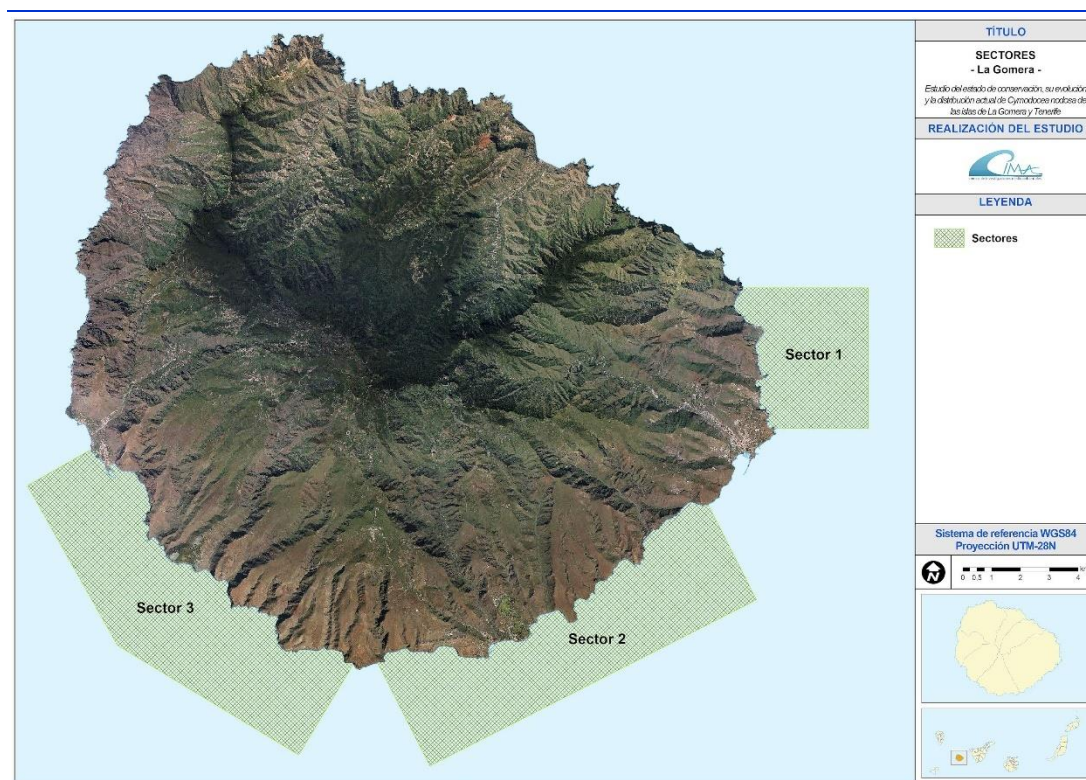


Figura 78. Sectores establecidos para la isla de La Gomera.

5.2 RESULTADOS

5.2.1 TENERIFE

Los sebadales, desde el punto de vista del área de ocupación, han experimentado una escasa regresión del 0,8% (0,1 km²) entre la cartografía realizada en el año 2018 (10,4 km²) y la realizada en este estudio (10,3 km²). Desde el punto de vista de la densidad de sebadal se aprecian cambios entre las dos cartografías (Figura 79). Tanto el sebadal denso como el medio han incrementado su superficie en 0,6 km² y 1,2 km², respectivamente, reduciéndose el sebadal disperso en 1,8 km². Los cambios en el área de ocupación no han sido homogéneos en todas las zonas (Figura 80), por lo que a continuación se detalla para cada una sus peculiaridades.

La comunidad de *Lyngbya sp.* siempre aparece como especie acompañante, representando aproximadamente en el 9% (4,5 km²) de los fondos cartografiados. El 61% (2,7 Km²) de esta se encuentra fuera de los sebadales, estando el restante 39% (1,8 Km²) dentro de estos. Como se aprecia en la Figura 81 su distribución no es igual para todos los sectores, siendo el sector 4 donde más área ocupa (49%; 2,2 Km²) y el sector 3 el que mayor área de sebadal cubre (34% y 1,5 Km²) (Figura 81). En los sectores 1 y 5 no se identificó su presencia.

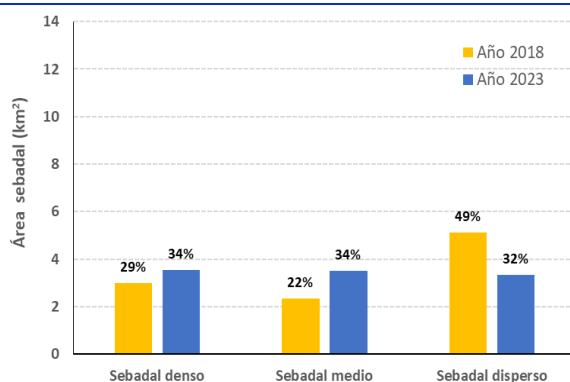


Figura 79. Área de ocupación (km² y %) de los sebedales según su densidad en la cartografía anterior y la actual.

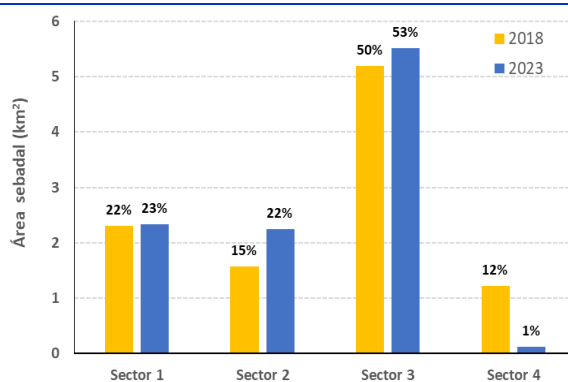


Figura 80. Área de ocupación (km² y %) de los sebedales en los diferentes sectores de Tenerife, según la cartografía anterior y la actual.

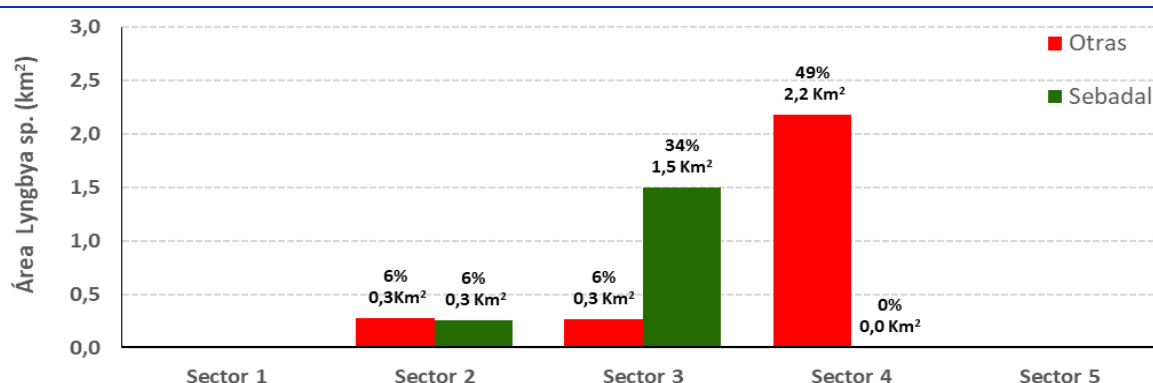


Figura 81. Área de ocupación (km² y %) de la comunidad de *Lyngbya sp.* en los diferentes sectores, según presencia fuera o dentro de la comunidad de sebadal

SECTOR 1

En este sector los fondos de *Cymodocea nodosa* representan el 23% (2,3 km²) del sebadal actual cartografiado (Figura 80), el cual está formado a partes relativamente iguales entre sebadal medio (37%; 0,9 km²), sebadal denso (35%; 0,8 km²) y sebadal disperso (28%; 0,6 km²).

Atendiendo a la estructura de la comunidad (Figura 82) dominan los sebedales con calvas (43%; 1,0 km²), seguidos de los sebedales dispersos (28%; 0,6 km²) y parcheados (27%; 0,6 km²). El sebadal continuo únicamente representa el 3% (0,1 km²) de la comunidad.

Estas praderas poblaban una superficie de 2,3 km² y representaban el 22% del sebadal en el año 2018, principalmente compuestas por sebadal disperso (51%; 1,2 km²) y, en menor medida, por sebadal denso (25%; 0,6 km²) y medio (24%; 0,6 km²) (Figura 83). En la actualidad han disminuido su superficie un 0,5% (0,03 km²).

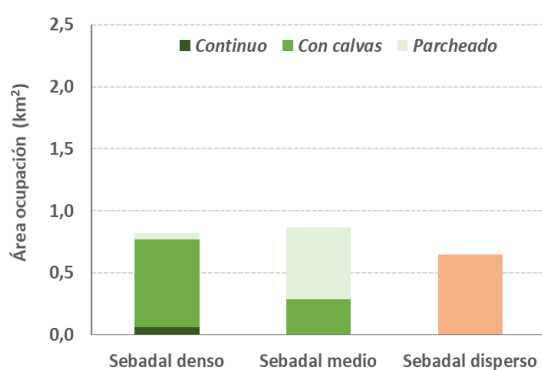


Figura 82. Columnas apiladas de área de sebadal actual según su densidad y estructura en el sector 1.

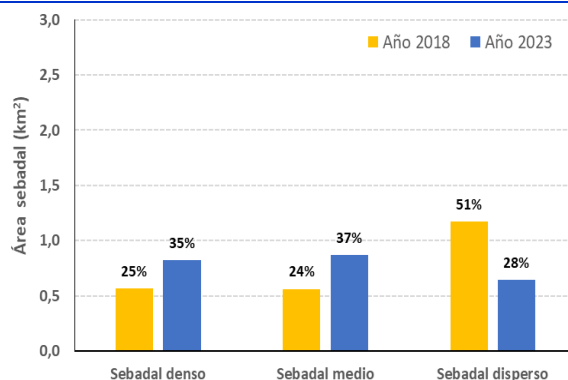


Figura 83. Área de ocupación (km² y %) de los sebadales en sectores 1, según la cartografía anterior y la actual.

SECTOR 2

En este sector los fondos de *Cymodocea nodosa* representan el 22% (2,2 km²) del sebadal actual cartografiado (Figura 80), el cual está formado principalmente por sebadal medio (47%; 1,1 km²) y, en menor medida, por sebadal disperso (28%; 0,6 km²) y denso (25%; 0,6 km²).

Atendiendo a la estructura de la comunidad (Figura 84) dominan los sebadales continuos (44%; 1,0 km²), seguidos de los sebadales dispersos (28%; 0,6 km²) y parcheados (20%; 0,5 km²). El sebadal con calvas representa el 8% (0,2 km²) de la comunidad.

Estas praderas poblaban una superficie de 1,6 km² y representaban el 15% del sebadal en el año 2018, principalmente compuestas por sebadal disperso (51%; 0,8 km²), seguidos del sebadal medio (31%; 0,5 km²) y denso (18%; 0,3 km²) (Figura 85). En la actualidad han aumentado su superficie total en un 7% (0,7 km²), debido, por un lado, al incremento del sebadal medio (0,6 km²) y denso (0,3 km²) y, por otro, al descenso del sebadal disperso (0,2 km²).

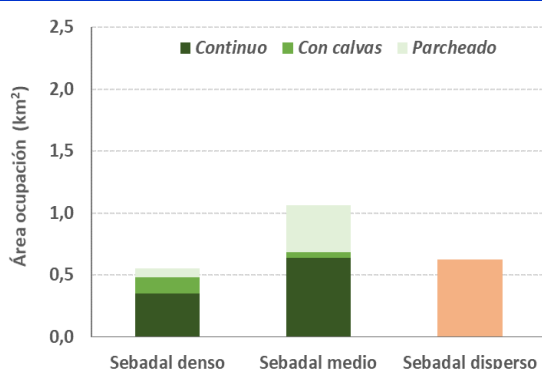


Figura 84. Columnas apiladas de área de sebadal actual según su densidad y estructura en el sector 2.

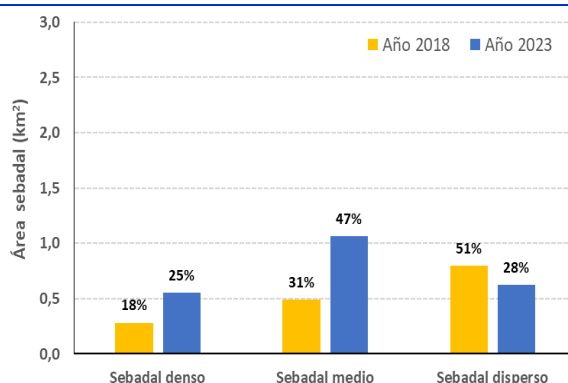


Figura 85. Área de ocupación (km² y %) de los sebadales en sectores 2, según la cartografía anterior y la actual.



SECTOR 3

En este sector los fondos de *Cymodocea nodosa* representan el 53% (5,5 km²) del sebadal actual cartografiado (Figura 80), el cual está formado a partes relativamente iguales entre sebadal denso (38%; 2,1 km²), sebadal disperso (34%; 1,9 km²) y sebadal medio (28%; 1,5 km²).

Atendiendo a la estructura de la comunidad (Figura 86) predominan los sebadales dispersos (34%; 1,9 km²) y, en menor medida, los sebadales parcheados (26%; 1,4 km²). Le siguen en importancia el sebadal con calvas (21%; 1,1 km²) y el sebadal continuo (19%; 1,1 km²).

Estas praderas poblaban una superficie de 5,2 km² y representaban el 50% del sebadal en el año 2018, principalmente compuestas por sebadal disperso (42%; 2,2 km²), seguidos del sebadal denso (38%; 2,0 km²) y medio (19%; 1,0 km²) (Figura 87). En la actualidad han aumentado su superficie total en un 4% (0,3 km²), debido, por un lado, al incremento del sebadal medio (0,5 km²) y denso (0,1 km²) y, por otro, al descenso del sebadal disperso (0,3 km²).

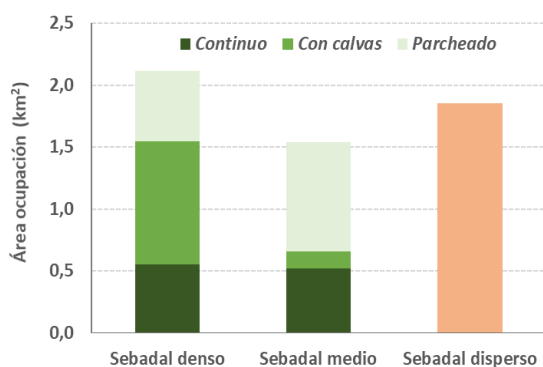


Figura 86. Columnas apiladas de área de sebadal actual según su densidad y estructura en el sector 3.

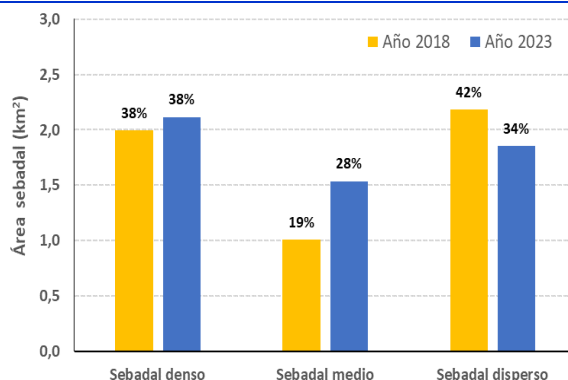


Figura 87. Área de ocupación (km² y %) de los sebadales en sectores 3, según la cartografía anterior y la actual.

SECTOR 4

En este sector los fondos de *Cymodocea nodosa* representan el 1% (0,13 km²) del sebadal actual cartografiado (Figura 80), el cual está formado principalmente por sebadal disperso (46%; 0,06 km²) y, en menor medida, por sebadal denso (39%; 0,05 km²) y medio (15%; 0,02 km²).

Atendiendo a la estructura de la comunidad (Figura 88) dominan los sebadales dispersos (46%; 0,06 km²), seguidos de los sebadales continuos (38%; 0,05 km²) y parcheados (16%; 0,02 km²). El sebadal con calvas no está presente.

Estas praderas poblaban una superficie de 1,2 km² y representaban el 12% del sebadal en el año 2018, principalmente compuestas por sebadal disperso (66%; 0,8 km²), seguidos del sebadal medio (22%; 0,3 km²) y denso (12%; 0,1 km²) (Figura 89). En la actualidad han disminuido su superficie total en un 11% (1,1km²), principalmente debido al descenso del sebadal disperso (0,75 km²). El sebadal medio y denso se redujo en 0,26 km² y 0,09 km², respectivamente

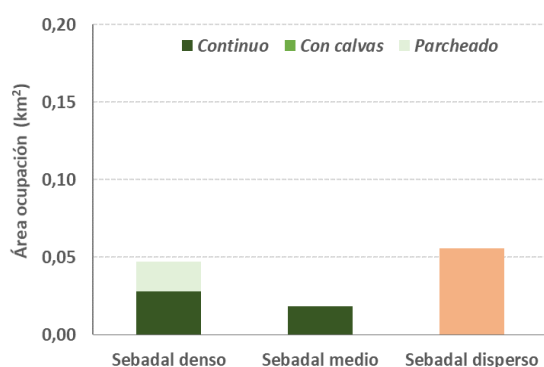


Figura 88. Columnas apiladas de área de sebadal actual según su densidad y estructura en el sector 4.

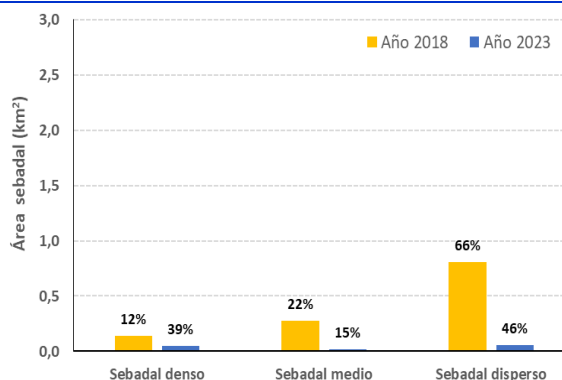


Figura 89. Área de ocupación (km² y %) de los sebadales en sectores 4, según la cartografía anterior y la actual.

SECTOR 5

En este sector los fondos de *Cymodocea nodosa* representan el 1,3% (0,14 km²) del sebadal actual cartografiado (Figura 80), únicamente formados por sebadal disperso (Figura 90).

Estas praderas poblaban una superficie de 0,15 km² y representaban el 1,5% del sebadal en el año 2018, también formadas únicamente por sebadal disperso (Figura 91). En la actualidad han disminuido su superficie total en un 0,1% (0,02 km²).

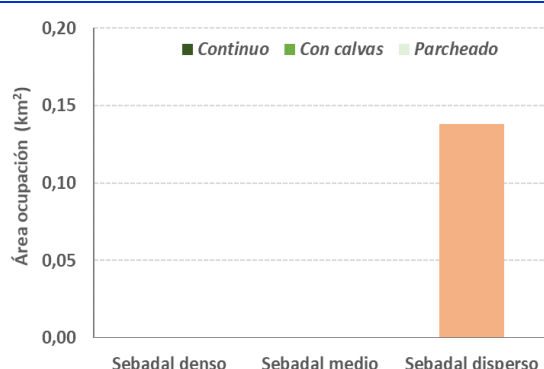


Figura 90. Columnas apiladas de área de sebadal actual según su densidad y estructura en el sector 5.

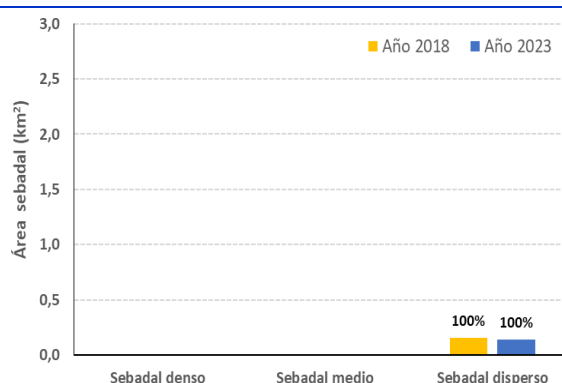


Figura 91. Área de ocupación (km² y %) de los sebadales en sectores 5, según la cartografía anterior y la actual.

5.2.2 LA GOMERA

Los sebadales, desde el punto de vista del área de ocupación, han experimentado una regresión del 22% (0,35 km²) entre la cartografía realizada en el año 2018 (1,6 km²) y la realizada en este estudio (1,2 km²). Desde el punto de vista de la densidad de sebadal se aprecian cambios entre las dos cartografías (Figura 92). El sebadal disperso se ha reducido en 0,41 km², mientras que el sebadal media ha aumentado en 0,06 km². Los cambios en el área de ocupación no han sido homogéneos en todas las zonas (Figura 93), por lo que a continuación se detalla para cada una de sus peculiaridades.



La comunidad de *Lyngbya sp.* siempre aparece como especie acompañante, representando aproximadamente en el 2,2% (0,27 km²) de los fondos cartografiados. El 71% (0,19 Km²) de esta se encuentra fuera de los sebadales, estando el restante 29% (0,08 Km²) dentro de estos. Como se aprecia en la Figura 94 su distribución no es igual para todos los sectores, siendo el sector 2 el único con presencia de esta especie.

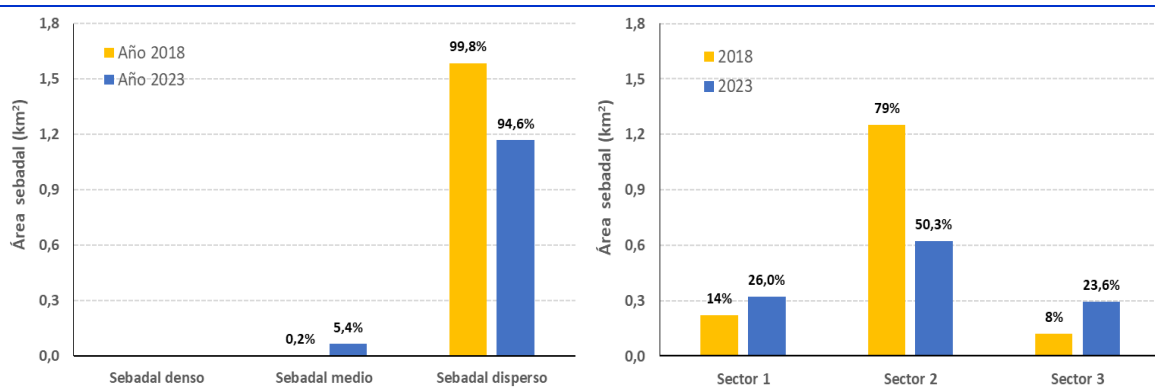


Figura 92. Área de ocupación (km² y %) de los sebadales según su densidad en la cartografía anterior y la actual.

Figura 93. Área de ocupación (km² y %) de los sebadales en los diferentes sectores de La Gomera, según la cartografía anterior y la actual.

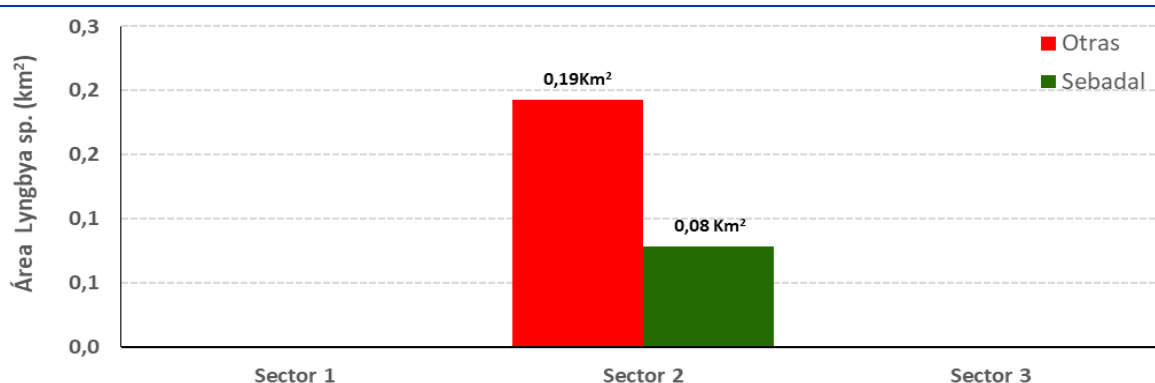


Figura 94. Área de ocupación (km² y %) de la comunidad de *Lyngbya sp.* en los diferentes sectores, según presencia fuera o dentro de la comunidad de sebadal.

SECTOR 1

En este sector los fondos de *Cymodocea nodosa* representan el 26% (0,32 km²) del sebadal actual cartografiado (Figura 93), el cual está principalmente formado por sebadal disperso (79%; 0,26 km²). El restante 21% (0,06 km²) lo forma el sebadal medio, ya que no existe sebadal denso.

Atendiendo a la estructura de la comunidad (Figura 95) domina el sebadal disperso (79%; 0,26 km²), seguido del sebadales con calvas (21%; 0,06 km²).

Estas praderas poblaban una superficie de 0,2 km² y representaban el 14% del sebadal en el año 2018, únicamente formadas por sebadal (Figura 96). En la actualidad han aumentado su superficie un 47% (0,1 km²), principalmente debido al incremento en el sebadal medio (0,07km²).

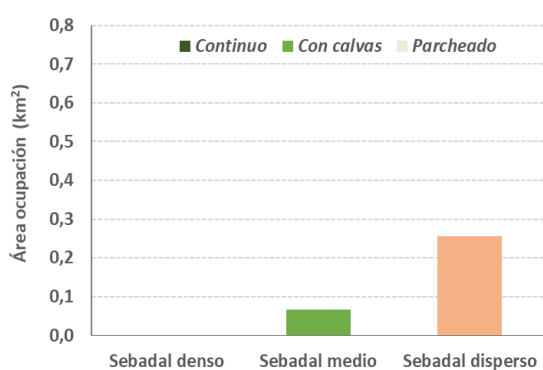


Figura 95. Columnas apiladas de área de sebadal actual según su densidad y estructura en el sector 1.

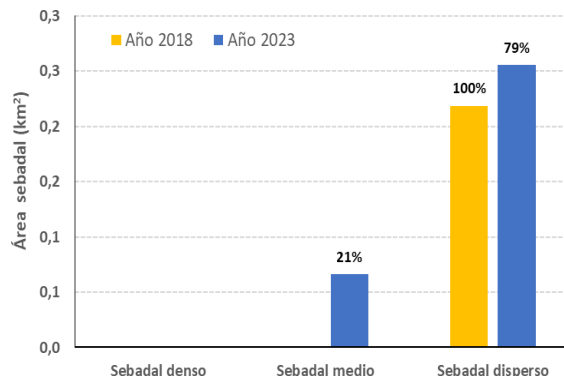


Figura 96. Área de ocupación (km² y %) de los sebadales en sectores 1, según la cartografía anterior y la actual.

SECTOR 2

En este sector los fondos de *Cymodocea nodosa* representan el 50% (0,6 km²) del sebadal actual cartografiado (Figura 93), el cual está únicamente formado por sebadal disperso.

Estas praderas poblaban una superficie de 1,3 km² y representaban el 79% del sebadal en el año 2018, formadas casi en exclusividad por sebadal disperso (99,7%; 1,25 km²) y de forma muy testimonial por sebadal medio (0,3%; 0,005 km²) (Figura 97). En la actualidad han reducido su superficie un 50% (0,7 km²).

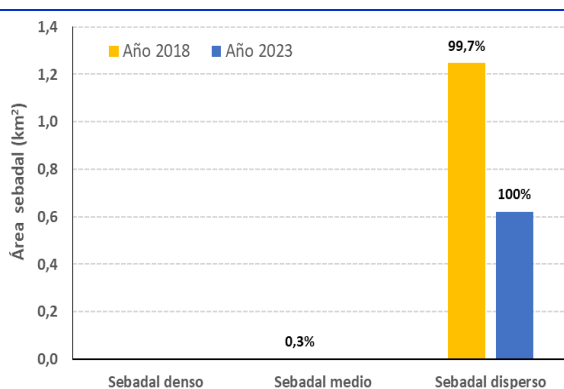


Figura 97. Área de ocupación (km² y %) de los sebadales en sectores 2, según la cartografía anterior y la actual.

SECTOR 3

En este sector los fondos de *Cymodocea nodosa* representan el 24% (0,3 km²) del sebadal actual cartografiado (Figura 93), el cual está únicamente formado por sebadal disperso.

Estas praderas poblaban una superficie de 0,1 km² y representaban el 8% del sebadal en el año 2018, formadas en exclusividad por sebadal disperso (Figura 98). En la actualidad han aumentado su superficie un 144% (0,2 km²).

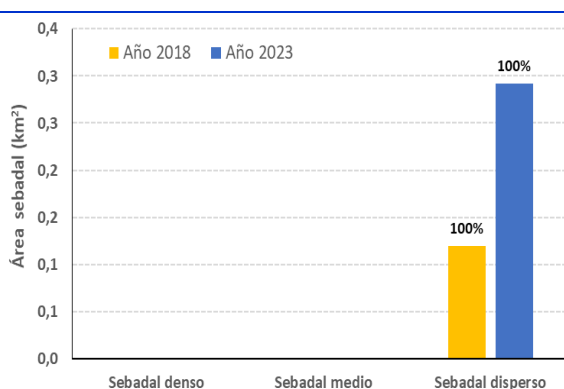


Figura 98. Área de ocupación (km² y %) de los sebadales en sectores 3, según la cartografía anterior y la actual.



6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE FACTORES DE AMENAZA

6.1 METODOLOGÍA

Existen numerosos estudios que relacionan los casos de regresión de la fanerógama *Cymodocea nodosa* en Canarias, con el desarrollo de la actividad humana en las zonas costeras cercanas a las praderas^{31 32 33 34 35}. El análisis de presiones realizado por estos autores concluye que las principales actividades responsables de dichas regresiones han sido los vertidos de aguas residuales urbanas con deficiente depuración, los vertidos de salmuera de las plantas desalinizadoras, los vertidos procedentes de las instalaciones acuicultura y la construcción de infraestructuras portuarias.

Por lo tanto y mediante el uso de las imágenes de vídeo georreferenciadas y los mosaicos sonar de este estudio, se identificaron factores de amenaza, georreferenciado los vertidos de aguas residuales, salmueras, puertos, etc. Esta información se completó con las bases de datos de la Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias (IDECanarias), en particular las siguientes:

- Infraestructuras portuarias (puertos de interés general del estado, puertos de interés general de canarias, puertos deportivos, refugios pesqueros, etc.).
- Censo de vertidos desde tierra al mar 2021.
- Acuicultura (concesiones acuícolas vigentes y Zonas Interés Acuícola-ZIAs)

Finalmente, y en base a la información disponible, las presiones identificadas fueron clasificadas según su naturaleza y magnitud, obteniéndose una valoración de su grado de amenaza para la conservación de las praderas de *Cymodocea nodosa* (valor numérico), mediante un **análisis multicriterio** (para aquellas amenazas que cuenten con varias variables para su clasificación), también conocido como proceso analítico jerárquico, utilizando la siguiente metodología:

³¹ García-Sanz M. 2009. Estudio y desarrollo de indicadores biológicos para evaluar el alcance espacial de vertidos procedentes de granjas marinas. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona, Barcelona, 879.

³² Tuya F, Hernández-Zerpa H, Espino F & Haroun R. 2013. Drastic decadal decline of the seagrass *Cymodocea nodosa* at Gran Canaria (eastern Atlantic): Interactions with the green algae *Caulerpa prolifera*. *Aquatic Botany*, 105: 1-6.

³³ Tuya F, Ribeiro-Leite L., Arto-Cuesta N, Coca, J, Haroun R & Espino F. 2014. Decadal changes in the structure of *Cymodocea nodosa* seagrass meadows: Natural vs. human influences. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 137: 41-49.

³⁴ Portillo, E., Ruiz de la Rosa, M., Louzara, G., Quesada, J., Ruiz, J.M., Marín-Guirao, L., González, J.C., Roque, F. & Mendoza, H. 2014. Assessment of the abiotic and biotic effects of sodium metabisulphite pulses discharged from desalination plant chemical treatments on seagrass (*Cymodocea nodosa*) habitats in Canary islands. *Marine Pollution Bulletin*, DOI:10.1016/j.marpolbul.2013.12.048.

³⁵ Fabbri *et al.* 2015. Trends of the seagrass *Cymodocea nodosa* (Magnoliophyta) in the Canary Islands: population changes in the last two decades. *Scientia Marina*, 79(1): 7-13.



- **Estandarización de criterios**

Debido a la variedad de escalas en que los factores de amenaza se miden no es posible relacionarlos (metros; m³/h; naturaleza del vertido: urbano, industrial, salmuera, etc.), por lo que fue necesario transformados a unidades comparables. Este proceso es el que se conoce como **estandarización**.

En este estudio se utilizó una escala de clasificación del 1 al 10 (Tabla 37), siendo 10 el valor de máximo grado de amenaza y 1 el de menor.

Tabla 37. Escala de grado de amenaza para la clasificación de las variables.

AMENAZA MUY BAJA		AMENAZA BAJA		AMENAZA MEDIA		AMENAZA ALTA		AMENAZA MUY ALTA	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

La clasificación de cada criterio se realizó mediante el ajuste a una línea recta de sus valores mínimo y máximo y su correspondiente puntuación de 1 o 10, según sea el caso, es decir, si la relación es directamente proporcional o inversamente proporcional. Mediante el método de "mínimos de cuadrados" se obtuvo una ecuación de segundo grado que fue utilizada para calcular la puntuación de las restantes alternativas.

- **Asignación de pesos**

Seguidamente, se incorpora la **importancia relativa** de cada factor de amenaza expresada en forma de ponderación. El propósito de este paso es cuantificar la importancia que cada uno de los factores tiene con respecto de las demás. Cuanto mayor sea el peso, más importante será el factor en la valoración del grado de amenaza.

El método que se utilizó para la obtención de los pesos es el de comparación por pares, a partir de la creación de matrices. Las comparaciones por pares se cuantificaron mediante el uso de la escala de 1-9 propuesta por Saaty³⁶, siendo el valor 1 el menos importante y 9 el más importante, según muestra la Figura 99.

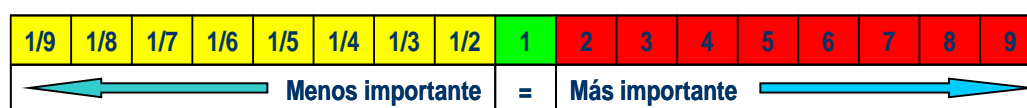


Figura 99. Escala para asignación de pesos propuesta por Saaty (1997).

³⁶ Saaty TL. 1977. A scaling method for priorities in hierarchical structures. J Mat Psych 15: 234-281.



Estos promedios proporcionan una estimación de los pesos relativos de los factores que se comparan (porcentaje de importancia), teniendo en cuenta que el total debe sumar un 100%.

- **Combinación de criterios y pesos**

Finalmente, la combinación de cada una de los factores de amenaza ya reconvertidos a una escala común mediante el proceso de clasificación, con los pesos de importancia relativa asignados, se hizo con una regla de decisión. Ésta consiste en una ecuación matemática que combina ambos números, para obtener un valor del grado de amenaza para la conservación de las praderas de *Cymodocea nodosa*. Se utilizó la **combinación lineal ponderada (CLP)**, cuyo funcionamiento se ilustra en la Figura 100.

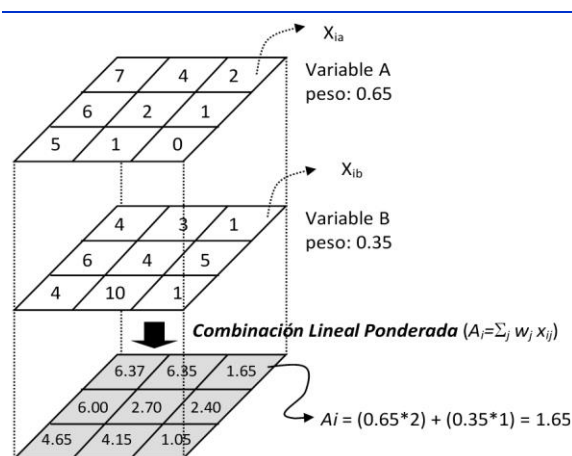


Figura 100. Ejemplo del método de CLP.

6.2 RESULTADOS

6.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE AMENAZA

Se han identificaron tres amenazas como principales factores de regresión de la fanerógama *Cymodocea nodosa* en Canarias, que son; las infraestructuras portuarias, los vertidos desde tierra al mar y la acuicultura marina, que a continuación se detallan.

INFRAESTRUCTURAS PORTUARIAS

El sistema portuario español de titularidad estatal está integrado por los Puertos de Interés General, que son aquellos que figuran en el anexo I del Real Decreto Legislativo 2/2011³⁷ y clasificados como tales por serles de aplicación alguna de las siguientes circunstancias: (a) que se efectúen en ellos actividades comerciales marítimas internacionales, (b) que su zona de influencia comercial afecte de forma relevante a más de una Comunidad Autónoma, (c) que sirvan a industrias

³⁷ Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.



o establecimientos de importancia estratégica para la economía nacional, (d) que el volumen anual y las características de sus actividades comerciales marítimas alcancen niveles suficientemente relevantes o respondan a necesidades esenciales de la actividad económica general del Estado, y/o (e) que por sus especiales condiciones técnicas o geográficas constituyan elementos esenciales para la seguridad del tráfico marítimo, especialmente en territorios insulares.

Por otro lado, el sistema portuario de la Comunidad Autónoma de Canarias lo integran los puertos, infraestructuras e instalaciones portuarias que presten o permitan la realización de operaciones de tráfico portuario, presten servicios a las actividades pesqueras, deportivas o náutico-recreativas, o bien sirvan de apoyo a urbanizaciones marítimo-terrestres, siempre que no estén declarados de interés general del Estado o, en el caso de que lo estén, cuando el Estado no realice su gestión directa y se produzca la adscripción a la Comunidad Autónoma de Canarias. Estos son los que figuran en el Grupo I del anexo de la Ley 14/2003 de Puertos de Canarias y aquéllos que se vayan incorporando por decreto del Gobierno.

La Tabla 38 muestra las infraestructuras portuarias existentes en cada una de las islas de estudio, que a continuación se detallan:

- La isla de Tenerife tiene un desarrollo portuario muy superior al de La Gomera, contabilizándose un total de 19 infraestructuras portuarias (Figura 101). Existen 3 Puertos de Interés General del Estado, el de S/C de Tenerife, Granadilla y Los Cristianos y 16 puertos de la Comunidad Autónoma de Canarias. Los puertos autonómicos cuentan con 3 Puertos de Interés General, 7 puertos deportivos concesionados y 6 instalaciones portuarias.
- La Gomera cuenta con un total de 3 infraestructuras portuarias (Figura 102). De estas, una es de Interés General del Estado (Puerto de San Sebastián de La Gomera) y las restantes 2 son Puertos de Interés General de Canarias, pertenecen a la Comunidad Autónoma de Canarias.

Tabla 38. Instalaciones portuarias en las islas de estudio (Fuente: Puertos de Santa Cruz de Tenerife y Puertos Canarias).

ISLA	TIPO	NOMBRE
TF	PUERTOS DE INTERÉS GENERAL DEL ESTADO	<i>Puerto de Santa Cruz de Tenerife</i>
		<i>Puerto de Granadilla</i>
		<i>Puerto de Los Cristianos</i>
	PUERTOS DE INTERÉS GENERAL DE CANARIAS	<i>Puerto de la Cruz</i>
		<i>Puerto de Garachico</i>
		<i>Puerto de Playa San Juan</i>
	PUERTOS DEPORTIVOS CONCESIONADOS	<i>Puerto deportivo Radazul</i>
		<i>Puerto deportivo La Galera</i>
		<i>Club náutico de Güímar</i>
		<i>Marina San Miguel (Amarilla Golf)</i>



	<i>Marina del Sur (Las Galletas)</i>
	<i>Puerto Colón</i>
	<i>Puerto deportivo Los Gigantes</i>
	<i>Candelaria</i>
	<i>Puertito de Güímar</i>
	<i>Tajao</i>
	<i>El Médano</i>
	<i>Los Abrigos</i>
	<i>San Marcos</i>
	<i>Puerto de San Sebastián de La Gomera</i>
	<i>Puerto de Vueltas</i>
	<i>Puerto de Playa Santiago</i>
INSTALACIONES PORTUARIAS	
PUERTOS DE INTERÉS GENERAL DEL ESTADO	
LG	
PUERTOS DE INTERÉS GENERAL DE CANARIAS	

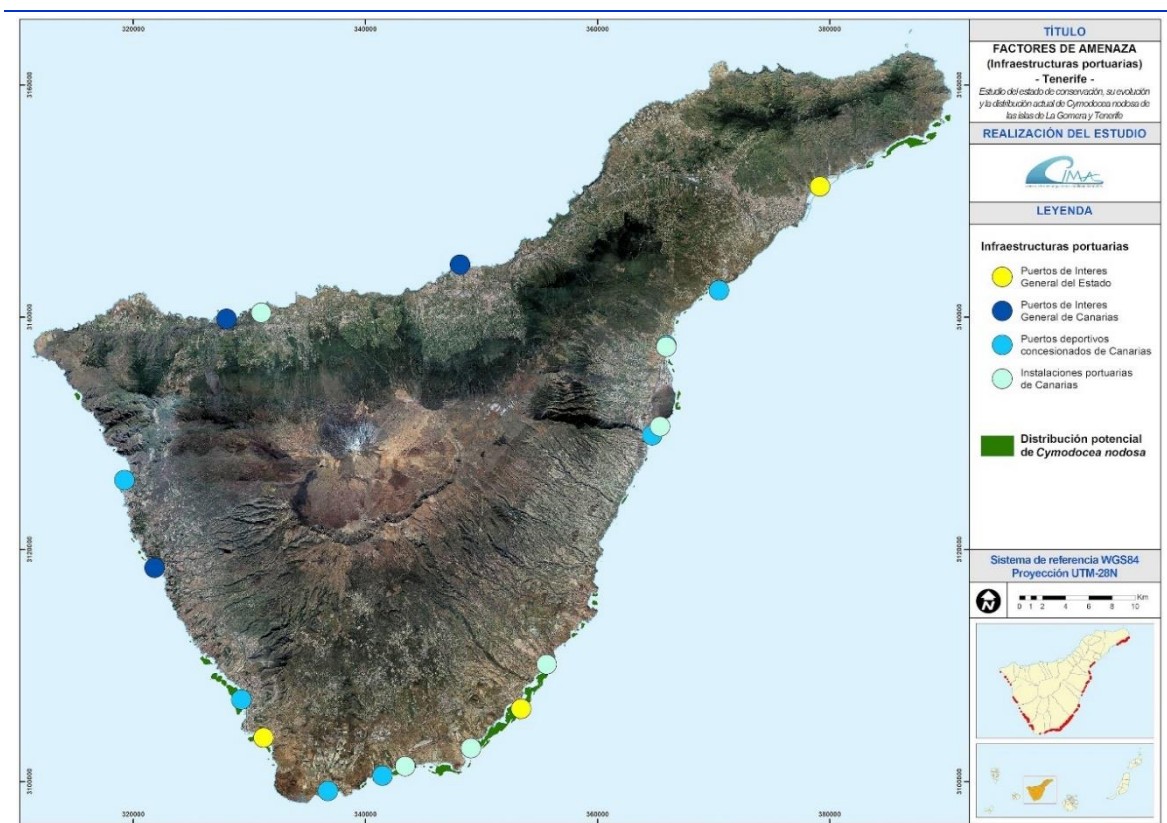


Figura 101. Instalaciones portuarias en la isla de Tenerife.

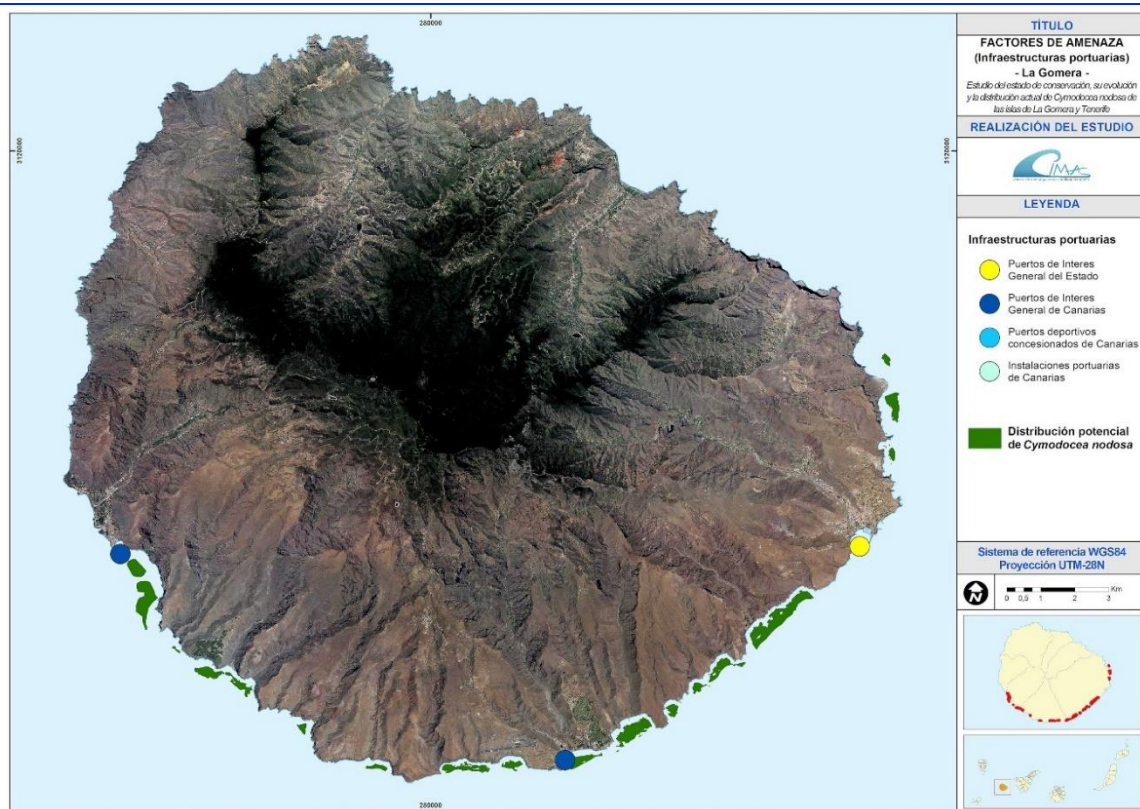


Figura 102. Instalaciones portuarias en la isla de La Gomera.

CENSO DE VERTIDOS TIERRA-MAR

Según la información obtenida del Censo de vertidos desde tierra al mar 2021³⁸, el número total de conducciones de vertido censadas en las islas Canarias es de 434, de las cuales 56 son emisarios submarinos³⁹, 338 conducciones de desagüe⁴⁰, 30 son instalaciones en dominio público marítimo terrestre (DPMT) y 10 no tienen categorización por ausencia de datos. El número de puntos de vertido “No Autorizados” es de 311 (sumatorio de los no autorizados, no autorizados en trámite y no autorizados vencidos), siendo Tenerife es la que mayor número de puntos de vertido tiene autorizados (67), seguida de Gran Canaria (30), mientras que en El Hierro no hay ninguno autorizado.

A continuación, y para cada las islas de estudio, se describen las conclusiones más relevantes derivadas de este Censo:

³⁸ Actualización del censo de vertidos desde tierra al mar en Canarias 2021, Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Realizado por Tragsatec en 2022.

³⁹ Conducción cerrada que transporta las aguas residuales desde la estación de tratamiento hasta una zona de inyección en el mar, de forma que se cumplan las dos condiciones siguientes: que a distancia entre la línea de costa en bajamar máxima viva equinoccial y la boquilla de descarga más próxima a ésta, sea mayor de 500 m y que a dilución inicial calculada según los procedimientos que se indican más adelante para la hipótesis de máximo caudal previsto y ausencia de estratificación, sea mayor de 100:1

⁴⁰ Conducción abierta o cerrada que transporta las aguas residuales desde la estación de tratamiento hasta el mar, vertiendo en superficie o mediante descarga submarina, sin que se cumplan las condiciones del emisario submarino.

- El número total de conducciones de vertido censadas en la isla de Tenerife es de 195, de las cuales 24 son emisarios submarinos, 157 conducciones de desagüe, 11 instalaciones en DPMT y 3 sin identificar (Figura 103). El vertido más común es el de agua residual urbana con 120 puntos de vertido censados, seguido del agua salada de piscina con 40.
- En La Gomera se han censado 10 conducciones de vertido, de las cuales 1 es un emisario submarino, 7 conducciones de desagüe y 2 son instalaciones en DPMT (Figura 104). El vertido más común es el de agua residual urbana con 5 puntos de vertido censados, seguido del agua salada de piscina con 2.

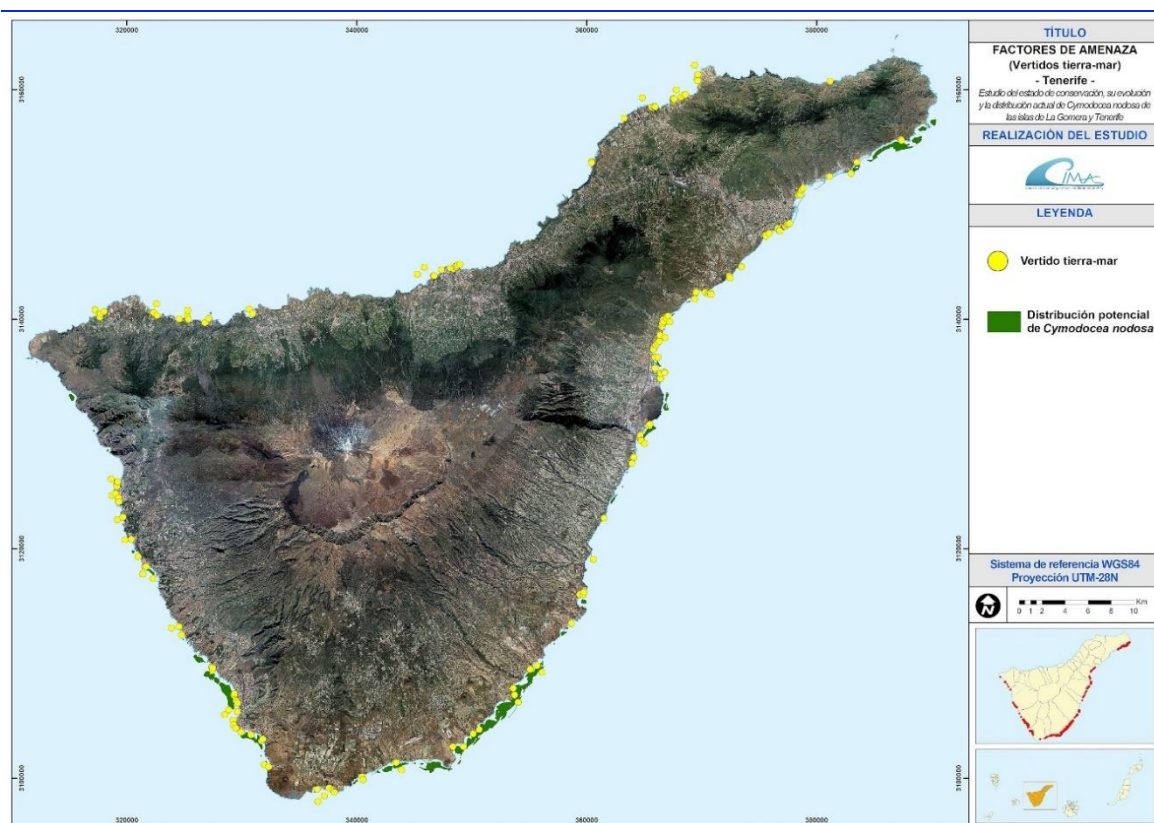


Figura 103. Censo de vertidos tierra-mar en la isla de Tenerife (Fuente: IDECanarias).

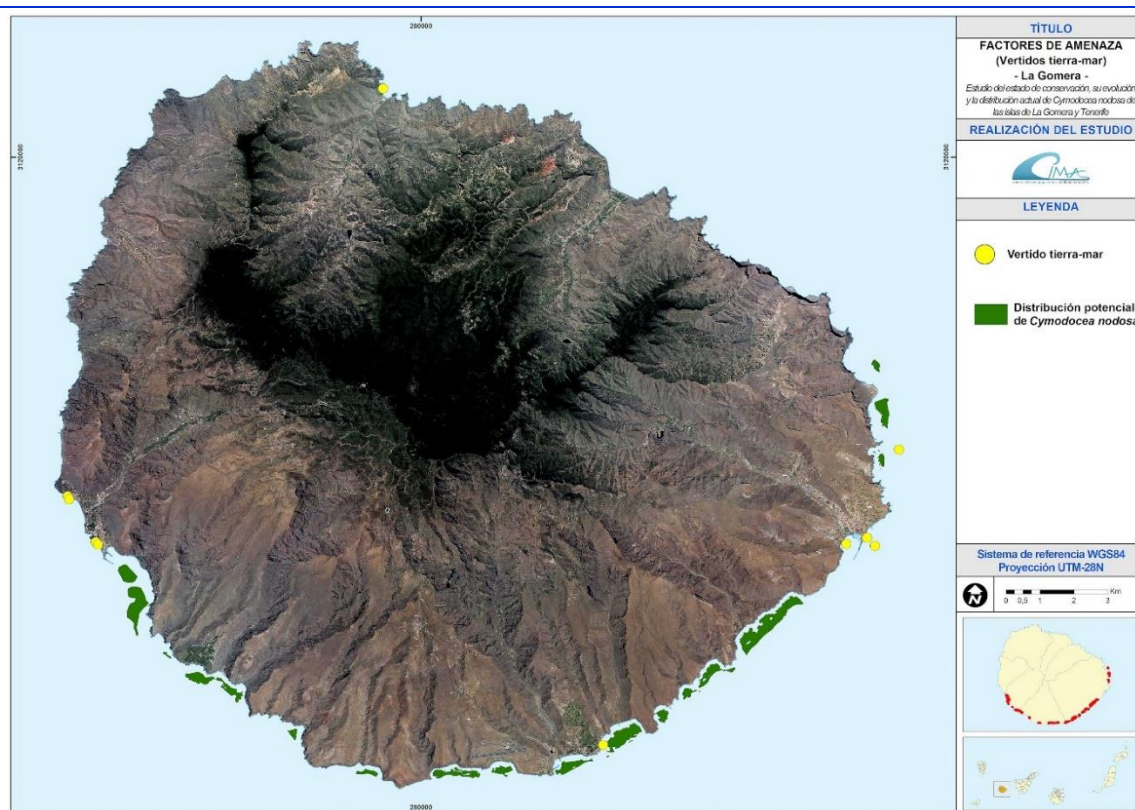


Figura 104. Censo de vertidos tierra-mar en la isla de La Gomera (Fuente: IDECanarias).

ACUICULTURA MARINA

Como cualquier otra actividad productiva que hace uso de recursos naturales y como resultado de sus actuaciones, la acuicultura marina provoca un incremento de sustancias en el medio. Del material de desecho proveniente de las jaulas de cultivo, pienso no consumido y material fecal principalmente (parte no ingerida del pienso), la fracción más significativa es la materia orgánica y, en menor medida, los nutrientes (nitrógeno y fósforo). Esta puede provocar diversos impactos en los sebedales cercanos como, la disminución de la tasa fotosintética, lo que a su vez produce una disminución en la tasa de producción primaria, debido a la disminución de la penetración de la luz por turbidez en la columna de agua y el aumento del crecimiento de epífitos sobre las hojas de las sebas por enriquecimiento de nutrientes (N y P) y materia orgánica. También se puede producir la muerte de las plantas por anoxia de los sedimentos, a causa de la acumulación masiva de materia orgánica.

Además de las concesiones acuícolas vigentes, también se ha incluido como factor de amenaza el posible desarrollo de la acuicultura a través de la ordenación del sector recogida en el Plan Regional de Ordenación de la Acuicultura (PROAC)⁴¹. El PROAC, entre otros aspectos, incluye la división del dominio público marítimo-terrestre en zonas acuícolas, clasificándolas en prohibidas,

⁴¹ Decreto 102/2018, de 9 de julio, por el que se aprueba definitivamente el Plan Regional de Ordenación de la Acuicultura de Canarias. BOC Nº 146. Lunes 30 de Julio de 2018-3600.

aptas y de interés acuícola. De estas, las Zonas de Interés para la Acuicultura (ZIAs) son aquellas áreas que presentan la mayor aptitud para la acuicultura y donde se implantará y desarrollará el sector, por lo tanto, suponen un factor de amenaza importante para las praderas de *Cymodocea nodosa*.

En la isla de La Gomera actualmente no hay desarrollo acuícola, no hay concesiones, ni hay planificación para su desarrollo a medio-largo plazo, no hay ZIAs. Por el contrario, en la isla de Tenerife actualmente existen 9 concesiones acuícolas dedicadas al cultivo de dorada y lubina, con una producción anual total de 1.660 Tm y hay delimitadas 7 ZIAs, que de forma conjunta ocupan 14,4 km² y tienen establecida una producción máxima anual de 34.000 Tm (Figura 105). En la Tabla 39 y la Tabla 40 se detallan sus características, respectivamente.

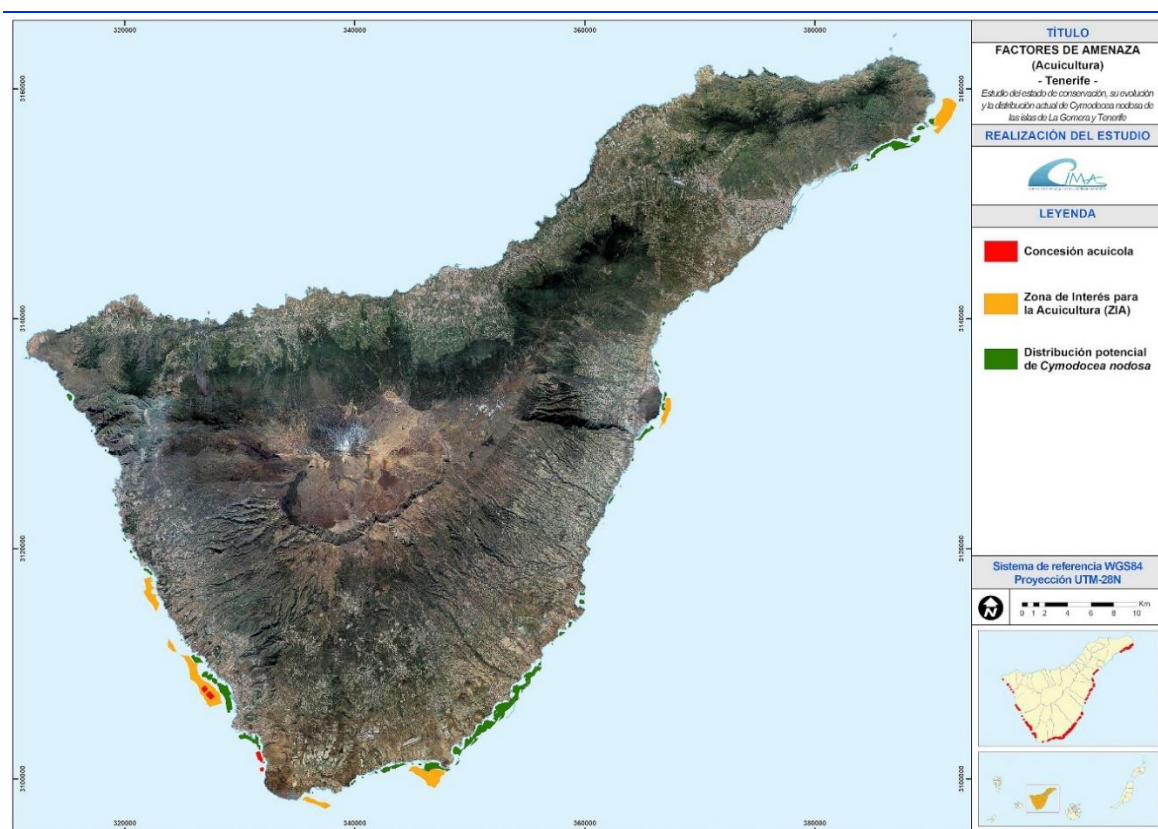


Figura 105. Concesiones acuícolas vigentes y ZIAs en la isla de Tenerife.



Tabla 39. Concesiones acuícolas vigentes en las islas de estudio (Fuente: IDECanarias y PROAC).

ISLA	TITULAR	JAULAS	ESPECIES	PRODUCCIÓN (Tm/año)	ÁREA (m ²)
TF	Efficient System Service, S.L.	3 jaulas de 19 m y 2 de 10 m	Dorada y lubina	125	34.369
	Cultivos Marinos Teide, S.L.	4 jaulas de 25 m y 3 de 5x5m	Dorada y lubina	160	33.910
	Punta Rasca Cultivos Marinos, SL	3 jaulas de 19 m y 1 de 10 m	Dorada y lubina	125	43.347
	Cabo Pez, SL	3 jaulas de 25 m y 1 de 10 m	Dorada y lubina	125	34.951
	Industrias Acuícolas de Canarias, S.L. (INAC)	3 jaulas de 25 m y 1 de 10 m	Dorada y lubina	125	15.819
	SOCAT Canarias, SL	3 jaulas de 25 m + 1 de 10 m + 1 de 5x5m	Dorada y lubina	125	35.004
	Punta Rasca, Cultivos Marinos de Canarias, S.L.	8 jaulas de 19 m y 1 auxiliar de 10 m	Dorada y lubina	350	78.021
	Efficient System Service, S.L.	8 jaulas de 19 m y 1 auxiliar de 10 m	Dorada y lubina	350	79.668
	Cabo Pez S.L.	4 jaulas de 25 m (10 m de calado)	Dorada y lubina	175	95.891

Tabla 40. Zonas de Interés para la Acuicultura (ZIAs) en las islas de estudio (Fuente: IDECanarias y PROAC).

ISLA	CÓDIGO	PRODUCCIÓN MÁXIMA* (TN)	ÁREA (Km ²)
TF	ZIA-TF-1	8.000	0,9
	ZIA-TF-2	3.000	3,1
	ZIA-TF-3	6.000	0,4
	ZIA-TF-4	2.000	2,7
	ZIA-TF-5	10.000	4,5
	ZIA-TF-6	1.000	1,7
	ZIA-TF-7	4.000	1,0

* Esta producción puede estar sujeta a modificación, siempre y cuando se justifique y motive en el estudio de ordenación detallada. Dicha producción deberá concretarse en el estudio de ordenación detallada, fijando la producción máxima de la Z.I.A.

6.2.2 CUANTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE AMENAZA

La estandarización y ponderación de cada uno de los factores de amenaza identificados se realizó de la siguiente forma, cuyos valores numéricos se muestran en la Tabla 41:

- **Infraestructuras portuarias**

La mayor afección de las infraestructuras portuarias se debe a la sepultación y desaparición de las fanerógamas marinas cuando estos son construidos. Los puertos



también pueden afectar de forma indirecta al modificar los flujos de corriente y, *por ende*, la dinámica litoral de los sedimentos, además de ser una fuente de contaminación difusa.

La Figura 106 y la Figura 107 muestran la valoración del grado de amenaza de las instalaciones portuarias en las islas de Tenerife y La Gomera, respectivamente.

- **Censo de vertidos tierra-mar**

Del total de vertidos tierra-mar censados no se incluyeron en este análisis (1) los inactivos, (2) los pertenecientes a la red de pluviales y (3) los no categorizados por ausencia de datos, resultando en un total de 162 y 7 vertidos para las islas de Tenerife y la Gomera, respectivamente.

La cuantificación de esta amenaza se realizó en función de la naturaleza, continuidad, tratamiento y caudal de los vertidos. La Figura 108 y la Figura 109 muestran la valoración del grado de amenaza de los vertidos tierra-mar en las islas de Tenerife y La Gomera, respectivamente.

- **Acuicultura marina**

La valoración de esta amenaza se realizó en función de la capacidad productiva de las concesiones acuícolas vigentes y del potencial futuro de las ZIAs definidas. La Figura 110 muestra la valoración del grado de amenaza de la acuicultura marina en la isla de Tenerife.

Tabla 41. Clasificación y ponderación de los factores de amenaza y sus variables asociadas.

AMENAZA	VARIABLE		
	Tipo	Categoría	Clasificación Peso (%)
PUERTOS	<i>Naturaleza</i>	Puertos de Interés General del Estado	10
		Puertos de Interés General de Canarias	7
		Puertos deportivos concesionados	4
		Instalaciones portuarias	2
VERTIDOS TIERRA-MAR	<i>Naturaleza</i>	Salmuera	10
		Agua residual y salmuera	9
		Agua residual urbana e industrial	8
		Agua residual industrial	7
		Agua residual urbana	6
		Agua dulce (piscinas)	5
		Agua salada (piscinas)	4
	Refrigeración	3	
	<i>Continuidad</i>	Habitual	10
		De excedencia-emergencia	3
		Sin datos	5
	<i>Tratamiento</i>	Desbaste + Desinfección*	10
		Desbaste	9
Desbaste + Tamizado + Desinfección*		8	
Desbaste + Tamizado		7	
Desbaste + Tamizado + Desengrasado + Desarenado + Desinfección*		6	



Tabla 41. Clasificación y ponderación de los factores de amenaza y sus variables asociadas.

AMENAZA	VARIABLE			
	Tipo	Categoría	Clasificación	
ACUICULTURA	<i>Caudal (m³/h)</i>	Desbaste + Tamizado + Desengrasado + Desarenado	5	21
		Tratamiento secundario + Desinfección*	4	
		Tratamiento secundario	3	
		Sin datos	5	
		1.200	10	
		1.080	9	
		960	8	
		840	7	
		720	6	
		600	5	
	480	4		
	360	3		
	240	2		
	120	1		
	Sin datos para un vertido habitual	5		
	<i>Producción autorizada concesiones acuícolas (Tm/año)</i>	350	10	65
		315	9	
		280	8	
		245	7	
		210	6	
175		5		
140		4		
105		3		
70		2		
35		1		
<i>Producción máxima de las ZIAs (Tm)</i>	10.000	10	35	
	9.000	9		
	8.000	8		
	7.000	7		
	6.000	6		
	5.000	5		
	4.000	4		
	3.000	3		
	2.000	2		
	1.000	1		

* Se desconoce la tipología de desinfección utilizada, por lo que aplicando el principio de precaución se asume que se realiza por cloración, método más dañino para los sebadales y más comúnmente utilizado por su sencillez y rentabilidad.

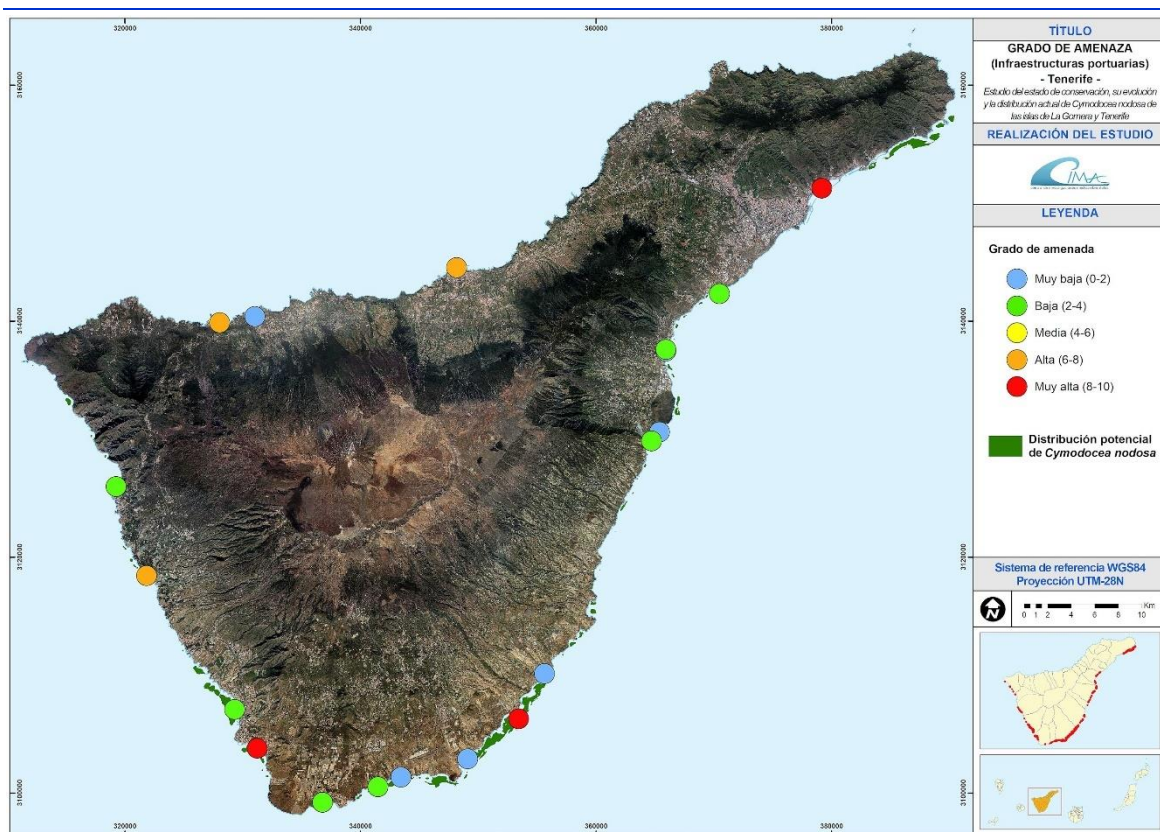


Figura 106. Valoración del grado de amenaza de las instalaciones portuarias en la isla de Tenerife.

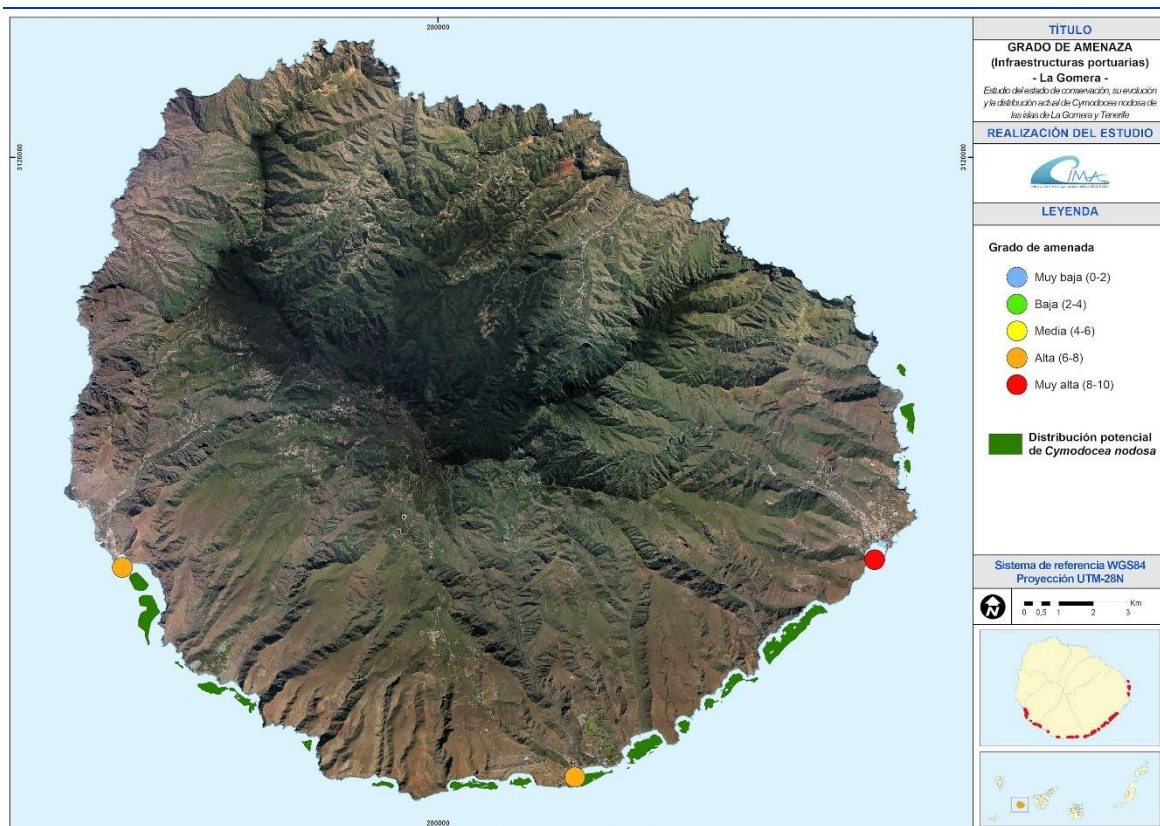


Figura 107. Valoración del grado de amenaza de las instalaciones portuarias en la isla de La Gomera.

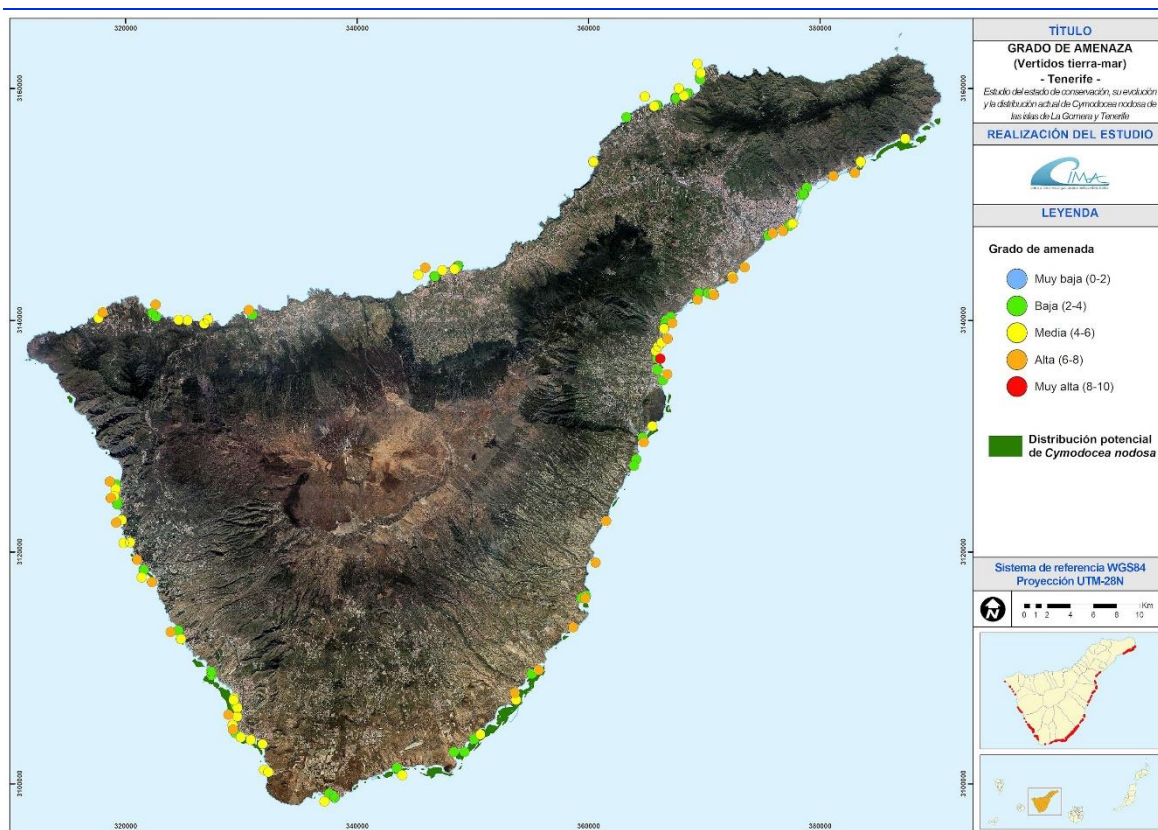


Figura 108. Valoración del grado de amenaza de los vertidos tierra-mar en la isla de Tenerife.

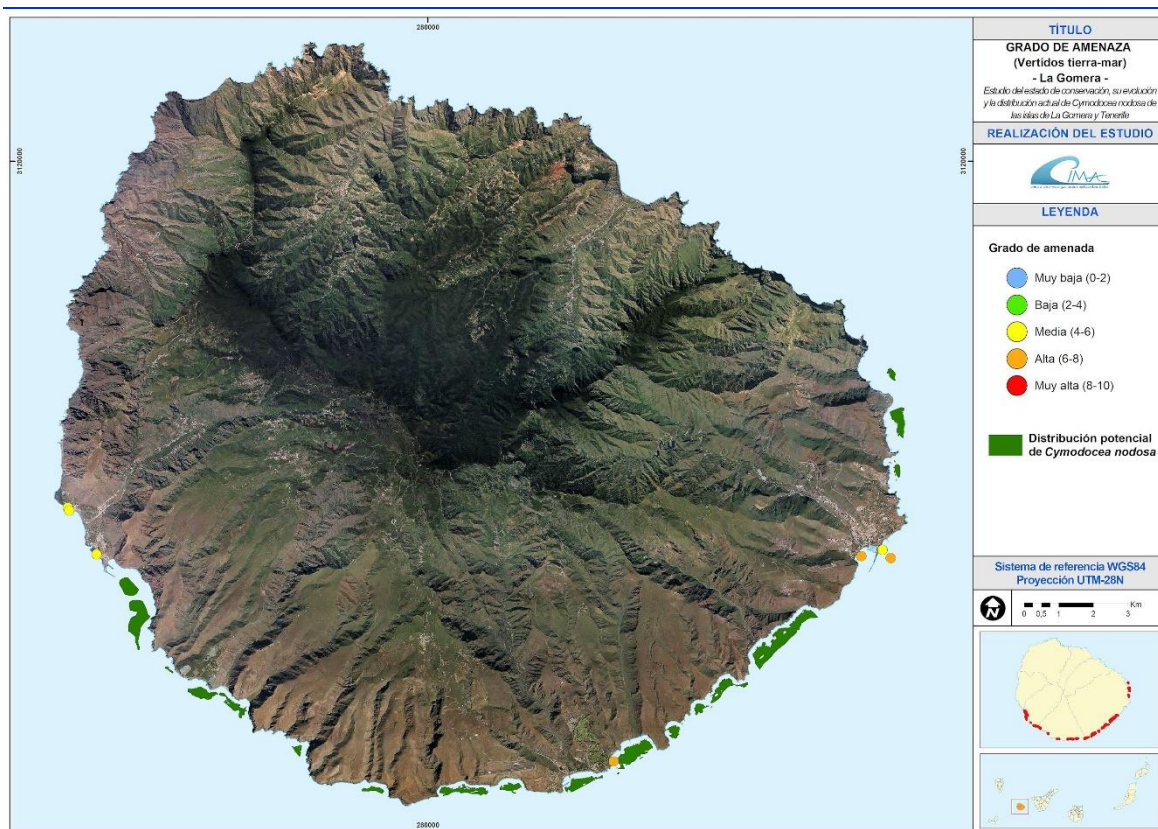


Figura 109. Valoración del grado de amenaza de los vertidos tierra-mar en la isla de La Gomera.

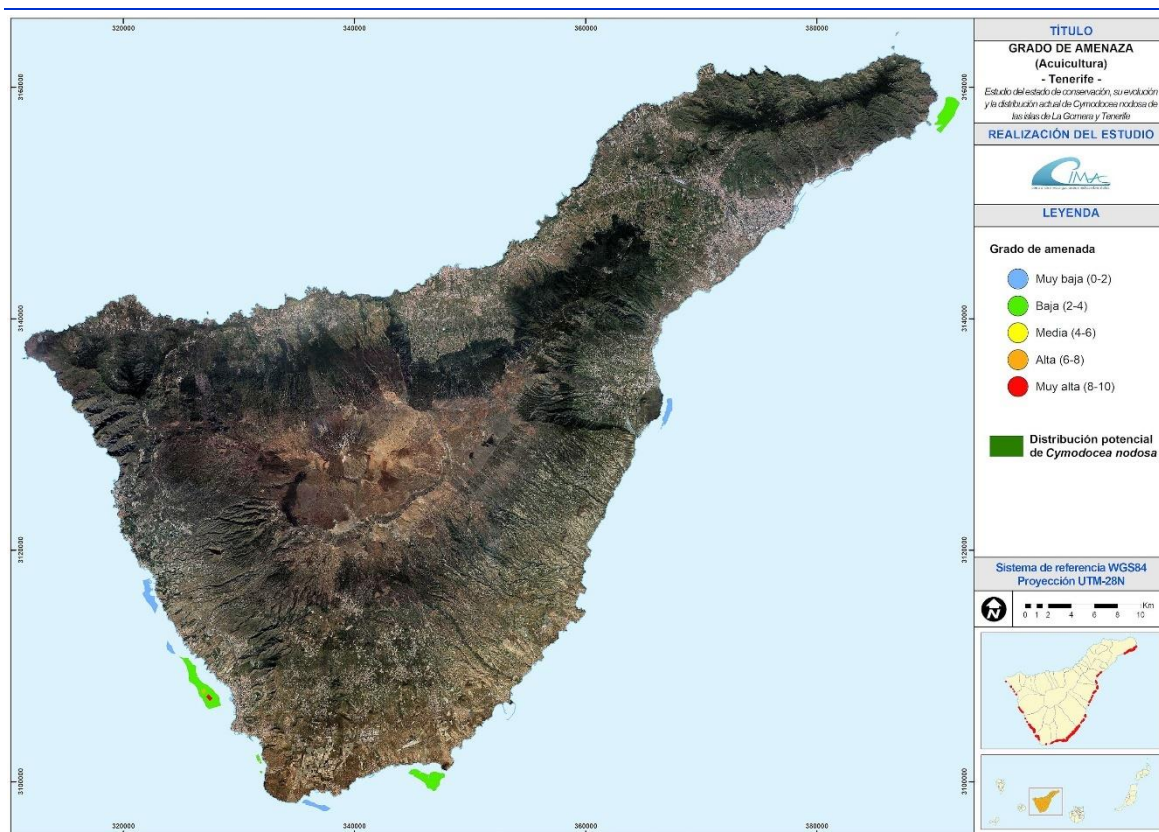


Figura 110. Valoración del grado de amenaza de las concesiones acuícolas y ZIAs en la isla de Tenerife.

6.2.3 VALORACIÓN DE LOS FACTORES DE AMENAZA

Una vez identificados y cuantificados los posibles factores de amenaza a las praderas de *Cymodocea nodosa*, estos se valoraron de forma individual para cada uno de los sectores de estudio y de forma global para cada isla.

TENERIFE

En la Tabla 42 se presenta las áreas de sebadal, por sectores e isla, entre la cartografía anterior (2018) y la de este estudio (2023), en relación con el tipo, número y cuantificación de las amenazas identificadas (Figura 111), cuyas conclusiones son las siguientes:

- Se identificaron 128 presiones para los sebadales de la isla, con una cuantificación total del grado de amenaza de 524. Los vertidos tierra-mar son el factor de amenaza más numeroso (98; 77%) y el que mayor afección podrían tener sobre los sebadales (grado de amenaza de 407; 78%). Los puertos y la acuicultura únicamente contabilizaron un 12% (valor de la amenaza de 65) y 10% (valor de la amenaza de 52) del grado de amenaza, respectivamente.



- En el sector 4, donde se ha producido la mayor pérdida de sebadal (1,10 Km²), se acumula el 25% (31) de las presiones identificadas en toda la isla, las cuales representan el 28% (146) del grado de amenaza.
- Por otro lado, el sector 2 registra la mayor expansión de sebadal de toda la isla (0,67 Km²), sin embargo, es la zona con mayor número de presiones (45; 35%) y con mayor grado de amenaza (173; 33%).

Tabla 42. Área de sebadal y cuantificación de los factores de amenaza por sector en Tenerife.

SECTOR	SEBADAL			AMENAZAS							
	CARTOGRAFÍA		DIFERENCIA	PUERTOS		VERTIDOS		ACUICULTURA		TOTAL	
	2018 (Km ²)	2023 (Km ²)	(Km ²)	Nº	Valor Total	Nº	Valor Total	Nº	Valor Total	Nº	Valor Total
1	2,30	2,34	0,03	0	0	3	15	1	3	4	18
2	1,57	2,25	0,67	5	16	39	156	1	1	45	173
3	5,19	5,51	0,32	6	24	17	66	2	3	25	92
4	1,22	0,12	-1,10	2	14	20	87	10	44	32	146
5	0,15	0,14	-0,02	2	11	19	83	1	1	22	96
TOTAL	10,44	10,35	-0,09	15	65	98	407	15	52	128	524

LA GOMERA

En la Tabla 43 se presenta las áreas de sebadal, por sectores e isla, entre la cartografía anterior (2018) y la de este estudio (2023), en relación con el tipo, número y cuantificación de las amenazas identificadas (Figura 112), cuyas conclusiones son las siguientes:

- Se identificaron 4 presiones para los sebadales de la isla, con una cuantificación total del grado de amenaza de 26. Tanto el número de presiones como el grado de amenaza está repartido de forma muy paritaria entre las instalaciones portuarias (2 presiones y grado de amenaza de 14) y los vertidos tierra-mar (2 presiones y grado de amenaza de 12). En esta isla, y hasta la fecha, no hay concesiones acuícolas ni planificación de desarrollo de la acuicultura marina.
- En el sector 1 no se identificó ninguna presión y los sebadales aumentaron su cobertura en 0,1 Km².
- En los sectores 2 y 3, con un igual número de presiones (2) y grado de amenaza muy similar (14 y 12, respectivamente), la distribución de las praderas de *Cymodocea nodosa* fue desigual. En el sector 2 se ha producido una regresión en su cobertura de 0,63 Km², mientras que en el sector 3 ha aumentado su área en 0,17 Km².



Tabla 43. Área de sebadal y cuantificación de los factores de amenaza por sector en La Gomera.

SECTOR	SEBADAL			AMENAZAS					
	CARTOGRAFÍA		DIFERENCIA	PUERTOS		VERTIDOS		TOTAL	
	2018 (Km ²)	2023 (Km ²)	(Km ²)	Nº	Valor Total	Nº	Valor Total	Nº	Valor Total
1	0,22	0,32	0,10	0	0	0	0	0	0
2	1,25	0,62	-0,63	1	7	1	7	2	14
3	0,12	0,29	0,17	1	7	1	5	2	12
TOTAL	1,59	1,23	-0,35	2	14	2	12	4	26

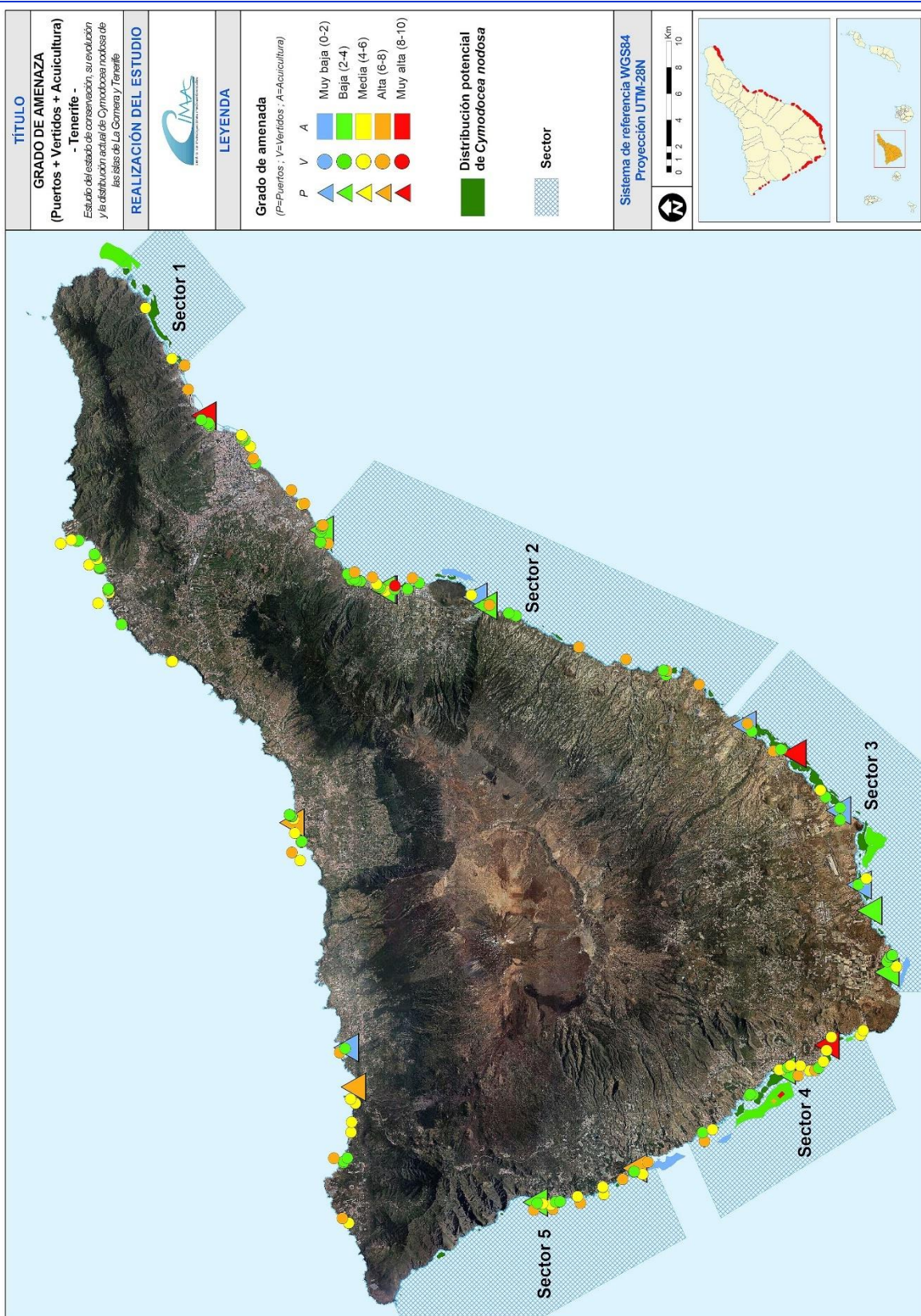


Figura 111. Cuantificación del grado de amenaza (puertos + vertidos + acuicultura) en Tenerife.

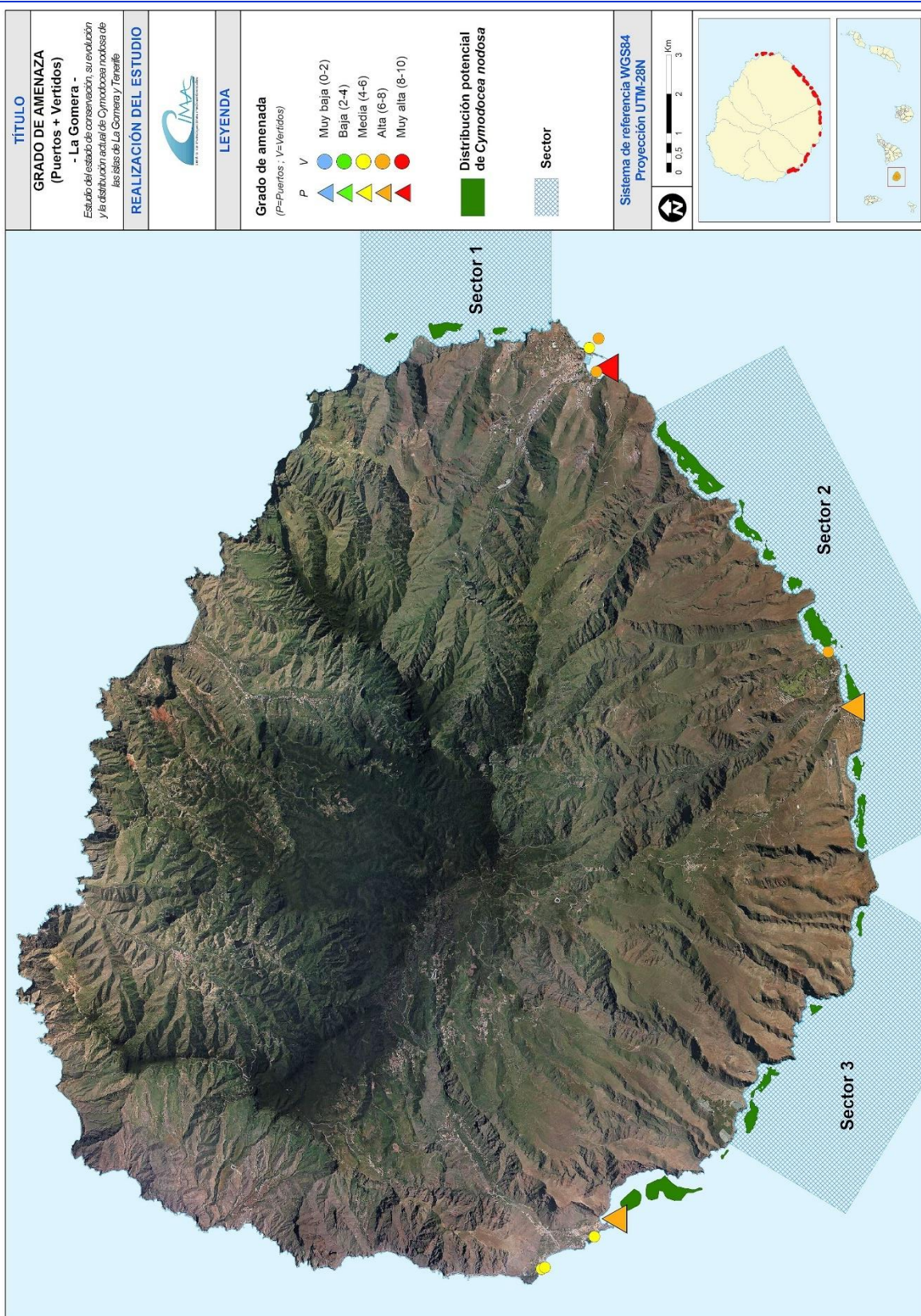


Figura 112. Cuantificación del grado de amenaza (puertos + vertidos + acuicultura) en La Gomera.



7. EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LA PÉRDIDA EN SUPERFICIE Y EN SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LAS PRADERAS DE FANERÓGAMAS MARINAS DE CANARIAS

7.1 METODOLOGÍA

7.1.1 EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LA PÉRDIDA EN SUPERFICIE

La evaluación de la pérdida en superficie en las praderas de fanerógamas marinas de Canarias (*Cymodocea nodosa*, *Halophila decipiens* y *Zostera noltii*) se realizó comparando las cartografías bionómicas más actuales con las cartografías anteriores.

La cartografía de la situación pasada corresponde a la distribución potencial de cada especie de fanerógama en Canarias (*Cymodocea nodosa*, *Halophila decipiens* y *Zostera noltii*), mediante la creación de una capa denominada “**Área Potencial Máxima Conocida**” unificando todas las cartografías existentes e información con registro de presencia de fanerógamas marinas, a excepción de la más reciente. Las fuentes de información para su elaboración incluirán las facilitadas por la dirección técnica de esta asistencia, la Dirección General de Lucha contra el Cambio Climático y Medio Ambiente y otras fuentes, que a continuación se describen:

- **Fuentes de información de *Cymodocea nodosa*:**
 - Cartografía Oficial de Hábitats de Interés Comunitario (1997)
 - Cartografía LIC Ten y GC (2000)
 - Estudios ecocartográficos de Lanzarote y Gran Canaria (mitad sur) (2001). Ministerio de Medio Ambiente.
 - Seguimiento de especies amenazadas del Gobierno de Canarias. SEGA-2003
 - Ecocartográfico de Fuerteventura (2003). Ministerio de Medio Ambiente.
 - Cartografía bionómica del borde litoral de Tenerife (2004-2006)
 - Bionómico LIFE SW Gomera (2006)
 - Ecocartografía La Gomera (2006-2007)
 - Estudio ecocartográfico de Gran Canaria (mitad norte) (2007). Ministerio de Medio Ambiente.
 - Programa de Seguimiento de Especies Amenazada (SEGA) (2008). Gobierno de Canarias.
 - Monterroso, O., M. Rodríguez, R. Riera, O. Pérez, E. Ramos, O. Álvarez y J Domínguez. Memoria Final del “Seguimiento de seadales en retroceso: Fuerteventura”. Julio 2015. CIMA S.L. - Informe Técnico 2015-19: 55 pp.
 - Monterroso, O., M. Rodríguez, R. Riera, O. Pérez, E. Ramos, O. Álvarez y J Domínguez. Memoria Final del “Seguimiento de seadales en retroceso: Lanzarote y Gran Canaria”. Diciembre 2016. CIMA S.L. - Informe Técnico 2016-24: pp.



- O. Monterroso, M. Rodríguez, E. Ramos, O. Pérez, O. Álvarez, L. Cruces, M. Ruiz, A. Miguel y M. González. Memoria final del estudio “Cartografía de *Cymodocea nodosa* en Tenerife y La Gomera”. Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Dirección General de Protección de la Naturaleza. Diciembre 2018. Cima -Informe Técnico 2018-30: 164 pp.
- Informes técnicos de CIMA (ver apartado 2.1 Metodología)

- **Fuentes de información de *Halophila decipiens*:**
 - Estudios ecocartográficos de Lanzarote y Gran Canaria (mitad sur) (2001). Ministerio de Medio Ambiente.
 - Ecocartográfico de Fuerteventura (2003). Ministerio de Medio Ambiente.
 - Cartografía bionómica del borde litoral de Tenerife (2004-2006)
 - Ecocartografía La Gomera (2006-2007)
 - Estudio ecocartográfico de Gran Canaria (mitad norte) (2007). Ministerio de Medio Ambiente.
 - Monterroso, O., M. Rodríguez, R. Riera, O. Pérez, E. Ramos, O. Álvarez y J Domínguez. Memoria Final del “Seguimiento de sebedales en retroceso: Fuerteventura”. Julio 2015. CIMA S.L. - Informe Técnico 2015-19: 55 pp.
 - Monterroso, O., M. Rodríguez, R. Riera, O. Pérez, E. Ramos, O. Álvarez y J Domínguez. Memoria Final del “Seguimiento de sebedales en retroceso: Lanzarote y Gran Canaria”. Diciembre 2016. CIMA S.L. - Informe Técnico 2016-24: pp.
 - O. Monterroso, M. Rodríguez, E. Ramos, O. Pérez, O. Álvarez, L. Cruces, M. Ruiz, A. Miguel y M. González. Memoria final del estudio “Cartografía de *Cymodocea nodosa* en Tenerife y La Gomera”. Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Dirección General de Protección de la Naturaleza. Diciembre 2018. Cima -Informe Técnico 2018-30: 164 pp.

- **Fuentes de información de *Zostera noltii*:**
 - Guadalupe ME, Gil-Rodríguez MC. & Hernández-González MC. 1995. Flora y vegetación marina de Arrecife de Lanzarote. Fundación César Manrique, Lanzarote, 269 pp.
 - Seguimiento de Poblaciones de Especies Amenazadas (2002). *Zostera noltii* Hornemann en Lanzarote, Informe Técnico, 20 pp.
 - Estudio preliminar de las poblaciones de *Zostera noltii* (Zosteraceae, Magnoliophyta) en Lanzarote, islas Canarias (2005). Aldanondo-Aristizabal, N., Barquín, J. & Gil-Rodríguez, M. C. *Vieraea: Folia Scientarum Biologiarum Canariensium*, ISSN 0210-945X, Nº. 33, 2005, págs. 145-150.
 - Seguimiento de Poblaciones de Especies Amenazadas (2007) *Zostera noltii* Hornemann, Informe Técnico, 21 pp.



- Seguimiento de Poblaciones de Especies Amenazadas (2011) *Zostera noltii* Hornemann, Informe Técnico, 29 pp.
- Gil-Rodríguez MC, Machín M, Carrillo M, Bacallado JJ, Moro L. & Alemany JM. 2012. Las praderas de *Nanozostera noltii* (Hornemann) Tomlinson & Posluszny en Canarias: redescubrimiento de poblaciones y su evolución en los últimos veinticinco años (Zosteraceae). *Vieraea*, 40:45-64.

7.1.2 EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LA PÉRDIDA EN SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Las fanerógamas marinas forman extensas praderas submarinas que proporcionan una amplia gama de **servicios ecosistémicos**, que son aquellos beneficios que un ecosistema aporta a la sociedad y que mejoran la salud, la economía y/o la calidad de vida de las personas y que resultan del propio funcionamiento de dichos ecosistemas, como: proporcionar alimento y refugio a una amplia variedad de organismos, actúa como vivero de peces, proteger la costa contra perturbaciones, mejorar la purificación del agua, apoyar la pesca local, desempeñar un papel específico en la dinámica de almacenamiento y secuestro del carbono, etc.^{42 43 44 45 46}

Sin embargo y debido fundamentalmente a las actividades humanas, las praderas de fanerógamas marinas han experimentado una disminución significativa en las últimas décadas,

⁴² Lau, W.W., 2013. Beyond carbon: conceptualizing payments for ecosystem services in blue forests on carbon and other marine and coastal ecosystem services. *Ocean Coast. Manage.* 83, 5–14.

⁴³ Nordlund, L.M., Jackson, E.L., Nakaoka, M., Samper-Villarreal, J., Beca-Carretero, P., Creed, J.C., 2018. Seagrass ecosystem services - What's next? *Mar. Pollut. Bull.* 134, 145–151.

⁴⁴ Nordlund, L., Gullstrom, M., 2013. Biodiversity loss in seagrass meadows due to local invertebrate fisheries and harbour activities. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 135, 231–240.

⁴⁵ Macreadie, P.I., Baird, M.E., Trevathan-Tackett, S.M., Larkum, A.W.D., Ralph, P.J., 2014. Quantifying and modelling the carbon sequestration capacity of seagrass meadows—acritical assessment. *Mar. Pollut. Bull.* 83 (2), 430–439.

⁴⁶ Duarte, C.M., Krause-Jensen, D., 2017. Export from seagrass meadows contributes to marine carbon sequestration. *Front. Mar. Sci.* 4, 13.



tanto a nivel mundial⁴⁷ como regional^{48 49 50 51 52}, poniendo en peligro el suministro de los servicios ecosistémicos para la sociedad.

En este contexto, numerosos estudios han demostrado que el uso de modelos basados en sistemas de información geográfica, como InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs), son una herramienta muy útil para evaluar y valorar los servicios ecosistémicos de las fanerógamas marinas^{53 54}, ya que permiten cuantificar a través de escalas la cantidad suministrada y/o demandada de los diferentes servicios y, además, permite visualizar en el espacio cómo se comporta el suministro y/o la demanda del servicio.

EVALUACIÓN DEL ESTADO Y TENDENCIA DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Inicialmente se había planteado la utilización de tres módulos pertenecientes al conjunto de modelos del software libre y de código abierto InVEST (versión 3.13.0)⁵⁵: (1) **Visitation and recreation**, entendido como turismo y recreación, permite valorar el uso del espacio utilizando metodologías recientes de cuantificación de fotografías tomadas por usuarios en cada unidad de superficie; (2) **Coastal Blue Carbon**, entendido como secuestro y almacenamiento de carbono, permite estimar el carbono secuestrado, almacenado y/o emitido (regulación del clima) y (3) **Fisheries**, entendido como suministro de alimentos de origen animal (pesca), cuantifica la cantidad de biomasa extraída de una especie concreta objeto de pesca (suministro de alimentos), basándose en parámetros de población, datos extractivos y variables espaciales. Sin embargo, y debido a las siguientes limitaciones en los datos de entrada para los módulos “Visitation and recreation,” y “Fisheries”, únicamente se implementó el módulo “Coastal Blue Carbon”:

⁴⁷ Waycott *et al.* 2009. Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(30): 12377-12381.

⁴⁸ Tuya *et al.* 2013. Drastic decadal decline of the seagrass *Cymodocea nodosa* at Gran Canaria (Eastern Atlantic): Interactions with the green algae *Caulerpa prolifera*. *Aquatic Botany*, 105: 1-6.

⁴⁹ Tuya *et al.* 2014. Decadal changes in the structure of *Cymodocea nodosa* seagrass meadows. Natural vs. human influences. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 137: 41-49.

⁵⁰ Monterroso *et al.* 2015. Memoria Final del “Seguimiento de sebedales en retroceso: Fuerteventura”. Julio 2015. CIMA S.L. - Informe Técnico 2015-19: 55 pp.

⁵¹ Monterroso *et al.* 2016. Memoria Final del “Seguimiento de sebedales en retroceso: Lanzarote y Gran Canaria”. Julio 2016. CIMA S.L. - Informe Técnico 2016-16: 63 pp.

⁵² Monterroso *et al.* 2018. Memoria final del estudio “Cartografía de *Cymodocea nodosa* en Tenerife y La Gomera”. Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Dirección General de Protección de la Naturaleza. Diciembre 2018. Cima -Informe Técnico 2018-30: 164 pp.

⁵³ Alberto González-García, Marina Arias, Susana García-Tiscar, Paloma Alcorlo y Fernando Santos-Martín (2022). National blue carbon assessment in Spain using InVEST: Current state and future perspectives. *Ecosystem Services* Vol. 53.

⁵⁴ Lavery PS, Mateo MÁ, Serrano O, Rozaimi M (2013). Variability in the Carbon Storage of Seagrass Habitats and Its Implications for Global Estimates of Blue Carbon Ecosystem Service. *PLOS ONE* 8(9): e73748.

⁵⁵ Sharp, R., Douglass, J., Wolny, S., Arkema, K., Bernhardt, J., Bierbower, W., Chaumont, N., Denu, D., Fisher, D., Glowinski, K., Griffin, R., Guannel, G., Guerry, A., Johnson, J., Hamel, P., Kennedy, C., Kim, C.K., Lacayo, M., Lonsdorf, E., Mandle, L., Rogers, L., Silver, J., Toft, J., Verutes, G., Vogl, A. L., Wood, S, and Wyatt, K. 2020, InVEST 3.10.2 User’s Guide. The Natural Capital Project, Stanford University, University of Minnesota, The Nature Conservancy, and World Wildlife Fund.



- **Visitation and recreation:** el modelo predice la propagación de días-persona de recreación y turismo, en función de la ubicación de los hábitats naturales, la accesibilidad y las características integradas que influyen en las decisiones de las personas sobre dónde recrearse. Para ello, el modelo necesita, entre otros, datos empíricos de la tasa de visitas o en ausencia de estos, se parametriza mediante una medida de visitas de colaboración colectiva mediante fotografías georreferenciadas publicadas en el sitio web de Flickr.

Por un lado, no se disponen de datos cuantitativos de las visitas que se realizan a las praderas de fanerógamas marina en Canarias y, por otro, se desconoce la representatividad de las pocas/ninguna fotografías existentes en la aplicación Flickr como dato cualitativo sobre el número de vistas en las diferentes zonas de sebadal.

- **Fisheries:** este modelo permite cuantificar la cantidad de biomasa o número de individuos capturados de una especie concreta, en función de las características poblacionales propias de cada especie y cantidad pescada de las mismas. Es decir, el modelo calcula de forma anual la extracción que se hace de pescado/marisco, basándose en la capacidad de regeneración del propio ecosistema y la cantidad extraída del mismo.

Para ello, se requiere información muy detallada de las especies objeto de pesca en cada zona, como; clases de edad, madurez, fecundidad, peso por clase de edad, mortalidad por pesca, mortalidad natural, número de alevines en el tiempo inicial, reclutamiento total por año, localización de áreas de pesca e intensidades de pesca, entre otros, la cual no existe.

MODELO SECUESTRO Y ALMACENAMIENTO DE CARBONO COSTERO (INVEST COASTAL BLUE CARBON)

InVEST Coastal Blue Carbon modela el ciclo del carbono orgánico almacenado en ecosistemas de la zona costera o cercana a la costa, a través de un enfoque de tipo “contable” (*bookkeeping*). Este enfoque simplifica el ciclo del carbono al contabilizar el almacenamiento en tres depósitos principales: biomasa, carbono de sedimentos (suelo) y carbono muerto en pie (basura). En el caso concreto de las praderas de fanerógamas marinas, estas secuestran el carbono principalmente en el suelo, ya que la parte aérea y la parte soterrada apenas tienen capacidad de secuestro.

Para poder asociar un valor de secuestro y almacenamiento de carbono de cada especie de fanerógama marina presente en Canarias (*Cymodocea nodosa* y *Halophila decipiens*. No se incluyó la especie *Zostera noltii* por falta de información) se realizará una búsqueda bibliográfica de trabajos específicos en Canarias que aporten valores más reales de las condiciones locales de las praderas en esta región.

El funcionamiento de este modelo consta de dos partes. En primer lugar y debido a que su funcionamiento se basa en las transiciones temporales de una cobertura de fanerógamas a otra



(por ejemplo, de sebadal a Caulerpal), es necesario compararlas en años de instantáneas en orden cronológico para identificar el conjunto de todas las transiciones que ocurren (se utilizó una resolución espacial de 20 m por pixel). A partir de este conjunto, se genera una matriz de transición que indica si se produce una transición entre dos hábitats/comunidades y si el carbono se acumula, se altera o permanece sin cambios una vez que se produce dicha transición. En segundo lugar, se calcula la reserva y el secuestro de carbono a lo largo del tiempo, en función de la información de la transición y la reserva de carbono generada.

A continuación, se detallan los datos de entrada necesarios para el funcionamiento del modelo y sus fuentes

- **AÑOS DE INSTANTÁNEAS DE LAS FANERÓGAMAS**

Mapas de las fanerógamas marinas correspondientes a cada año (instantánea). En la Tabla 44 se muestran las fechas de las instantáneas utilizadas para cada isla y fanerógama marina, así como sus fuentes de origen.

Tabla 44. Años de las instantáneas utilizadas.			
	INSTANTÁNEA 1	INSTANTÁNEA 2	INSTANTÁNEA 3
CYMODOCEA NODOSA			
Lanzarote	2001 ¹	2016 ⁶	-
Fuerteventura	2003 ²	2015 ⁷	-
Gran Canaria	2001 ¹ +2007 ³	2016 ⁶	-
Tenerife	2006 ⁴	2018 ⁸	2023 ⁹
La Gomera	2007 ⁵	2018 ⁸	2023 ⁹
HALOPHILA DECIPIENS			
Lanzarote	No se identificó	No se identificó	-
Fuerteventura	No se identificó	No se identificó	-
Gran Canaria	No se identificó	No se identificó	-
Tenerife	2006 ⁴	2018 ⁸	2023 ⁹
La Gomera	No se identificó	2018 ⁸	2023 ⁹

¹ Estudios ecocartográficos de Lanzarote y Gran Canaria (mitad sur) (2001). Ministerio de Medio Ambiente.

² Ecocartográfico de Fuerteventura (2003). Ministerio de Medio Ambiente.

³ Estudio ecocartográfico de Gran Canaria (mitad norte) (2007). Ministerio de Medio Ambiente.

⁴ Cartografía bionómica del borde litoral de Tenerife (2004-2006). Cabildo Insular de Tenerife.

⁵ Ecocartografía La Gomera (2006-2007). Ministerio de Medio Ambiente.

⁶ Monterroso, O., M. Rodríguez, R. Riera, O. Pérez, E. Ramos, O. Álvarez y J Domínguez. Memoria Final del "Seguimiento de seadales en retroceso: Lanzarote y Gran Canaria". Diciembre 2016. CIMA S.L. - Informe Técnico 2016-24.

⁷ Monterroso, O., M. Rodríguez, R. Riera, O. Pérez, E. Ramos, O. Álvarez y J Domínguez. Memoria Final del "Seguimiento de seadales en retroceso: Fuerteventura". Julio 2015. CIMA S.L. - Informe Técnico 2015-19.

⁸ O. Monterroso, M. Rodríguez, O. Pérez, E. Ramos O. Álvarez, L. Cruces, M. Ruiz, A. Miguel y M. González. Memoria final del estudio "Cartografía de Cymodocea nodosa en Tenerife y La Gomera". Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Dirección General de Protección de la Naturaleza. Diciembre 2018. Cima -Informe Técnico 2018-30.



⁹Monterroso, O., M. Rodríguez, E. Ramos, O. Pérez, O. Álvarez, L. Cruces, A. Miguel, A. Martín, J. Sepúlveda y Y. Pérez. Realización del estudio del estado de conservación, su evolución y la distribución actual de *Cymodocea nodosa* de las islas de La Gomera y Tenerife. Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Octubre 2023. CIMA 2022_178.

- **TABLA DE PROPIEDADES BIOFÍSICAS DE LAS FANERÓGAMAS**

En base a la literatura científica disponible se cuantificaron las propiedades biofísicas del carbono para las fanerógamas marinas incluidas en este estudio (*Cymodocea nodosa* y *Halophila decipiens*). En el caso de la *Cymodocea nodosa*, los modelos incluyeron una diferenciación en sus propiedades biofísicas según el grado de recubrimiento del sustrato (denso: >50%, medio: 25-50% y disperso: <25%) para las diferentes instantáneas⁵⁶. Con la fanerógama *Halophila decipiens* no fue posible hacer lo mismo, ya que es una especie mucho menos estudiada y de la cual no se dispone de estos datos.

A continuación, se describen las propiedades biofísicas necesarias para el funcionamiento de los modelos, cuya parametrización se presenta en la Tabla 45:

- **biomass-initial**: existencias iniciales de carbono en la reserva de biomasa.
- **soil-initial**: existencias iniciales de carbono en la reserva del suelo.
- **litter-initial**: existencias iniciales de carbono en la reserva de hojarasca.
- **biomass-half-life**: vida media del carbono en la reserva de biomasa.
- **biomass-low-impact-disturb**: proporción de las existencias de carbono en la reserva de biomasa que se perturba cuando una celda se aleja de su clase en una perturbación de bajo impacto.
- **biomass-med-impact-disturb**: proporción de las existencias de carbono en la reserva de biomasa que se perturba cuando una celda se aleja de su clase en una perturbación de fanerógamas impacto medio.

⁵⁶Para la isla de Lanzarote-2001 se realizó la siguiente aproximación: Pradera de *Cymodocea nodosa*= Sebadal denso, *Cymodocea*+anguilas= Sebadal medio y *Cymodocea*+*Caulerpa*+*Lithothamnion* - Pradera mixta *Cymodocea*-*Caulerpa*=Sebadal disperso.

Para la isla de La Gomera-2007 se realizó la siguiente aproximación: *Cymodocea nodosa*= Sebadal denso, *Cymodocea nodosa* y *Heteroconger longissimus*= Sebadal medio y *Caulerpa* prolifera y *Cymodocea nodosa* (Sebadal-*Caulerpa*)=Sebadal disperso.



- **biomass-high-impact-disturb**: proporción de las existencias de carbono en la reserva de biomasa que se perturba cuando una celda se aleja de su clase en una perturbación de fanerógamas alto impacto.
- **biomass-yearly-accumulation**: tasa anual de acumulación de CO₂E (dióxido de carbono equivalente) en la reserva de biomasa.
- **soil-half-life**: vida media del carbono en la reserva del suelo.
- **soil-low-impact-disturb**: proporción de las existencias de carbono en la reserva de suelo que se perturba cuando una celda se aleja de su clase en una perturbación de bajo impacto.
- **soil-med-impact-disturb**: proporción de las existencias de carbono en la reserva de suelo que se perturba cuando una celda se aleja de su clase en una perturbación de impacto medio.
- **soil-high-impact-disturb**: proporción de las existencias de carbono en la reserva de suelo que se perturba cuando una celda se aleja de su clase en una perturbación de alto impacto.
- **soil-yearly-accumulation**: tasa anual de acumulación de CO₂E en la reserva del suelo.
- **litter-yearly-accumulation**: tasa anual de acumulación de CO₂E en la reserva de hojarasca.

Tabla 45. Propiedades biofísicas para cada tipología de fanerógama marina.

	CYMODOCEA NODOSA			HALOPHILA
	Denso	Medio	Disperso	DECIPIENS
Biomass-initial (t_{CO2E}/ha)	3,05 ¹	1,53 ²	0,76 ³	0,76 ⁴
Soil-initial (t_{CO2E}/ha)	314,52 ¹	157,26 ²	78,63 ³	78,63 ⁵
Litter-initial (t_{CO2E}/ha)	0,40 ¹	0,20 ²	0,10 ³	0,10 ⁵
Biomass-half-life (años)	0,27	0,14 ²	0,07 ³	0,07 ⁵
Biomass-low-impact-disturb	0,25 ³	0,25	0,25	0,25
Biomass-med-impact-disturb	0,50 ²	0,50	0,50	0,50
Biomass-high-impact-disturb	1,00 ¹	1,00	1,00	1,00
Biomass-yearly-accumulation (t_{CO2E}/ha año)	6,17 ¹	3,09 ²	1,54 ³	1,54 ⁵
Soil-half-life (años)	1,00 ¹	1,00 ¹	1,00 ¹	1,00 ⁵
Soil-low-impact-disturb	0,12 ³	0,12	0,12	0,12
Soil-med-impact-disturb	0,25 ²	0,25	0,25	0,25
Soil-high-impact-disturb	0,50 ¹	0,50	0,50	0,50
Soil-yearly-accumulation (t_{CO2E}/ha año)	0,18 ¹	0,09 ²	0,05 ³	0,05 ⁵
Litter-yearly accumulation	0 ⁴	0 ⁴	0 ⁴	0 ⁴

¹ Montero-Hidalgo M, Tuya F, Otero F, Haroun R, Santos-Martín F. Mapping and assessing seagrass meadows changes and blue carbon under past, current, and future scenarios (2023). Sci Total Environ. 2023 Feb 14:162244.



² Estimación basada en la reducción proporcional del dato original para un sebadal denso cuando cambia a sebadal medio, asumiendo que su cobertura se reduce un 50%.

³ Estimación basada en la reducción proporcional del dato original para un sebadal denso cuando cambia a sebadal disperso, asumiendo que su cobertura se reduce un 75%.

⁴ Dato proporcionado por el manual de usuario del programa.

⁴ Al no disponer de datos se han aproximados a los del sebadal disperso, ya que el valor de biomasa inicial (Biomass-initial) es igual para ambos, por lo que se asume que el resto de parámetros también lo serán.

• **TABLA DE TRANSICIONES DE LA CUBIERTA VEGETAL**

Una matriz de transición que mapea el tipo de acción del carbono que se produce cuando un tipo de sebadal (*Cymodocea nodosa*) cambia a otro (Tabla 45). Los valores de la primera columna representan la clase de sebadal original desde la que se realiza la transición. Los valores de la primera fila representan la clase de sebadal a la que se realiza la transición. Las opciones para rellenar la tabla son las siguientes:

- **Accum:** un estado de acumulación de carbono
- **High-impact-disturb:** alto índice de perturbación del carbono
- **Low-impact-disturb:** bajo índice de perturbación del carbono
- **Med-impact-disturb:** índice de perturbación del carbono medio
- **NCC:** ningún cambio en el carbono

Tabla 46. Propiedades

CLASE DE SEBADAL ORIGINAL	CLASE DE SEBADAL A LA QUE SE REALIZA LA TRANSICIÓN			
	Otras	Sebadal disperso	Sebadal medio	Sebadal denso
Otras	NCC	accum	accum	accum
Sebadal disperso	Low-impact-disturb	NCC	Accum	Accum
Sebadal medio	Med-impact-disturb	Low-impact-disturb	NCC	Accum
Sebadal denso	High-impact-disturb	Med-impact-disturb	Low-impact-disturb	NCC

• **AÑO DE ANÁLISIS**

Se utiliza para ampliar el análisis más allá del último año de la instantánea, estableciéndose en el año 2030. El modelo asume que el carbono seguirá acumulándose o emitiéndose después del último año de la instantánea hasta el año de análisis.



- **VALORACIÓN ECONÓMICA**

Análisis de la valoración actual neta basada en los precios del carbono a partir de un precio inicial, una tasa de descuento anual y un tipo de interés anual (incremento anual del precio del CO₂E).

Como precio inicial se utilizó el valor medio del año 2023, a fecha de la elaboración de este informe, establecido por el Sistema Europeo de Negociación de CO₂, de 85,72 €/tonelada CO₂eq.

Se utilizó una tasa de interés anual del 2,5%, aconsejada por expertos⁵⁷ y utilizada en trabajo similares⁵⁸.

El precio anual del CO₂E en los últimos años ha experimentado un gran crecimiento (Figura 113). A partir del año 2017, con un valor medio anual de 7,28 €/tonelada CO₂eq, comienza un periodo ascendente hasta llegar a los 85,72 €/tonelada CO₂eq de la actualidad. Por lo tanto, para el cálculo del interés anual se utilizará únicamente los dos últimos años, 2022 y 2023, donde el incremento de los precios se ha estabilizado. Para este periodo el incremento de los precios fue de un 5,99%.

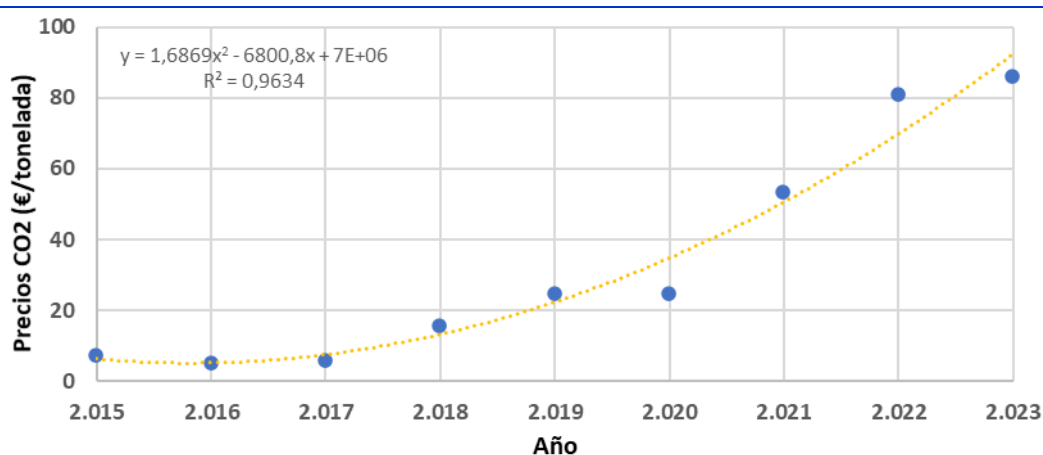


Figura 113. Evolución anual de los precios del CO₂E en Europa (Fuente: elaboración propia con datos del Sistema Europeo de Negociación de CO₂).

⁵⁷ U.S. IAWG SCGG, 2021. Technical support document: social cost of carbon, methane, and nitrous oxide. Interim Estimates Under Executive Order 13990. February. Interagency Working Group on Social Cost of Greenhouse Gases, United States Government, pp. 1–44.

⁵⁸ Montero-Hidalgo M, Tuya F, Otero F, Haroun R, Santos-Martín F. Mapping and assessing seagrass meadows changes and blue carbon under past, current, and future scenarios (2023). Sci Total Environ. 2023 Feb 14:162244.



7.2 RESULTADOS

7.2.1 EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LA PÉRDIDA EN SUPERFICIE

La Tabla 47 muestra los resultados de la evaluación de la pérdida en superficie de las fanerógamas marinas en Canarias, comparando su estado pasado (distribución potencial) con su estado actual (cartografía más reciente), cuyas conclusiones y valoraciones son las siguientes:

- ***Cymodocea nodosa***

La Figura 1 y la Figura 2 muestran la cartografía de distribución potencial de la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* en las islas de Tenerife y La Gomera, las cuales ocupan una extensión de 16,7 Km² y 3,6 Km², respectivamente. La Figura 114, la Figura 116 y la Figura 118 muestran su distribución potencial en las islas de Lanzarote, Fuerteventura y Gran Canaria, que ocupan una extensión de 22,9 Km², 28,1 Km² y 34,3 Km², respectivamente. Por otro lado, el estado actual de esta fanerógama se presenta en la Figura 43, la Figura 47, la Figura 115, la Figura 117 y la Figura 119 para las islas de Tenerife, La Gomera, Lanzarote, Fuerteventura y Gran Canaria, respectivamente.

Todas las poblaciones de sebadal han sufrido un importante retroceso en Canarias, cuya pérdida en superficie oscila entre los 2,4 Km² en La Gomera y los 18,9 Km² (en Fuerteventura). Los porcentajes de reducción son del 37-67%.

- ***Halophila decipiens***

La Figura 3 y la Figura 4 muestran la cartografía de la distribución potencial de la fanerógama marina *Halophila decipiens* en las islas de Tenerife y La Gomera, las cuales ocupan una extensión de 5,9 Km² y 0,2 Km², respectivamente. En la isla de Gran Canaria solo existe una cartografía con presencia de esta especie (año 2016), por lo que no se puede hacer una comparación temporal de su evolución. En las islas de Lanzarote, Fuerteventura, La Gomera y La Palma no hay constancia cartográfica de su presencia.

La Figura 120, Figura 121 y la Figura 122 muestra su distribución actual en las islas de Gran Canaria, Tenerife y La Gomera, las cuales ocupan una extensión de 2,6 Km², 2,4 Km² y 0,8 Km², respectivamente. Es importante tener presente que la extensión real de esta fanerógama puede ser mayor que la de las cartografías bionomías actuales para estas islas, ya que los trabajos realizados para su elaboración únicamente incluyeron sectores concretos (aquellos con presencia potencial de la fanerógama *Cymodocea nodosa*) y no la totalidad de la franja submareal de cada isla, pudiendo estar presentes en otras zonas no cartografiadas y, por lo tanto, subestimado sus poblaciones.



- ***Zostera noltii***

En Canarias la fanerógama marina *Z. noltii* se conoce con el nombre común de “seba de mar estrecha” o “seba fina”. Desde hace varias décadas esta especie únicamente se encuentra en el litoral de Arrecife (Lanzarote), donde llegó a formar praderas densas en fondos arenoso-fangosos, aunque actualmente quedan únicamente algunos pequeños parches ralos y dispersos.

En el año 2002⁵⁹ únicamente se encontró una pradera de escasas dimensiones en el Islote del Quemado, aunque posteriormente se registraron tres núcleos de *Z. noltii* en esa área (Islote del Quemado y Puente de Las Bolas) (2005⁶⁰), por tanto, se observó una mejoría de estas poblaciones durante los últimos años. En los años 2007⁶¹ y 2011⁶² se confirmó la presencia de estas pequeñas praderas en la realización del SEGA (Programa de Seguimiento de Especies Amenazadas) de esta especie.

Los últimos datos disponibles corresponden al año 2012⁶³, registrándose un total de cuatro praderas en la Playa del Reducto, que no habían sido observadas desde 1995⁶⁴. La superficie de ocupación de esta fanerógama en la Playa del Reducto es mayor en comparación con las praderas situadas en el entorno del Castillo de San Gabriel e Islote del Quemado, al igual que su porcentaje medio de cobertura y la longitud de los haces.

La Figura 123 muestra la cartografía de distribución potencial de la fanerógama marina *Zostera noltii* en la isla de Lanzarote (litoral de Arrecife), la cual ocupa una extensión de unos 0,04 Km². Al no disponerse de cartografía actual para su comparación, no se puede realizar una evaluación y valoración de la pérdida en superficie para esta especie.

⁵⁹ Espino F & Herrera R. 2002. Seguimiento de Poblaciones de Especies Amenazadas (2002). *Zostera noltii* Hornemann en Lanzarote, Informe Técnico, 20 pp.

⁶⁰ Aldanondo-Aristizabal N. *et al.* 2005. Estudio preliminar de las poblaciones de *Zostera noltii* (Zosteraceae, Magnoliophyta) en Lanzarote, islas Canarias. *Vieraea: Folia Scientiarum Biologiarum Canariensium*, ISSN 0210-945X, Nº. 33, 2005, págs. 145-150.

⁶¹ Docoito JR & Herrera-Morán B. 2007. Seguimiento de Poblaciones de Especies Amenazadas (2007) *Zostera noltii* Hornemann, Informe Técnico, 21 pp.

⁶² Docoito JR & Herrera-Morán B. 2011. Seguimiento de Poblaciones de Especies Amenazadas (2011) *Zostera noltii* Hornemann, Informe Técnico, 29 pp.

⁶³ Gil-Rodríguez MC *et al.* 2012. Las praderas de *Nanozostera noltii* (Hornemann) Tomlinson & Posluszny en Canarias: redescubrimiento de poblaciones y su evolución en los últimos veinticinco años (Zosteraceae). *Vieraea*, 40:45-64.

⁶⁴ Guadalupe ME *et al.* 1995. Flora y vegetación marina de Arrecife de Lanzarote. Fundación César Manrique, Lanzarote, 269 pp.



Tabla 47. Distribución pasada, actual y diferencia de superficie de las fanerógamas marinas en Canarias.

FANERÓGAMA	DISTRIBUCIÓN	ISLA				
		LZ ¹	FV ²	GC ¹	TF ³	LG ³
<i>Cymodocea nodosa</i>	Área Potencial (km ²)	22,9	28,1	34,3	16,7	3,6
	Área cartografía más actual (km ²)	10,2	9,2	21,5	10,3	1,2
	Diferencia (km ²)	-12,7	-18,9	-12,8	-6,4	-2,4
	Diferencia (%)	-55,5	-67,3	-37,3	-38,3	-66,7
<i>Halophila decipiens</i>	Área Potencial (km ²)	-	-	-	5,9	0,2
	Área Actual (km ²)	0	0	2,6	2,4	0,8
	Diferencia (km ²)	-	-	-	-3,5	0,6
	Diferencia (%)	-	-	-	-59,3	300,0
<i>Zostera noltii</i>	Área Potencial (km ²)	0,04	0	0	0	0
	Área Actual (km ²)	-	0	0	0	0
	Diferencia (km ²)	-	0	0	0	0
	Diferencia (%)	-	0	0	0	0

¹ Cartografía más reciente de 2016. ² Cartografía más reciente de 2015. ³ Cartografía más reciente de 2023.

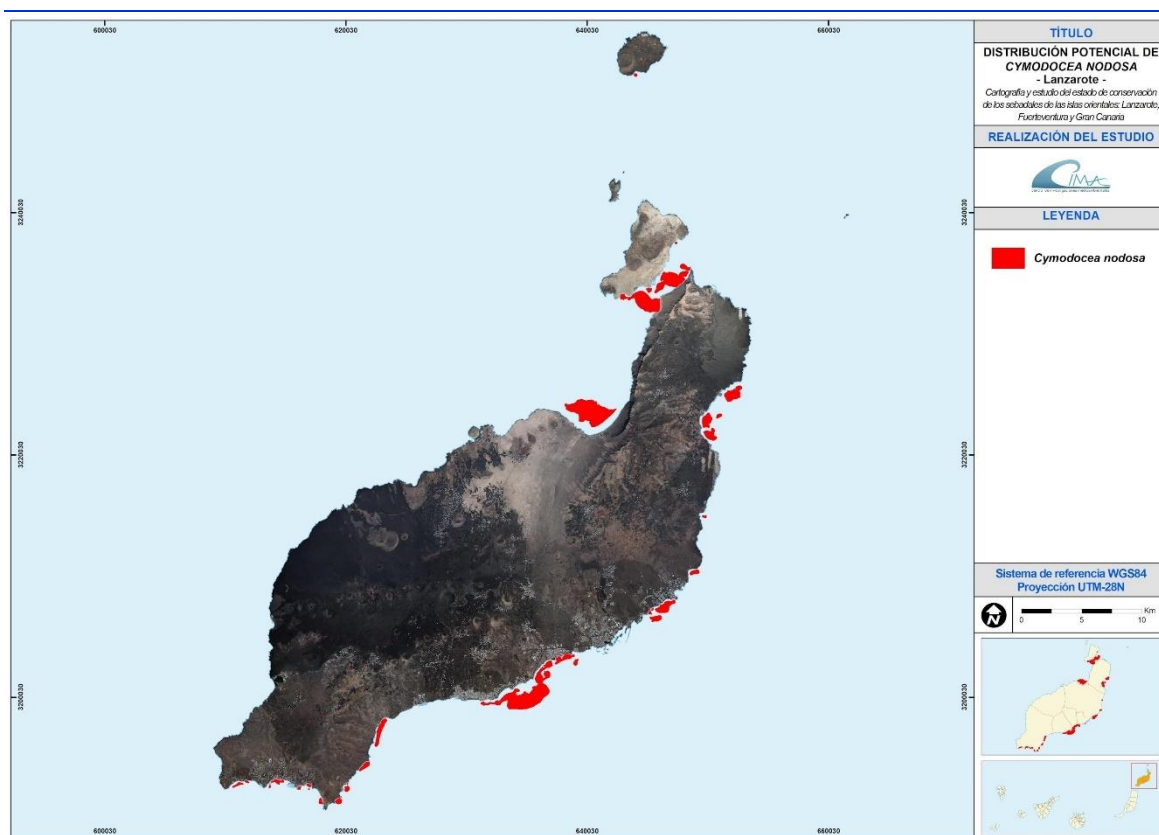


Figura 114. Distribución potencial de *Cymodocea nodosa* en Lanzarote.

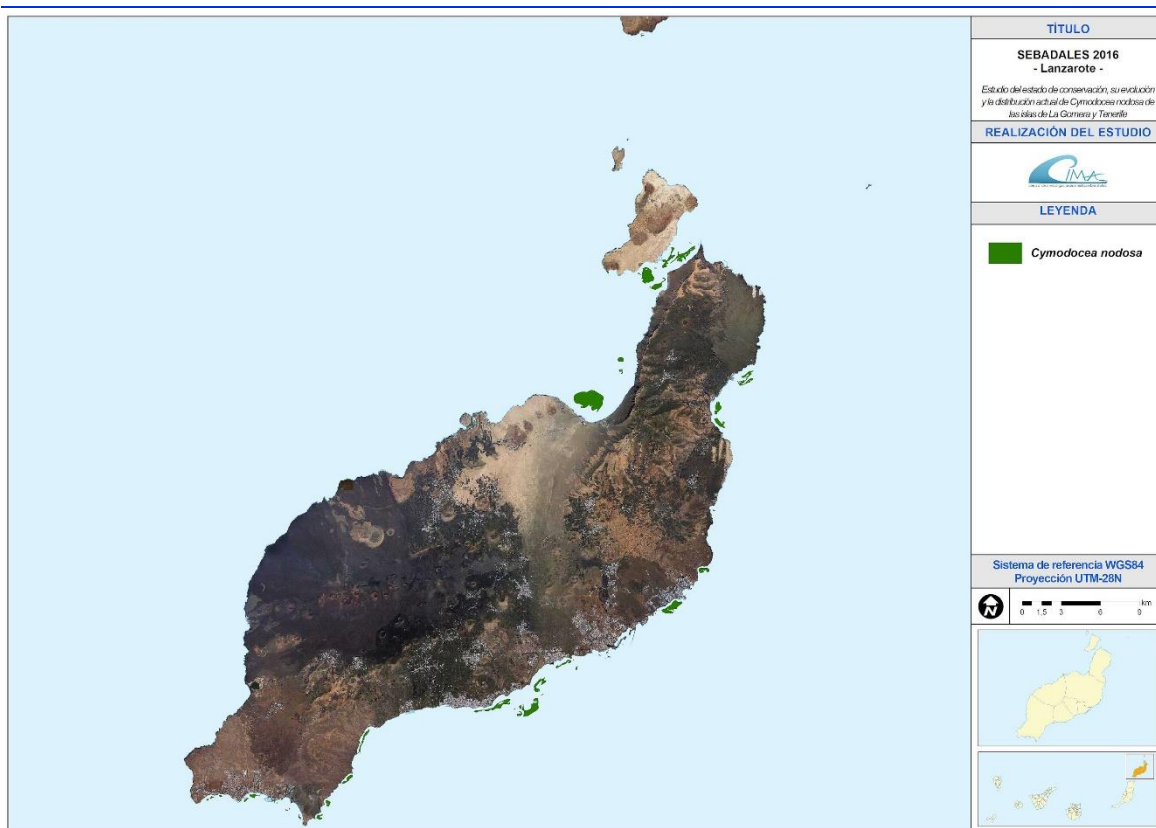


Figura 115. Distribución actual de *Cymodocea nodosa* en Lanzarote (año 2016).

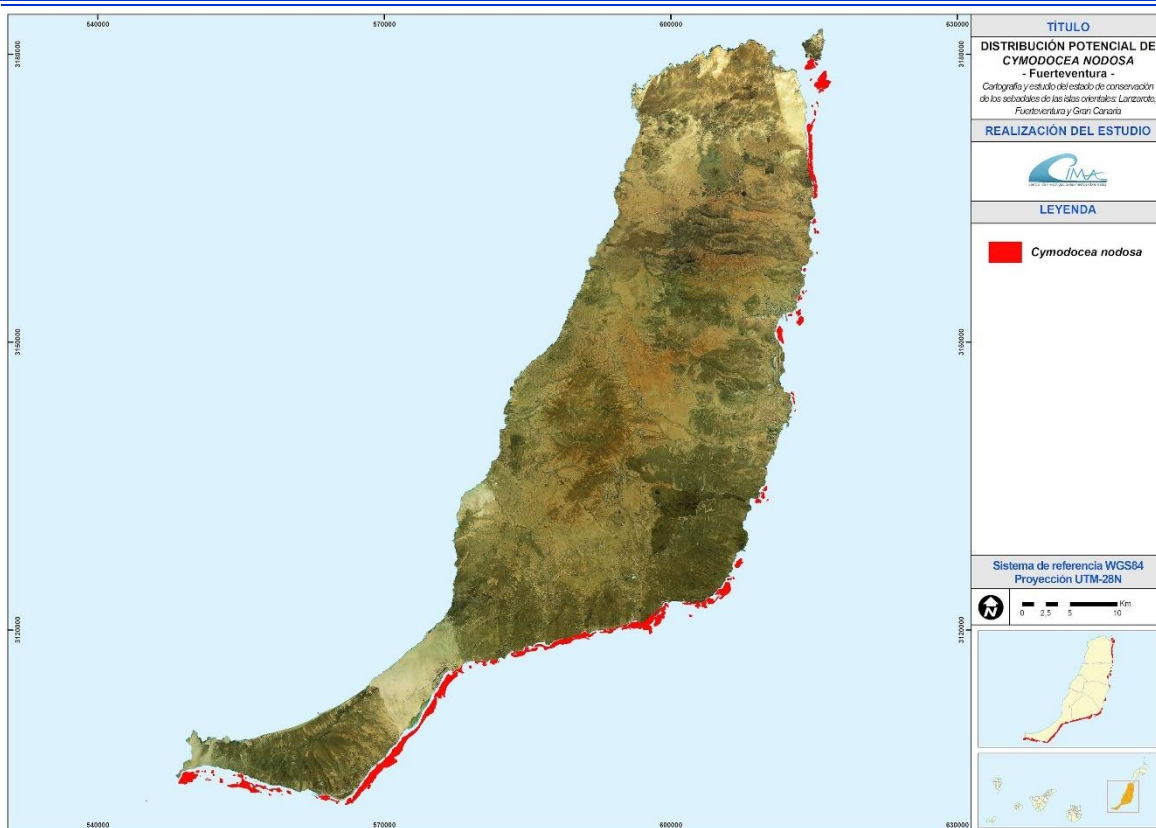


Figura 116. Distribución potencial de *Cymodocea nodosa* en Fuerteventura.

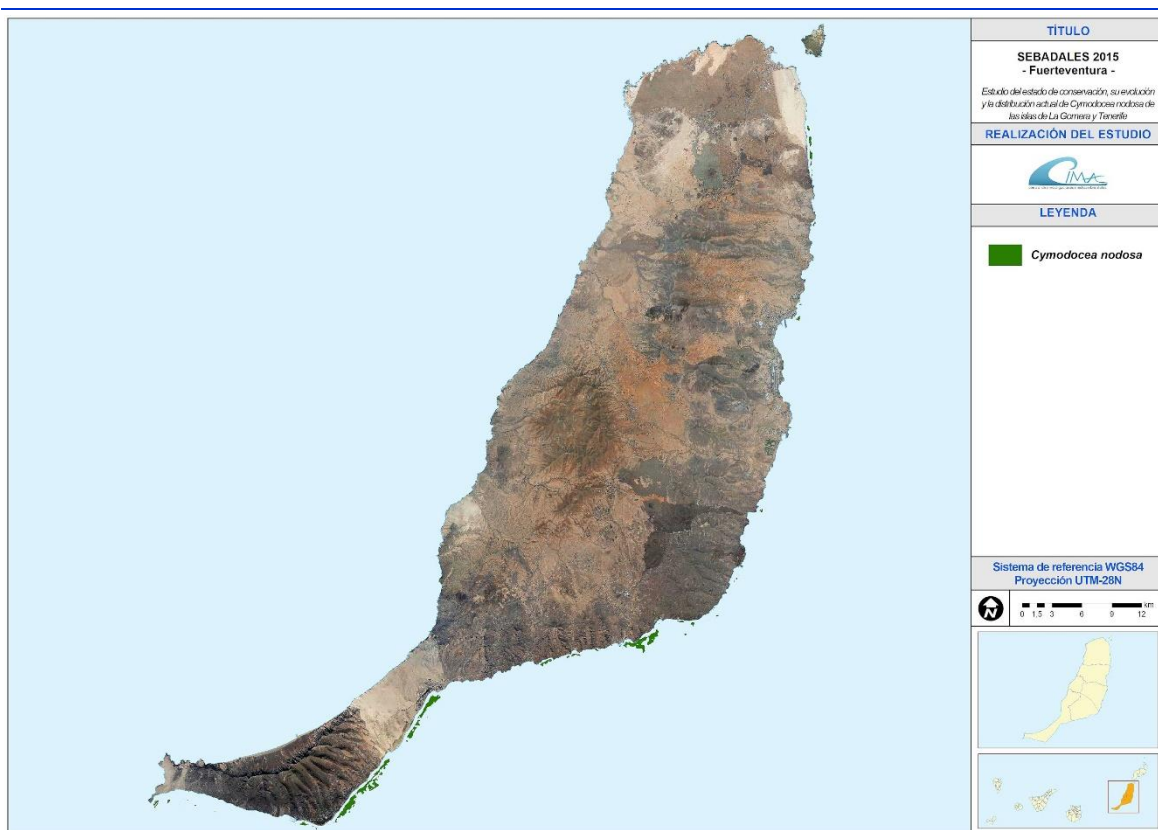


Figura 117. Distribución actual de *Cymodocea nodosa* en Fuerteventura (año 2015).

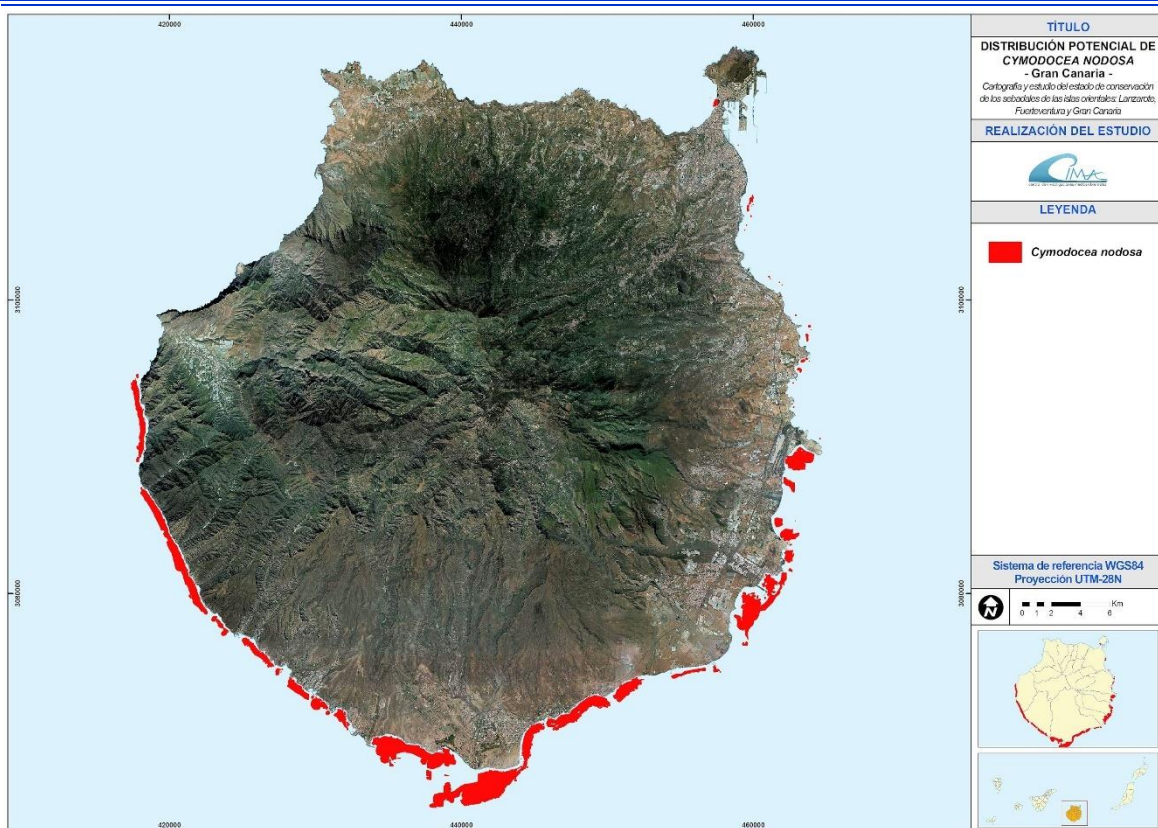


Figura 118. Distribución potencial de *Cymodocea nodosa* en Gran Canaria.

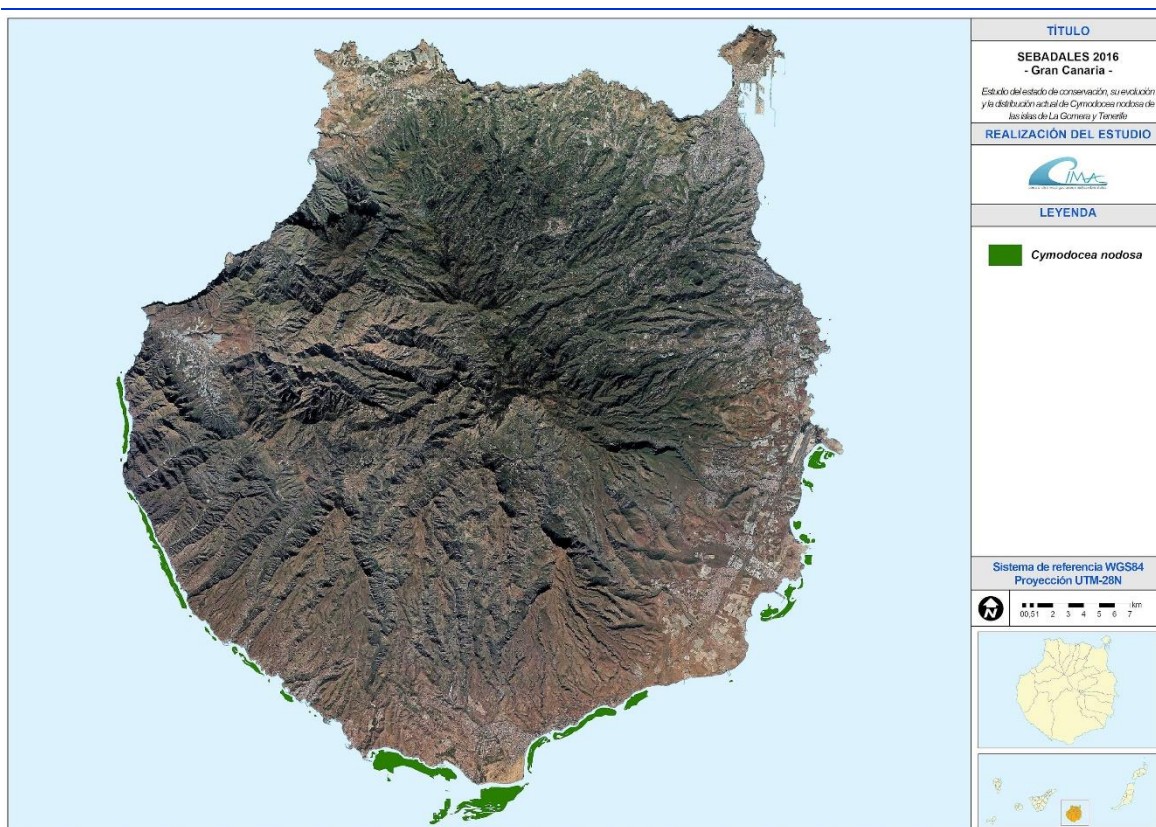


Figura 119. Distribución actual de *Cymodocea nodosa* en Gran Canaria (año 2016).

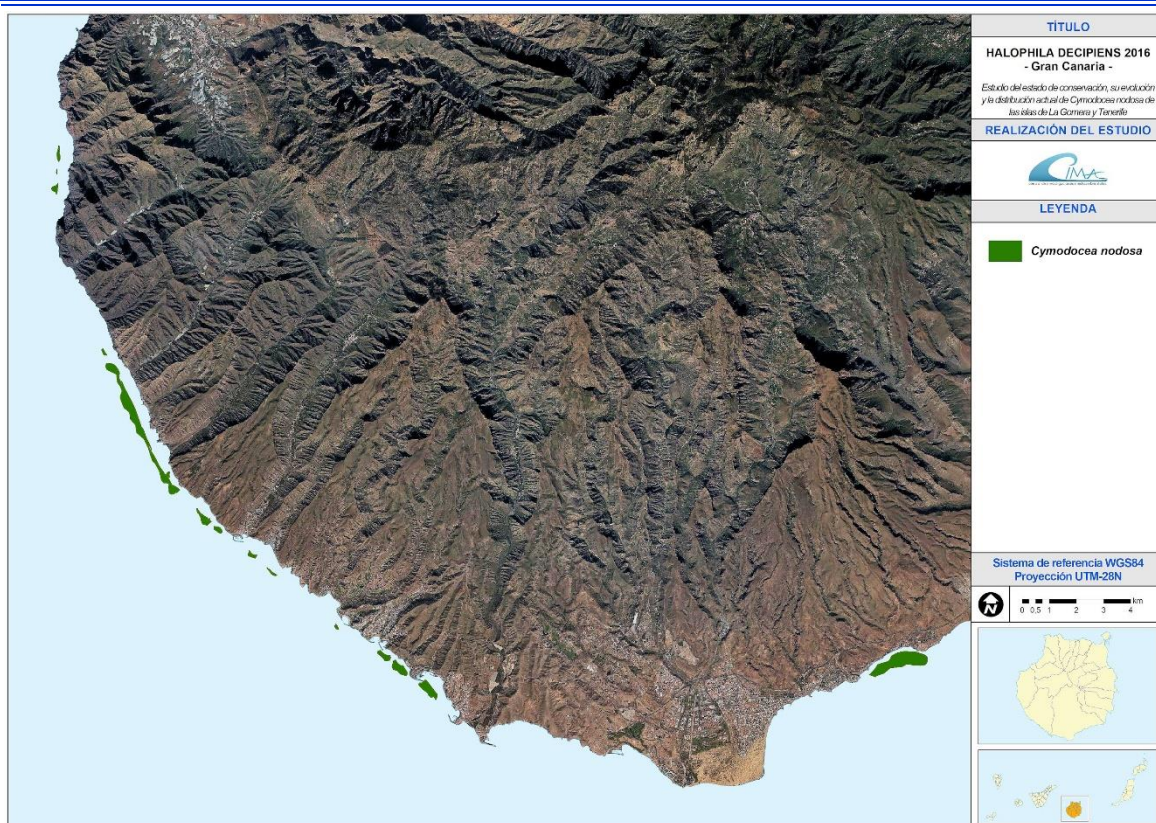


Figura 120. Distribución actual de *Halophila decipiens* en Gran Canaria (año 2016).

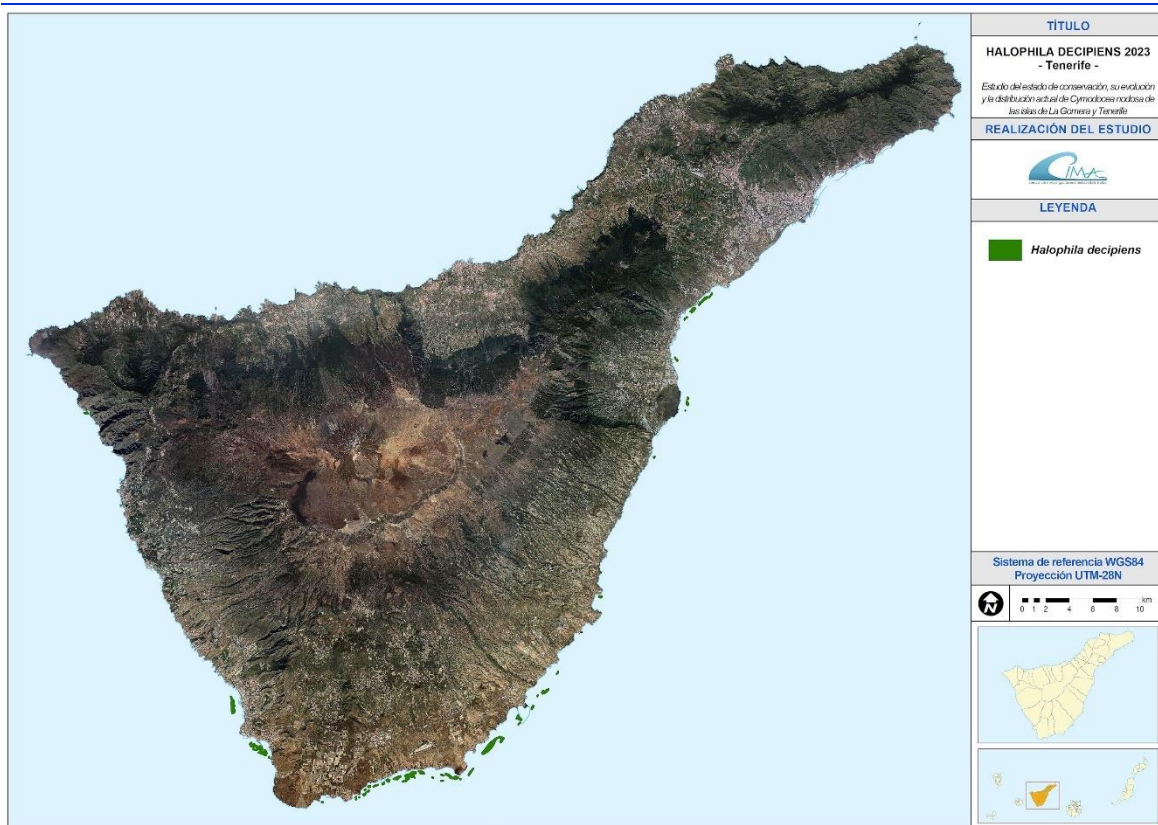


Figura 121. Distribución actual de *Halophila decipiens* en Tenerife (año 2023).

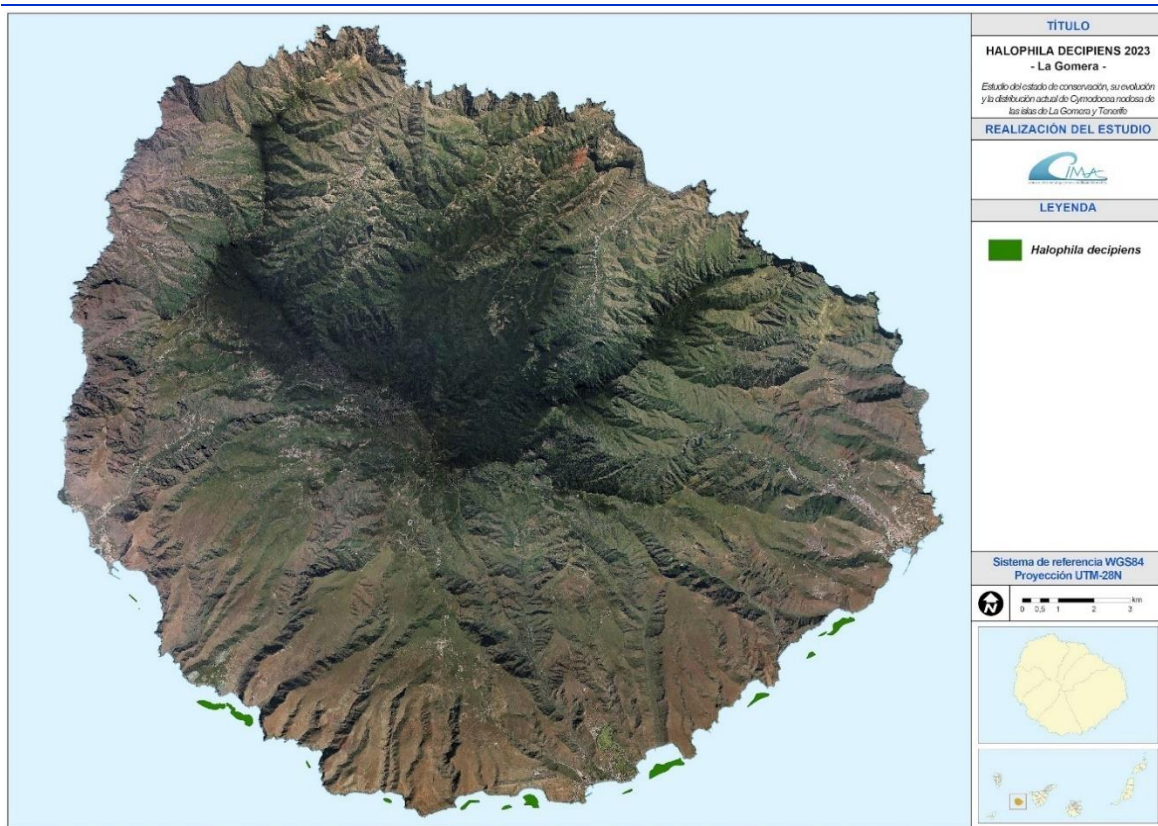


Figura 122. Distribución actual de *Halophila decipiens* en La Gomera (año 2023).

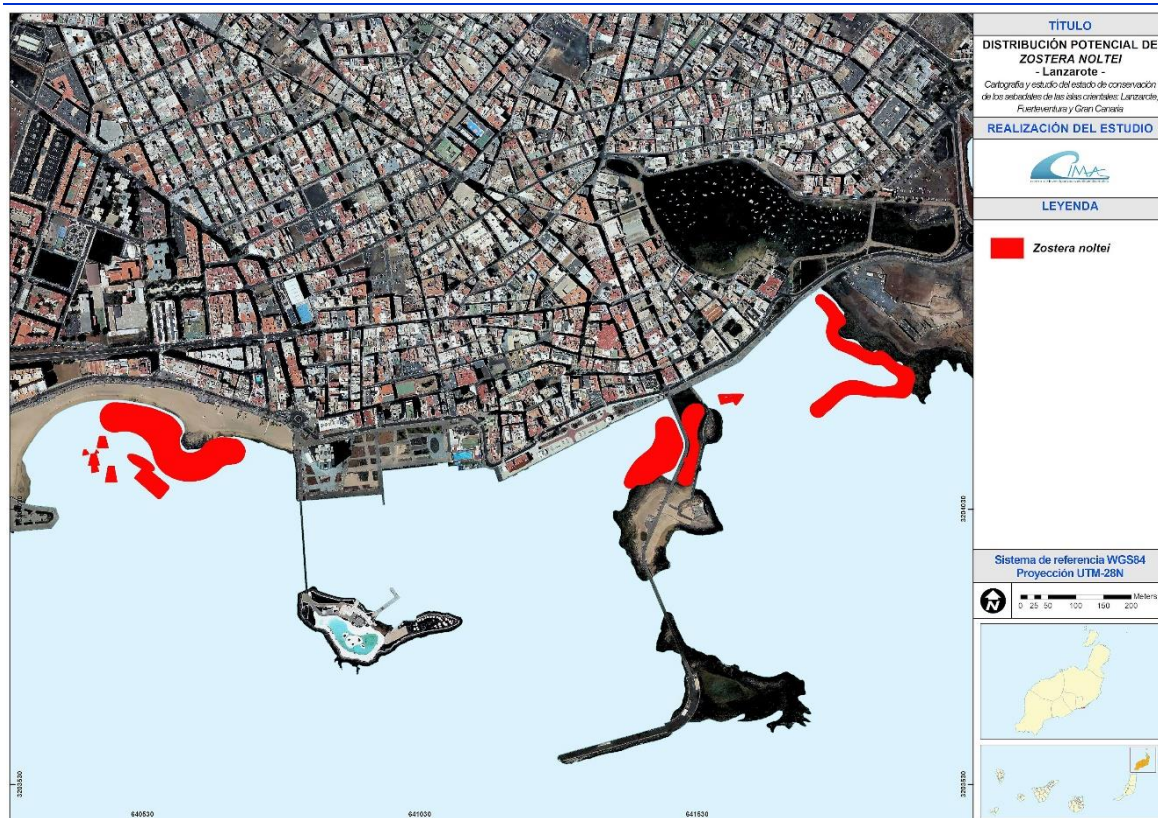


Figura 123. Distribución potencial de *Zostera noltii* en Lanzarote.

7.2.2 EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LA PÉRDIDA EN SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

La cuantificación y posterior valoración de la pérdida en servicios ecosistémicos de las praderas de fanerógamas marinas se realizó; (1) atendiendo a la secuestación neta de carbono (biomasa + carbono de sedimentos + carbono muerto en pie), con base en la acumulación menos las emisiones y (2) al valor monetario de la secuestación de carbono. La secuestación neta se refiere a la cantidad de carbono ganada o perdida dentro de un periodo de tiempo y el estado de la transición más reciente determina si el carbono se está acumulando (secuestación neta positiva) o emitiendo (secuestación neta negativa). Una sola celda puede acumular o emitir carbono, pero no es posible hacer ambas cosas en un mismo paso de tiempo.

Para cada isla y especie de fanerógama marina se incluyeron dos escenarios. En primer lugar, se modelizó una situación donde no se ha producido ningún cambio en las poblaciones desde la primera instantánea (Tabla 44), hasta el último año de análisis (2030). En segundo lugar, se modelizó la situación cambio entre las diferentes instantáneas de la Tabla 44 y el año 2030.

A continuación se presenta la síntesis de los resultados obtenidos para cada una de las islas y fanerógamas incluidas en los análisis (las salidas de los modelos se presentan en formato digital en la base SIG que acompaña esta memoria):



- **Lanzarote**

Los resultados de la cuantificación de los servicios ecosistémicos de las praderas de *Cymodocea nodosa* en Lanzarote se muestra en la Tabla 48. Se estima una disminución en la absorción de carbono de 307.443 Megatoneladas CO₂E entre las cartografías de los años 2001 y 2016, reduciéndose su capacidad en un 127% aproximadamente. Dicha reducción será de aproximadamente el 62% para el periodo completo entre la primera cartografía del 2001 y el año 2030.

El coste económico de la pérdida de estos servicios ecosistémicos se ha valorado en aproximadamente 1.273 millones de euros.

Tabla 48. Cuantificación de los servicios ecosistémicos de las praderas de *Cymodocea nodosa* en Lanzarote.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	ESCENARIO	2001-2016	2016-2030	2001-2030
SECUESTRACIÓN DE CARBONO (Megatoneladas CO ₂ E)	Sin cambio	258.529	241.294	499.823
	Con Cambio	258.529	-66.149	192.380
	Diferencia	0	-307.443	-307.443
	% de cambio	0,0	-127,4	-61,5
VALOR DE LA SECUESTRACIÓN DE CARBONO (€)	Sin cambio	366.616.618	1.697.713.367	2.064.329.985
	Con Cambio	366.616.618	424.624.313	791.240.930
	Diferencia	0	-1.273.089.054	-1.273.089.054

- **Fuerteventura**

Para la isla de Fuerteventura, la cuantificación de los servicios ecosistémicos de las praderas de *Cymodocea nodosa* se presentan en la Tabla 49. Debido a la reducción del sebadal entre las anualidades 2003 y 2015, se espera que la pérdida de carbono durante este periodo sea de 379.746 Megatoneladas CO₂E, reduciéndose su capacidad de absorción en un 151% aproximadamente. Esta reducción será de aproximadamente el 84% para el periodo completo entre la primera cartografía del 2003 y el año 2030.

El coste económico de la pérdida de estos servicios ecosistémicos se ha valorado en aproximadamente 1.411 millones de euros.

Tabla 49. Cuantificación de los servicios ecosistémicos de las praderas de *Cymodocea nodosa* en Fuerteventura.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	ESCENARIO	2003-2015	2015-2030	2003-2030
SECUESTRACIÓN DE CARBONO (Megatoneladas CO ₂ E)	Sin cambio	201.202	251.502	452.704
	Con Cambio	201.202	-128.244	72.958
	Diferencia	0	-379.746	-379.746
	% de cambio	0,0	-151,0	-83,9



VALOR DE LA	Sin cambio	12.895.755	1.661.900.508	1.674.796.263
SECUESTRACIÓN DE	Con Cambio	12.895.755	250.476.780	263.372.535
CARBONO (€)	<i>Diferencia</i>	0	-1.411.423.728	-1.411.423.728

- **Gran Canaria**

En la Tabla 50 se presenta los resultados de la cuantificación de los servicios ecosistémicos de las praderas de *Cymodocea nodosa* en Gran Canaria. La disminución del área de sebadal entre las cartografías de los años 2007 y 2016, supone para la isla una pérdida de absorción de carbono de 251.289 Megatoneladas CO₂E entre los años 2016 y 2030, reduciéndose su capacidad de absorción en un 90% aproximadamente. Esta reducción será de aproximadamente el 55% para el periodo completo entre la primera cartografía del 2007 y el año 2030.

El coste económico de la pérdida de estos servicios ecosistémicos se ha valorado en aproximadamente 742 millones de euros.

Tabla 50. Cuantificación de los servicios ecosistémicos de las praderas de *Cymodocea nodosa* en Gran Canaria.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	ESCENARIO	2007-2016	2016-2030	2007-2030
SECUESTRACIÓN DE CARBONO (Megatoneladas CO₂E)	Sin cambio	179.291	278.897	458.188
	Con Cambio	179.291	27.608	206.899
	<i>Diferencia</i>	0	-251.289	-251.289
	<i>% de cambio</i>	0,0	-90,1	-54,8
VALOR DE LA SECUESTRACIÓN DE CARBONO (€)	Sin cambio	437.760.360	900.260.752	1.338.021.112
	Con Cambio	437.760.360	158.733.392	596.493.751
	<i>Diferencia</i>	0	-741.527.360	-741.527.360

- **Tenerife**

En la Tabla 51 y la Tabla 52 se presentan los resultados de la cuantificación de los servicios ecosistémicos de las praderas de *Cymodocea nodosa* y *Halophila decipiens* en Tenerife.

La disminución del área de sebadal supondrá para la isla una pérdida de absorción de carbono de 174.071 Megatoneladas CO₂E entre los años 2006 y 2030, reduciéndose su capacidad de absorción en un 124% aproximadamente. El coste económico de la pérdida de estos servicios ecosistémicos se ha valorado en aproximadamente 540 millones de euros.

En el caso de la fanerógama *Halophila decipiens*, la pérdida en absorción de carbono se estima en 11.708 Megatoneladas CO₂E entre los años 2006 y 2030, lo que supondría una reducción en los servicios ecosistémicos valorada en 36 millones de euros.

**Tabla 51.** Cuantificación de los servicios ecosistémicos de las praderas de *Cymodocea nodosa* en Tenerife.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	ESCENARIO	2006-2018	2018-2023	2023-2030	2006-2030
SECUESTRACIÓN DE CARBONO (Megatoneladas CO ₂ E)	Sin cambio	70.400	29.333	41.067	140.800
	Con Cambio	70.400	-97.517	-6.154	-33.271
	Diferencia	0	-126.850	-47.221	-174.071
	% de cambio	0	-432	-115	-124
VALOR DE LA SECUESTRACIÓN DE CARBONO (€)	Sin cambio	87.641.225	145.655.549	203.917.769	437.214.543
	Con Cambio	87.641.225	-52.351.304	-50.968.202	-103.319.506
	Diferencia	0	-198.006.853	-254.885.971	-540.534.050

Tabla 52. Cuantificación de los servicios ecosistémicos de las praderas de *Halophila decipiens* en Tenerife.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	ESCENARIO	2006-2018	2018-2023	2023-2030	2006-2030
SECUESTRACIÓN DE CARBONO (Megatoneladas CO ₂ E)	Sin cambio	4.665	1.944	2.722	9.331
	Con Cambio	4.668	-6.705	-340	-2.377
	Diferencia	2	-8.649	-3.061	-11.708
	% de cambio	0	-445	-112	-125
VALOR DE LA SECUESTRACIÓN DE CARBONO (€)	Sin cambio	5.810.878	9.652.666	13.513.733	28.977.278
	Con Cambio	5.810.878	-3.944.316	-3.454.749	-7.399.065
	Diferencia	0	-13.596.982	-16.968.482	-36.376.343

- **La Gomera**

En la Tabla 53 y la Tabla 54 se presentan los resultados de la cuantificación de los servicios ecosistémicos de las praderas de *Cymodocea nodosa* y *Halophila decipiens* en La Gomera.

La disminución del área de sebadal supondrá para la isla una pérdida de absorción de carbono de 43.540 Megatoneladas CO₂E entre los años 2007 y 2030, reduciéndose su capacidad de absorción en un 133% aproximadamente. El coste económico de la pérdida de estos servicios ecosistémicos se ha valorado en aproximadamente 118 millones de euros.

En el caso de la fanerógama *Halophila decipiens*, la pérdida en absorción de carbono se estima en 383 Megatoneladas CO₂E entre los años 2006 y 2030, lo que supondría una reducción en los servicios ecosistémicos valorada en 0,5 millones de euros.



Tabla 53. Cuantificación de los servicios ecosistémicos de las praderas de *Cymodocea nodosa* en La Gomera.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	ESCENARIO	2007-2018	2018-2023	2023-2030	2007-2030
SECUESTRACIÓN DE CARBONO (Megatoneladas CO ₂ E)	Sin cambio	8.988	9.897	13.855	32.740
	Con Cambio	8.988	-19.209	-579	-10.800
	<i>Diferencia</i>	0	-29.106	-14.434	-43.540
	<i>% de cambio</i>	0	-294	-104	-133
VALOR DE LA SECUESTRACIÓN DE CARBONO (€)	Sin cambio	10.075.822	31.849.647	44.589.506	86.514.975
	Con Cambio	10.075.822	-18.240.298	-13.350.021	-31.590.319
	<i>Diferencia</i>	0	-50.089.945	-57.939.527	-118.105.294

Tabla 54. Cuantificación de los servicios ecosistémicos de las praderas de *Halophila decipiens* en La Gomera.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	ESCENARIO	2018-2023	2023-2030	2006-2030
SECUESTRACIÓN DE CARBONO (Megatoneladas CO ₂ E)	Sin cambio	137	192	330
	Con Cambio	137	-190	-53
	<i>Diferencia</i>	0	-383	-383
	<i>% de cambio</i>	0	-199	-116
VALOR DE LA SECUESTRACIÓN DE CARBONO (€)	Sin cambio	63.028	347.420	410.448
	Con Cambio	63.028	-128.997	-65.969
	<i>Diferencia</i>	0	-476.417	-476.417



8. CONCLUSIONES

La presente memoria describe los trabajos realizados, la metodología utilizada y los resultados obtenidos en la asistencia técnica denominada “*Realización del estudio del estado de conservación, su evolución y la distribución actual de Cymodocea nodosa de las islas de La Gomera y Tenerife*”. El objeto de este estudio es conocer el estado de conservación de los seadales (praderas de *Cymodocea nodosa*) en las islas de Tenerife y La Gomera, su distribución y las posibles presiones y amenazas a las que están sometidas. Los objetivos particulares son los siguientes:

- Cartografía de la distribución potencial de las fanerógamas marinas.
- Cartografía de la distribución actual de *Cymodocea nodosa*.
- Estudio de los parámetros biológicos, morfológicos y ecológicos en estaciones de seguimiento de *Cymodocea nodosa*.
- Análisis espacio-temporal de la distribución y estado de conservación de las praderas de *Cymodocea nodosa*.
- Identificación y valoración de factores de amenaza de las praderas de *Cymodocea nodosa*.
- Evaluación y valoración de la pérdida en superficie y en servicios ecosistémicos de las praderas de fanerógamas marinas

8.1 TENERIFE

CARTOGRAFÍA DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LAS FANERÓGAMAS MARINAS

La Figura 1 muestran la cartografía de distribución potencial de la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* y la Figura 3 de *Halophila decipiens*, las cuales ocupan una extensión de 16,7 Km² y 5,9 Km², respectivamente.

CARTOGRAFÍA DE LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE CYMODOCEA NODOSA

Se identificaron un total de 311 comunidades en submareal en las zonas estudiadas de Tenerife, las cuales se agrupan en 21 comunidades genéricas (Figura 41). Las comunidades predominantes son los fondos de arena sin vegetación (Foto 11) y el sebadal (*Cymodocea nodosa*) (Foto 12), que ocupan aproximadamente un 23% y un 20%, respectivamente. Les siguen en importancia las comunidades de anguila jardinera (*Heteroconger longissimus*) (≈14%) (Foto 13), algal fotófilo (≈14%) (Foto 14), *Caulerpa prolifera* (≈ 8%) (Foto 15), algas cespitosas (≈ 7%) (Foto 16) y *Halimeda incrassata* (≈6%) (Foto 17). Estas siete comunidades representan el 93% de la superficie cartografiada en Tenerife.



De la totalidad de sebadal presente en la zona de estudio (Figura 43), un 34% corresponde a sebadal denso, un 34% a sebadal medio y un 32% a sebadal disperso (Figura 42). Analizando estas categorías de densidad del sebadal en subcategorías por tipología de cobertura (Tabla 6), se aprecia una distribución relativamente paritaria entre las cuatro categorías, predominando el sebadal disperso con un 32%. Le siguen en importancia el sebadal parcheado (25%), el sebadal con calvas (22%) y, finalmente, el sebadal continuo (21%).

La fanerógama marina *Halophila decipiens* (Foto 18) como comunidad principal representa únicamente el 2%, pero si se contabiliza su superficie como especie acompañante, su porcentaje aumenta hasta el 5%.

El alga *Lyngbya sp.* ocupa una superficie del 9% del área cartografiada (Figura 44). Su distribución es siempre como especie acompañante, principalmente con *Halimeda incrassata* (Foto 19) y con sebadal (Foto 20) (40% y 39%, respectivamente, de la *Lyngbya* cartografiada).

Cabe destacar la presencia de la especie invasora *Macrorhynchia philippina* (Foto 21). Este hidrozoo es común en zonas circuntropical y subtropical, el cual probablemente ha llegado a Canarias por medio del transporte marítimo, en las incrustaciones de los cascos de las embarcaciones y/o en sus aguas de lastre.

ESTUDIO DE LOS PARÁMETROS BIOLÓGICOS, MORFOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS EN ESTACIONES DE SEGUIMIENTO DE *CYMODOCEA NODOSA*

Los análisis de macrocobertura registraron diferencias significativas entre las estaciones muestreadas en cuanto a la composición de los macrófitos estudiados (*Cymodocea nodosa*, *Caulerpa spp.*, *Halophila decipiens* y *Lyngbya sp.*). Las macrocoberturas registradas de *Cymodocea nodosa* y *Lyngbya spp* fueron las que marcaron principalmente estas diferencias entre las estaciones de estudio (Figura 58).

La mayor parte de las estaciones estuvieron caracterizadas por *C. nodosa*, a excepción de las estaciones TFB-06 y TFB-10 que estuvieron caracterizadas por *Caulerpa spp.* y las estaciones TFB-12, TFB-13, TFB-18 y TFB-26 que estuvieron caracterizadas por *Lyngbya spp.* (Figura 58 y Tabla 20-C).

Las estaciones comprendidas entre TFB-22- y TFB-25, y entre TFB-27 y TFB-30 no estuvieron caracterizadas por ninguno de los macrófitos estudiados.

Los valores de macrocobertura de cada uno de los macrófitos varió entre estaciones de muestreo, donde *C. nodosa* estuvo comprendida entre valores de 9% al 90% en todas las estaciones excepto en la estación TFB-26 (Figura 59 y Tabla 20-C). Por otro lado, *Caulerpa spp.* se movió entre valores de macrocobertura de 7% y 70% (Figura 60 y Tabla 20-C).

Halophila decipiens presentó macrocoberturas menores que rondaron entre el 0,5% y el 5% a lo largo de algunas estaciones de muestreo, encontrándose sólo en las estaciones TFB-3, TFB-5 y



TFB-16 (Figura 61). *Lyngbya spp.* presentó coberturas del 80% en varias de las estaciones estudiadas e incluso siendo predominante en varias de ellas, aunque en la gran mayoría está presente, pero en menores coberturas y está ausente en varias estaciones (Figura 62).

A nivel de comunidad, no se encontraron diferencias significativas en la densidad de epífitos entre las estaciones muestreadas en la isla de Tenerife (Tabla 21). A pesar de que existieron diferencias en los valores medios de las diferentes estaciones, estas diferencias no fueron significativas. Los valores más altos, con valores medios de 84,16 g/cm², fueron registrados en la estación TFB-01, mientras que valores de 0 g/cm² fueron observados en las estaciones TFB-06, TFB-07, TFB-13 y TFB-16.

A nivel de pradera y estructuras de las manchas, se encontraron diferencias significativas en la composición de macrófitos en las diferentes estaciones en cuanto a la mesocobertura (Tabla 22), existiendo una gran variabilidad entre estaciones (Figura 65).

Analizando las otras variables que caracterizan la estructura de las manchas de las praderas de *Cymodocea* como la Biomasa total (g PS m⁻²), la Densidad de haces (nº haces m⁻²) y el número de semillas de *C. nodosa* (nº semillas m⁻²), se registraron diferencias significativas en la biomasa de *Cymodocea nodosa* entre las diferentes estaciones estudiadas (Tabla 23). Sin embargo, dependiendo de la estación de estudio tuvieron mayor o menor peso determinadas variables, encontrándonos que, en la mayor parte de las estaciones, hubo un mayor peso del número de haces.

A nivel de Haz individual, se registraron diferencias significativas en cuanto a la morfometría del haz de *C. nodosa* en función de las variables de estudio entre las estaciones muestreadas (Tabla 24), siendo la Herbívora la que más peso tuvo en caracterizar cada una de las estaciones.

ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DE LA DISTRIBUCIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS PRADERAS DE *CYMODOCEA NODOSA*

Los sebadales, desde el punto de vista del área de ocupación, han experimentado una escasa regresión del 0,8% (0,1 km²) entre la cartografía realizada en el año 2018 (10,4 km²) y la realizada en este estudio (10,3 km²). Desde el punto de vista de la densidad de sebadal se aprecian cambios entre las dos cartografías (Figura 79). Tanto el sebadal denso como el medio han incrementado su superficie en 0,6 km² y 1,2 km², respectivamente, reduciéndose el sebadal disperso en 1,8 km².

Los cambios en el área de ocupación no han sido homogéneos en todas las zonas de la isla (Figura 80), por lo que a continuación se detalla para cada una de sus peculiaridades:

- **Sector 1:** los fondos de *Cymodocea nodosa* representan el 23% (2,3 km²) del sebadal actual cartografiado (Figura 80), el cual está formado a partes relativamente iguales entre sebadal medio (37%; 0,9 km²), sebadal denso (35%; 0,8 km²) y sebadal disperso (28%; 0,6 km²).



Estas praderas poblaban una superficie de 2,3 km² y representaban el 22% del sebadal en el año 2018, principalmente compuestas por sebadal disperso (51%; 1,2 km²) y, en menor medida, por sebadal denso (25%; 0,6 km²) y medio (24%; 0,6 km²) (Figura 83). En la actualidad han disminuido su superficie un 0,5% (0,03 km²).

- **Sector 2:** los fondos de *Cymodocea nodosa* representan el 22% (2,2 km²) del sebadal actual cartografiado (Figura 80), el cual está formado principalmente por sebadal medio (47%; 1,1 km²) y, en menor medida, por sebadal disperso (28%; 0,6 km²) y denso (25%; 0,6 km²).

Estas praderas poblaban una superficie de 1,6 km² y representaban el 15% del sebadal en el año 2018, principalmente compuestas por sebadal disperso (51%; 0,8 km²), seguidos del sebadal medio (31%; 0,5 km²) y denso (18%; 0,3 km²) (Figura 85). En la actualidad han aumentado su superficie total en un 7% (0,7 km²), debido, por un lado, al incremento del sebadal medio (0,6 km²) y denso (0,3 km²) y, por otro, al descenso del sebadal disperso (0,2 km²).

- **Sector 3:** los fondos de *Cymodocea nodosa* representan el 53% (5,5 km²) del sebadal actual cartografiado (Figura 80), el cual está formado a partes relativamente iguales entre sebadal denso (38%; 2,1 km²), sebadal disperso (34%; 1,9 km²) y sebadal medio (28%; 1,5 km²).

Estas praderas poblaban una superficie de 5,2 km² y representaban el 50% del sebadal en el año 2018, principalmente compuestas por sebadal disperso (42%; 2,2 km²), seguidos del sebadal denso (38%; 2,0 km²) y medio (19%; 1,0 km²) (Figura 87). En la actualidad han aumentado su superficie total en un 4% (0,3 km²), debido, por un lado, al incremento del sebadal medio (0,5 km²) y denso (0,1 km²) y, por otro, al descenso del sebadal disperso (0,3 km²).

- **Sector 4:** los fondos de *Cymodocea nodosa* representan el 1% (0,13 km²) del sebadal actual cartografiado (Figura 80), el cual está formado principalmente por sebadal disperso (46%; 0,06 km²) y, en menor medida, por sebadal denso (39%; 0,05 km²) y medio (15%; 0,02 km²).

Estas praderas poblaban una superficie de 1,2 km² y representaban el 12% del sebadal en el año 2018, principalmente compuestas por sebadal disperso (66%; 0,8 km²), seguidos del sebadal medio (22%; 0,3 km²) y denso (12%; 0,1 km²) (Figura 89). En la actualidad han disminuido su superficie total en un 11% (1,1 km²), principalmente debido al descenso del sebadal disperso (0,75 km²). El sebadal medio y denso se redujo en 0,26 km² y 0,09 km², respectivamente

- **Sector 5:** En este sector los fondos de *Cymodocea nodosa* representan el 1,3% (0,14 km²) del sebadal actual cartografiado (Figura 80), únicamente formados por sebadal disperso (Figura 90).



Estas praderas poblaban una superficie de 0,15 km² y representaban el 1,5% del sebadal en el año 2018, también formadas únicamente por sebadal disperso (Figura 91). En la actualidad han disminuido su superficie total en un 0,1% (0,02 km²).

La comunidad de *Lyngbya sp.* siempre aparece como especie acompañante, representando aproximadamente en el 9% (4,5 km²) de los fondos cartografiados. El 61% (2,7 Km²) de esta se encuentra fuera de los sebadales, estando el restante 39% (1,8 Km²) dentro de estos. Como se aprecia en la Figura 81 su distribución no es igual para todos los sectores, siendo el sector 4 donde más área ocupa (49%; 2,2 Km²) y el sector 3 el que mayor área de sebadal cubre (34% y 1,5 Km²) (Figura 81). En los sectores 1 y 5 no se identificó su presencia.

IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE FACTORES DE AMENAZA DE LAS PRADERAS DE *CYMODOCEA NODOSA*

Se identificaron 128 presiones para los sebadales de la isla, con una cuantificación total del grado de amenaza de 524 (Tabla 42 y Figura 111). Los vertidos tierra-mar son el factor de amenaza más numeroso (98; 77%) y el que mayor afección podrían tener sobre los sebadales (grado de amenaza de 407; 78%). Los puertos y la acuicultura únicamente contabilizaron un 12% (valor de la amenaza de 65) y 10% (valor de la amenaza de 52) del grado de amenaza, respectivamente.

En el sector 4, donde se ha producido la mayor pérdida de sebadal (1,10 Km²), se acumula el 25% (31) de las presiones identificadas en toda la isla, las cuales representan el 28% (146) del grado de amenaza.

Por otro lado, el sector 2 registra la mayor expansión de sebadal de toda la isla (0,67 Km²), sin embargo, es la zona con mayor número de presiones (45; 35%) y con mayor grado de amenaza (173; 33%).

EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LA PÉRDIDA EN SUPERFICIE Y EN SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LAS PRADERAS DE FANERÓGAMAS MARINAS

En la Tabla 51 y la Tabla 52 se presentan los resultados de la cuantificación de los servicios ecosistémicos de las praderas de *Cymodocea nodosa* y *Halophila decipiens* en Tenerife.

La disminución del área de sebadal supondrá para la isla una pérdida de absorción de carbono de 174.071 Megatoneladas CO₂E entre los años 2006 y 2030, reduciéndose su capacidad de absorción en un 124% aproximadamente. El coste económico de la pérdida de estos servicios ecosistémicos se ha valorado en aproximadamente 540 millones de euros.

En el caso de la fanerógama *Halophila decipiens*, la pérdida en absorción de carbono se estima en 11.708 Megatoneladas CO₂E entre los años 2006 y 2030, lo que supondría una reducción en los servicios ecosistémicos valorada en 36 millones de euros.



8.2 LA GOMERA

CARTOGRAFÍA DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LAS FANERÓGAMAS MARINAS

La Figura 2 muestran la cartografía de distribución potencial de la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* y la Figura 4 de *Halophila decipiens*, las cuales ocupan una extensión de 3,6 Km² y 0,2 Km², respectivamente.

CARTOGRAFÍA DE LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE CYMODOCEA NODOSA

En total se identificaron 86 comunidades (Tabla 60 del Anexo V), las cuales se agrupan en 15 comunidades genéricas (Figura 45). Las comunidades predominantes son la anguila jardinera (*Heteroconger longissimus*) (Foto 22) y la arena sin vegetación (Foto 23), las cuales ocupan aproximadamente un 26% y 25%, respectivamente. Les siguen en importancia las comunidades de algas cespitosas ($\approx 18\%$) (Foto 24), *Caulerpa prolifera* ($\approx 16\%$) (Foto 25) y sebadal (*Cymodocea nodosa*) ($\approx 10\%$) (Foto 26). Estas cinco comunidades representan el 95% de la superficie cartografiada en la Gomera.

De la totalidad de sebadal presente en la zona de estudio (Figura 47), aproximadamente un 95% corresponde a sebadal disperso y el restante 5% a sebadal medio (Figura 46).

La fanerógama marina *Halophila decipiens* (Foto 27) como comunidad principal representa únicamente el 2%, pero si también se contabiliza su superficie como especie acompañante, su porcentaje aumenta hasta el 7%.

El alga *Lyngbya sp.* ocupa una superficie del 2% del área cartografiada (Figura 48). Su distribución es siempre como especie acompañante, principalmente con *Caulerpa prolifera* (71% de la *Lyngbya* cartografiada) (Foto 28) y en menor medida, el restante 29%, con sebadal (Foto 29).

Destaca la presencia de la especie de hidrozoo invasor *Macrorhynchia philippina* (Foto 30).

ESTUDIO DE LOS PARÁMETROS BIOLÓGICOS, MORFOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS EN ESTACIONES DE SEGUIMIENTO DE CYMODOCEA NODOSA

Los resultados estadísticos revelaron diferencias significativas en cuanto a la macrocobertura de los macrófitos estudiados en las diferentes estaciones muestreadas (Tabla 33-A). Todas las estaciones estuvieron caracterizadas principalmente por *C. nodosa*, quien presentó macrocoberturas que caracterizaron todas las estaciones a excepción de las estaciones TFB-04 y TFB-05, y las comprendidas entre TFB-07 y TFB-030, donde no hubo ninguna caracterización de ningún macrófito objeto de estudio (Tabla 33-B-C).

Las macrocoberturas de *Cymodocea nodosa* alcanzaron valores máximos de 60%, mientras que las de *Caulerpa* sólo llegaron al 2% (Figura 70 y Figura 71). Las otras dos especies de macrófitos



objetivos de este estudio, *Lyngbya sp* y *Halophila*, no fueron registradas en ninguna estación en la isla de La Gomera.

La densidad de epífitos fue prácticamente inexistente por lo que no se pueden realizar análisis a este nivel entre las estaciones muestreadas en la isla de La Gomera.

Se registraron diferencias significativas en la composición de macrófitos en las diferentes estaciones en cuanto a la mesocobertura (Tabla 34-A). Las mesocoberturas de *Cymodocea nodosa* llegaron al 100% en algunas de las estaciones y fue el macrófito que predominó considerablemente en las estaciones de La Gomera. Por el contrario, sólo en 2 muestreos en la estación LGB-01 fueron registradas coberturas de hasta un 20% de *Caulerpa prolifera* (Figura 73).

Analizando las otras variables que caracterizan la estructura de las manchas de las praderas de *Cymodocea* como la Biomasa total (g PS m⁻²), la Densidad de haces (nº haces m⁻²) y el número de semillas de *C. nodosa* (nº semillas m⁻²), se registraron diferencias significativas en la biomasa de *Cymodocea nodosa* entre las diferentes estaciones estudiadas (Tabla 35-A). Todas las estaciones estuvieron caracterizadas por la variable número de haces, registrada como densidad de haces, que caracterizó a cada una de las estaciones estudiadas (Tabla 35-C). Sólo la localidad LGB-02 también estuvo caracterizada por la biomasa total de *Cymodocea nodosa*, pero en menor medida que el número de haces.

A nivel de Haz individual, se registraron diferencias significativas entre las estaciones de estudio (Tabla 36-A). La variable longitud máxima de la hoja, fue la que más contribuyó a caracterizar todas las estaciones estudiadas en la isla de la Gomera (Tabla 36-C).

ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DE LA DISTRIBUCIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS PRADERAS DE *CYMODOCEA NODOSA*

Los sebadales, desde el punto de vista del área de ocupación, han experimentado una regresión del 22% (0,35 km²) entre la cartografía realizada en el año 2018 (1,6 km²) y la realizada en este estudio (1,2 km²). Desde el punto de vista de la densidad de sebadal se aprecian cambios entre las dos cartografías (Figura 92). El sebadal disperso se ha reducido en 0,41 km², mientras que el sebadal medio ha aumentado en 0,06 km². En ninguna de las dos cartografías se identificó sebadal denso.

Los cambios en el área de ocupación no han sido homogéneos en todas las zonas de la isla (Figura 93), por lo que a continuación se detalla para cada una sus peculiaridades:

- **Sector 1:** los fondos de *Cymodocea nodosa* representan el 26% (0,32 km²) del sebadal actual cartografiado (Figura 93), el cual está principalmente formado por sebadal disperso (79%; 0,26 km²). El restante 21% (0,06 km²) lo forma el sebadal medio, ya que no existe sebadal denso.

Estas praderas poblaban una superficie de 0,2 km² y representaban el 14% del sebadal en el año 2018, únicamente formadas por sebadal (Figura 96). En la actualidad han



aumentado su superficie un 47% (0,1 km²), principalmente debido al incremento en el sebadal medio (0,07km²).

- **Sector 2:** los fondos de *Cymodocea nodosa* representan el 50% (0,6 km²) del sebadal actual cartografiado (Figura 93), el cual está únicamente formado por sebadal disperso. Estas praderas poblaban una superficie de 1,3 km² y representaban el 79% del sebadal en el año 2018, formadas casi en exclusividad por sebadal disperso (99,7%; 1,25 km²) y de forma muy testimonial por sebadal medio (0,3%; 0,005 km²) (Figura 97). En la actualidad han reducido su superficie un 50% (0,7 km²).
- **Sector 3:** los fondos de *Cymodocea nodosa* representan el 24% (0,3 km²) del sebadal actual cartografiado (Figura 93), el cual está únicamente formado por sebadal disperso. Estas praderas poblaban una superficie de 0,1 km² y representaban el 8% del sebadal en el año 2018, formadas en exclusividad por sebadal disperso (Figura 98). En la actualidad han aumentado su superficie un 144% (0,2 km²).

La comunidad de *Lyngbya sp.* siempre aparece como especie acompañante, representando aproximadamente en el 2,2% (0,27 km²) de los fondos cartografiados. El 71% (0,19 Km²) de esta se encuentra fuera de los sebadales, estando el restante 29% (0,08 Km²) dentro de estos. Como se aprecia en la Figura 94 su distribución no es igual para todos los sectores, siendo el sector 2 el único con presencia de esta especie.

IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE FACTORES DE AMENAZA DE LAS PRADERAS DE *CYMODOCEA NODOSA*

Se identificaron 4 presiones para los sebadales de la isla, con una cuantificación total del grado de amenaza de 26 (Tabla 43 y Figura 112). Tanto el número de presiones como el grado de amenaza está repartido de forma muy paritaria entre las instalaciones portuarias (2 presiones y grado de amenaza de 14) y los vertidos tierra-mar (2 presiones y grado de amenaza de 12). En esta isla, y hasta la fecha, no hay concesiones acuícolas ni planificación de desarrollo de la acuicultura marina.

En el sector 1 no se identificó ninguna presión y los sebadales aumentaron su cobertura en 0,1 Km².

En los sectores 2 y 3, con un igual número de presiones (2) y grado de amenaza muy similar (14 y 12, respectivamente), la distribución de las praderas de *Cymodocea nodosa* fue desigual. En el sector 2 se ha producido una regresión en su cobertura de 0,63 Km², mientras que en el sector 3 ha aumentado su área en 0,17 Km².

EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LA PÉRDIDA EN SUPERFICIE Y EN SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LAS PRADERAS DE FANERÓGAMAS MARINAS

En la Tabla 53 y la Tabla 54 se presentan los resultados de la cuantificación de los servicios ecosistémicos de las praderas de *Cymodocea nodosa* y *Halophila decipiens* en La Gomera.



La disminución del área de sebadal supondrá para la isla una pérdida de absorción de carbono de 43.540 Megatoneladas CO₂E entre los años 2007 y 2030, reduciéndose su capacidad de absorción en un 133% aproximadamente. El coste económico de la pérdida de estos servicios ecosistémicos se ha valorado en aproximadamente 118 millones de euros.

En el caso de la fanerógama *Halophila decipiens*, la pérdida en absorción de carbono se estima en 383 Megatoneladas CO₂E entre los años 2006 y 2030, lo que supondría una reducción en los servicios ecosistémicos valorada en 0,5 millones de euros.



9. BIBLIOGRAFÍA

- A. Pérez-Ruzafa, C. Marcos-Diego, J.D. Ros (1991). Environmental and biological changes related to recent human activities in the Mar Menor. *Marine Pollution Bulletin*, 23: 747-751.
- Aldanondo-Aristizabal, N., Barquín, J. & Gil-Rodríguez, M. C. (2005). Estudio preliminar de las poblaciones de *Zostera noltii* (Zosteraceae, Magnoliophyta) en Lanzarote, islas Canarias. *Vieraea: Folia Scientiarum Biologiarum Canariensium*, ISSN 0210-945X, Nº. 33, 2005, págs. 145-150.
- Brito, A., 1984. El medio marino. En: *Fauna Marina y Terrestre del Archipiélago Canario*. Edirca S. L. Ed. Las Palmas de Gran Canaria. pp. 27-86.
- Burkholder, Joann & Tomasko, David & Touchette, Brant. (2007). Seagrasses and eutrophication. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 350: 46-72.
- Ceccherelli G., Campo D. y Milazzo M. (2007). Short-term response of the slow growing seagrass *Posidonia oceanica* to simulated anchor impact. *Marine Environmental Research*, 63: 341-349.
- Christianen MJ, van Belzen J, Herman PM, van Katwijk MM, Lamers LP, van Leent PJ, Bouma TJ. (2013). Low-canopy seagrass beds still provide important coastal protection services. *PLoS ONE*, 8(5): e62413.
- Docoito JR & Herrera-Morán B. 2007. Seguimiento de Poblaciones de Especies Amenazadas (2007) *Zostera noltii* Hornemann, Informe Técnico, 21 pp.
- Docoito JR & Herrera-Morán B. 2011. Seguimiento de Poblaciones de Especies Amenazadas (2011) *Zostera noltii* Hornemann, Informe Técnico, 29 pp.
- Espino F & Herrera R. 2002. Seguimiento de Poblaciones de Especies Amenazadas (2002). *Zostera noltii* Hornemann en Lanzarote, Informe Técnico, 20 pp.
- Fabbri F, Espino F, Herrera R, Moro L, Haroun R, Riera R, González-Henriquez N, Bergasa O, Monterroso O, Ruiz de la Rosa M, Tuya F. (2015). Trends of the seagrass *Cymodocea nodosa* (Magnoliophyta) in the Canary Islands: population changes in the last two decades. *Scientia Marina*, 79(1): 7-13
- García-Sanz M. (2009). Estudio y desarrollo de indicadores biológicos para evaluar el alcance espacial de vertidos procedentes de granjas marinas. Tesis Doctoral, Universidad de Balcelona, Barcelona, 879.
- Gil-Rodríguez MC, Machín M, Carrillo M, Bacallado JJ, Moro L. & Alemany JM. 2012. Las praderas de *Nanozostera noltii* (Hornemann) Tomlinson & Posluszny en Canarias: redescubrimiento de poblaciones y su evolución en los últimos veinticinco años (Zosteraceae). *Vieraea*, 40:45-64.
- Gil-Rodríguez, M.C., Afonso-Carrillo, J. & Wildpret de la Torre, W. 1982. Occurrence of *Halophila decipiens* Ostefeld on Tenerife, Canary Islands. *Aquatic Botany*, 12: 205-207.



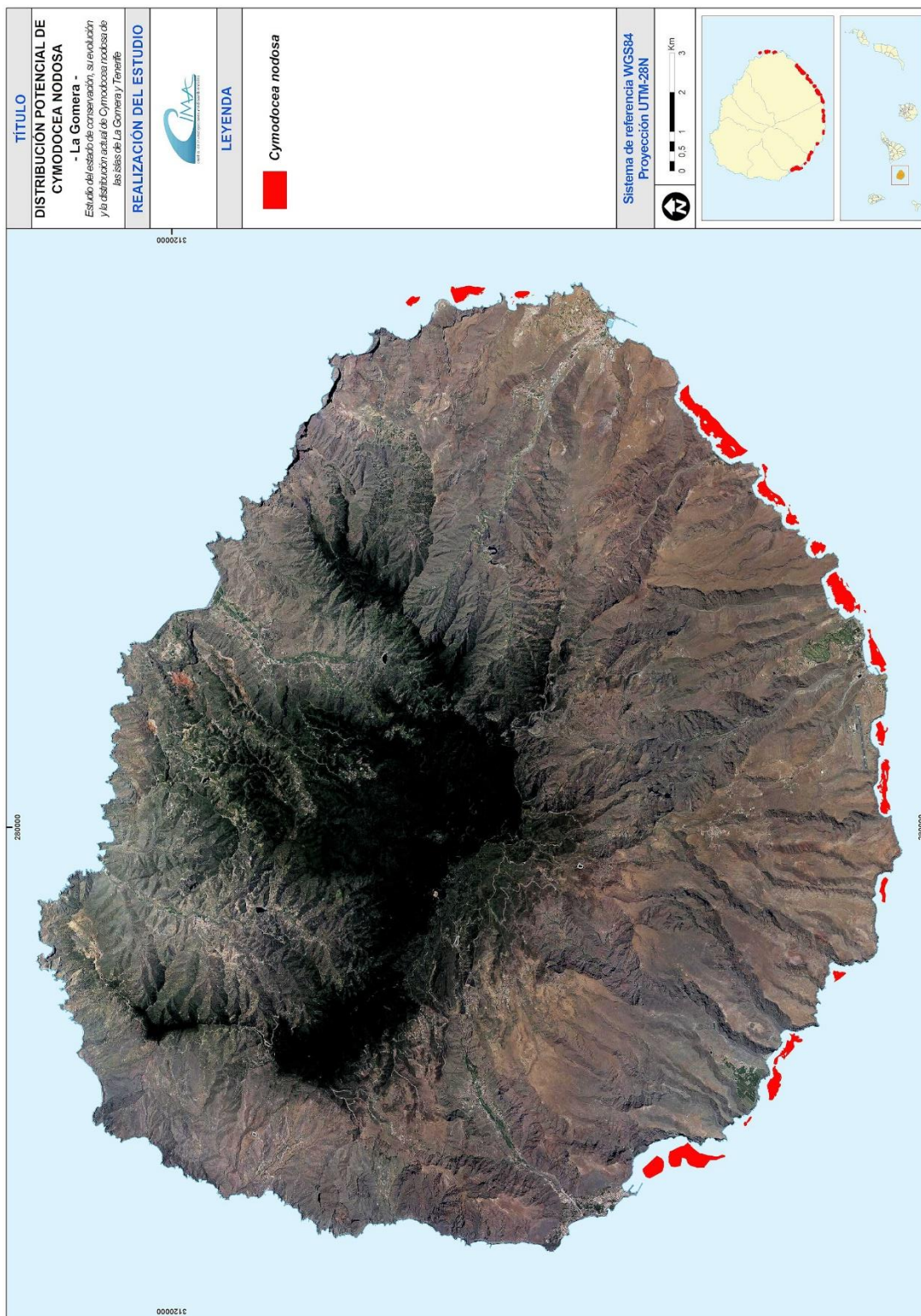
- Gil-Rodríguez, M.C., Del Arco, M., Wildpret de la Torre, W., Hernández-González, C., & Haroun, R.J. 2007. Biological information and comments on *Halophila decipiens* meadows of the Canary Islands (Hydrocharitaceae, Magnoliophyta). *Vieraea*, 35: 77-85.
- Guadalupe ME, Gil-Rodríguez MC. & Hernández-González MC. 1995. Flora y vegetación marina de Arrecife de Lanzarote. Fundación César Manrique, Lanzarote, 269 pp.
- Haroun, R., W. Wildpret de la Torre & M. C. Gil-Rodríguez, 2003. Plantas Marinas de las islas Canarias. Editorial Canseco. 320 pp.
- Marbà, N., Arias-Ortiz, A., Masqué, P., Kendrick, G. A., Mazarrasa, I., Bastyan, G. R., Garcia-Orellana, J., & Duarte, C. M. (2015). Impact of seagrass loss and subsequent revegetation on carbon sequestration and stocks. *Journal of Ecology*, 103(2), 296–302.
- McMahon, K., Bengtson Nash, S., Eaglesham, G., Müller, J. F., Duke, N. C., & Winderlich, S. (2005). Herbicide contamination and the potential impact to seagrass meadows in Hervey Bay, Queensland, Australia. *Marine pollution bulletin*, 51(1-4), 325–334.
- Monterroso, O., M. Rodríguez, E. Ramos, O. Pérez, O. Álvarez, L. Cruces, M. Ruiz, A. Miguel y M. González. Memoria final del estudio “Cartografía de *Cymodocea nodosa* en Tenerife y La Gomera”. Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Dirección General de Protección de la Naturaleza. Diciembre 2018. Cima -Informe Técnico 2018-30: 164 pp.
- Monterroso, O., M. Rodríguez, R. Riera, O. Pérez, E. Ramos, O. Álvarez y J Domínguez. Memoria Final del “Seguimiento de seadales en retroceso: Fuerteventura”. Julio 2015. CIMA S.L. - Informe Técnico 2015-19: 55 pp.
- Monterroso, O., M. Rodríguez, R. Riera, O. Pérez, E. Ramos, O. Álvarez y J Domínguez. Memoria Final del “Seguimiento de seadales en retroceso: Lanzarote y Gran Canaria”. Julio 2016. CIMA S.L. - Informe Técnico 2016-16: 63 pp.
- N. Pavón-Salas, Herrera, R., A. Hernández-Guerra, & R. Haroun. (2000). Distributional Pattern of Seagrasses in the Canary Islands (Central-East Atlantic Ocean). *Journal of Coastal Research*, 16(2), 329–335.
- Portillo, E., Ruiz de la Rosa, M., Louzara, G., Quesada, J., Ruiz, J.M., Marín-Guirao, L., González, J.C., Roque, F. & Mendoza, H. (2014). Assessment of the abiotic and biotic effects of sodium metabisulphite pulses discharged from desalination plant chemical treatments on seagrass (*Cymodocea nodosa*) habitats in Canary islands. *Marine Pollution Bulletin*, DOI:10.1016/j.marpolbul.2013.12.048.
- Prado P, Tomas F, Alcoverro T, Romero J (2007). Extensive direct measurements of *Posidonia oceanica* defoliation confirm the importance of herbivory in temperate seagrass meadows. *Mar Ecol Prog Ser* 340: 63–71.
- Sangil, C., Martín-García, L., Afonso-Carrillo, J., Barquín, J. & Sansón, M. (2018). *Halimeda incrassata* (Bryopsidales, Chlorophyta) reaches the Canary Islands: mid- and deep-water meadows in the eastern subtropical Atlantic Ocean. *Botanica Marina*, 61(2), 103-110.



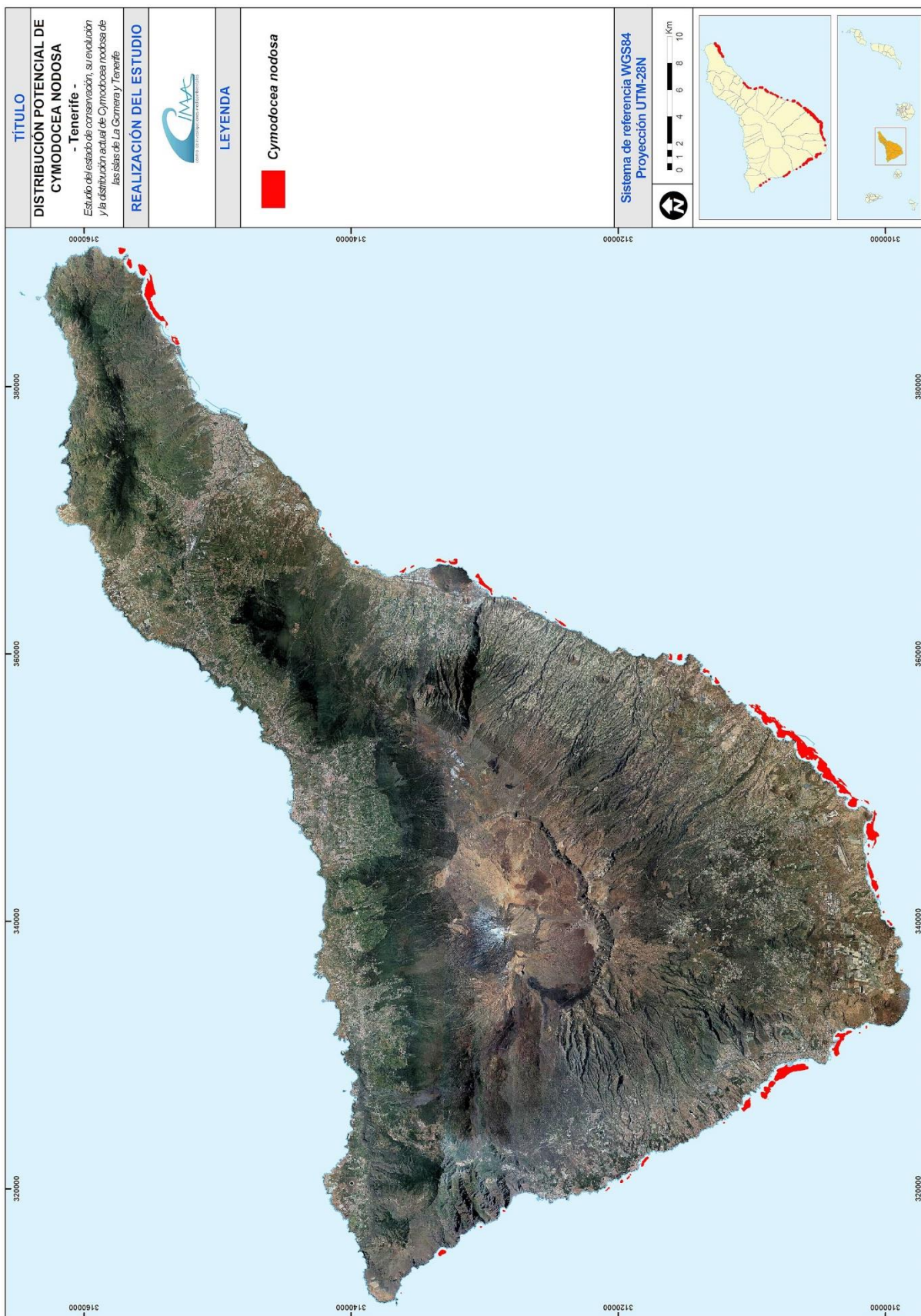
- Tuya F., Hernandez-Zerpa H., Espino F. y Haroun R. (2013). Drastic decadal decline of the seagrass *Cymodocea nodosa* at Gran Canaria (Eastern Atlantic): Interactions with the green algae *Caulerpa prolifera*. *Aquatic Botany*, 105: 1-6.
- Tuya F., Ribeiro-Leite L., Arto-Cuesta N., Coca J. Haroun R. Y Espino F. (2014). Decadal changes in the structure of *Cymodocea nodosa* seagrass meadows. Natural vs. human influences. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 137: 41-49.
- Waycott m., Duarte C., Carruthers T., Orth R., Dennison W., Olyarnik S., Calladine A., Fourqurean J., Heck K., Hughes R., Kendrick G., Kenworthy J., Short F. y Williams S. (2009). Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(30): 12377-12381.

ANEXO I: CARTOGRAFÍA DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE *CYMODOCEA NODOSA*

LA GOMERA



TENERIFE





ANEXO II: COORDENADAS DE LOS TRANSECTOS DE VÍDEO GEORREFERENCIADO

TENERIFE

Tabla 55. Coordenadas de los transectos de vídeo georreferenciado en Tenerife (REGCAN95-UTM28).

TRANSECTO	LONGITUD (m)	INICIO		FIN	
		UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y
TFV-001	709	390.260	3.158.649	390.922	3.158.392
TFV-002	911	389.928	3.158.393	390.761	3.158.024
TFV-003	868	389.865	3.158.037	390.642	3.157.651
TFV-004	1.256	389.775	3.157.859	390.896	3.157.292
TFV-005	1.074	389.801	3.157.618	390.757	3.157.130
TFV-006	1.041	389.708	3.157.440	390.630	3.156.957
TFV-007	972	389.672	3.157.234	390.534	3.156.787
TFV-008	518	389.981	3.156.845	390.442	3.156.609
TFV-009	541	389.750	3.156.632	390.019	3.156.162
TFV-010	905	389.399	3.156.841	389.850	3.156.057
TFV-011	1.050	389.168	3.156.860	389.680	3.155.943
TFV-012	1.047	388.994	3.156.752	389.514	3.155.844
TFV-013	1.075	388.822	3.156.647	389.354	3.155.713
TFV-014	1.084	388.691	3.156.469	389.229	3.155.528
TFV-015	904	388.658	3.156.123	389.108	3.155.338
TFV-016	921	388.492	3.156.011	388.950	3.155.212
TFV-017	919	388.333	3.155.895	388.791	3.155.098
TFV-018	834	388.199	3.155.733	388.612	3.155.008
TFV-019	536	388.143	3.155.409	388.416	3.154.947
TFV-020	729	387.866	3.155.503	388.229	3.154.872
TFV-021	840	387.618	3.155.551	388.032	3.154.821
TFV-022	953	387.364	3.155.569	387.841	3.154.744
TFV-023	909	387.177	3.155.509	387.625	3.154.718
TFV-024	990	386.951	3.155.493	387.442	3.154.633
TFV-025	1.025	386.733	3.155.456	387.248	3.154.569
TFV-026	986	386.560	3.155.355	387.056	3.154.503
TFV-027	919	386.387	3.155.255	386.843	3.154.456
TFV-028	877	386.189	3.155.191	386.632	3.154.434
TFV-029	825	385.998	3.155.133	386.410	3.154.418
TFV-030	756	385.791	3.155.081	386.168	3.154.425
TFV-031	692	385.632	3.154.970	385.976	3.154.370
TFV-032	647	385.470	3.154.833	385.799	3.154.276
TFV-033	602	385.292	3.154.727	385.601	3.154.210
TFV-034	554	385.139	3.154.587	385.421	3.154.110
TFV-035	567	384.967	3.154.485	385.251	3.153.995
TFV-036	429	384.865	3.154.265	385.087	3.153.898



Tabla 55. Coordenadas de los transectos de vídeo georreferenciado en Tenerife (REGCAN95-UTM28).

TRANSECTO	LONGITUD (m)	INICIO		FIN	
		UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y
TFV-037	395	384.710	3.154.135	384.910	3.153.794
TFV-038	395	384.532	3.154.042	384.732	3.153.703
TFV-039	512	384.278	3.154.078	384.537	3.153.636
TFV-040	512	384.105	3.153.977	384.364	3.153.535
TFV-041	569	383.937	3.153.893	384.240	3.153.411
TFV-042	475	383.819	3.153.703	384.066	3.153.297
TFV-043	381	383.735	3.153.521	383.931	3.153.194
TFV-044	491	383.520	3.153.491	383.772	3.153.070
TFV-045	522	383.349	3.153.393	383.614	3.152.944
TFV-046	474	383.196	3.153.233	383.450	3.152.833
TFV-047	399	383.052	3.153.101	383.259	3.152.759
TFV-048	172	382.993	3.152.813	383.095	3.152.674
TFV-049	128	369.505	3.142.321	369.619	3.142.262
TFV-050	213	369.350	3.142.198	369.542	3.142.107
TFV-051	228	369.250	3.142.087	369.449	3.141.977
TFV-052	163	369.205	3.141.883	369.347	3.141.804
TFV-053	152	369.087	3.141.727	369.225	3.141.663
TFV-054	262	368.869	3.141.658	369.084	3.141.509
TFV-055	165	368.706	3.141.537	368.837	3.141.437
TFV-056	131	368.542	3.141.401	368.642	3.141.318
TFV-057	170	368.386	3.141.315	368.519	3.141.208
TFV-058	151	368.302	3.141.196	368.423	3.141.107
TFV-059	137	368.235	3.141.075	368.351	3.141.002
TFV-060	105	368.143	3.140.894	368.231	3.140.836
TFV-061	150	367.751	3.140.659	367.856	3.140.552
TFV-062	231	367.567	3.140.568	367.733	3.140.407
TFV-063	338	367.367	3.140.466	367.634	3.140.259
TFV-064	384	367.204	3.140.336	367.509	3.140.103
TFV-065	510	366.774	3.139.893	367.272	3.139.782
TFV-066	360	366.701	3.139.677	367.060	3.139.644
TFV-067	360	366.683	3.139.478	367.041	3.139.444
TFV-068	360	366.664	3.139.279	367.023	3.139.245
TFV-069	335	366.691	3.139.073	367.019	3.139.010
TFV-070	270	366.675	3.138.868	366.938	3.138.807
TFV-071	325	366.531	3.138.693	366.848	3.138.621
TFV-072	398	366.457	3.138.499	366.848	3.138.424
TFV-073	388	366.386	3.138.311	366.766	3.138.236
TFV-074	261	365.910	3.136.934	366.165	3.136.882
TFV-075	239	365.891	3.136.732	366.126	3.136.686
TFV-076	276	365.882	3.136.421	366.141	3.136.516
TFV-077	239	366.022	3.136.254	366.243	3.136.345
TFV-078	353	366.014	3.136.034	366.341	3.136.169
TFV-079	390	366.081	3.135.845	366.441	3.135.994
TFV-080	318	366.263	3.135.647	366.557	3.135.769



Tabla 55. Coordenadas de los transectos de vídeo georreferenciado en Tenerife (REGCAN95-UTM28).

TRANSECTO	LONGITUD (m)	INICIO		FIN	
		UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y
TFV-081	422	366.296	3.135.415	366.685	3.135.577
TFV-082	453	366.390	3.135.240	366.808	3.135.415
TFV-083	483	366.468	3.135.056	366.916	3.135.235
TFV-084	393	366.550	3.134.873	366.912	3.135.025
TFV-085	328	366.581	3.134.693	366.905	3.134.747
TFV-086	460	366.514	3.134.483	366.971	3.134.531
TFV-087	536	366.482	3.134.261	367.016	3.134.315
TFV-088	508	366.567	3.134.060	367.073	3.134.102
TFV-089	477	366.638	3.133.862	367.114	3.133.891
TFV-090	441	366.726	3.133.670	367.167	3.133.691
TFV-091	441	366.736	3.133.470	367.177	3.133.491
TFV-092	418	366.746	3.133.270	367.163	3.133.290
TFV-093	529	366.720	3.133.070	367.249	3.133.094
TFV-094	569	366.729	3.132.870	367.298	3.132.895
TFV-095	570	366.710	3.132.654	367.279	3.132.633
TFV-096	565	366.652	3.132.502	367.213	3.132.439
TFV-097	598	366.574	3.132.315	367.168	3.132.243
TFV-098	536	366.614	3.132.135	367.143	3.132.047
TFV-099	479	366.622	3.131.931	367.094	3.131.847
TFV-100	761	365.657	3.130.989	366.267	3.130.534
TFV-101	529	365.647	3.130.747	366.071	3.130.431
TFV-102	409	365.523	3.130.594	365.851	3.130.351
TFV-103	469	365.291	3.130.500	365.676	3.130.232
TFV-104	409	365.166	3.130.361	365.494	3.130.118
TFV-105	306	365.054	3.130.167	365.295	3.129.977
TFV-106	304	364.922	3.130.003	365.152	3.129.803
TFV-107	309	364.818	3.129.830	365.033	3.129.609
TFV-108	411	364.694	3.129.678	364.969	3.129.372
TFV-109	487	364.499	3.129.610	364.817	3.129.242
TFV-110	448	364.379	3.129.448	364.688	3.129.123
TFV-111	353	364.337	3.129.171	364.651	3.129.010
TFV-112	232	364.207	3.128.055	364.422	3.127.966
TFV-113	219	364.073	3.127.880	364.279	3.127.804
TFV-114	271	363.978	3.127.699	364.233	3.127.608
TFV-115	276	363.971	3.127.485	364.233	3.127.398
TFV-116	221	363.704	3.127.024	363.886	3.126.897
TFV-117	179	363.603	3.126.866	363.739	3.126.751
TFV-118	208	363.420	3.126.674	363.609	3.126.587
TFV-119	253	363.245	3.126.576	363.467	3.126.455
TFV-120	312	363.002	3.125.726	363.277	3.125.578
TFV-121	340	362.902	3.125.543	363.207	3.125.393
TFV-122	378	362.743	3.125.419	363.072	3.125.235
TFV-123	308	362.693	3.125.217	362.962	3.125.066
TFV-124	355	362.478	3.124.979	362.809	3.124.851



Tabla 55. Coordenadas de los transectos de vídeo georreferenciado en Tenerife (REGCAN95-UTM28).

TRANSECTO	LONGITUD (m)	INICIO		FIN	
		UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y
TFV-125	214	362.492	3.124.761	362.695	3.124.693
TFV-126	158	362.407	3.124.578	362.558	3.124.534
TFV-127	239	362.263	3.124.439	362.490	3.124.365
TFV-128	274	362.152	3.124.299	362.412	3.124.210
TFV-129	236	362.037	3.124.123	362.259	3.124.045
TFV-130	228	362.036	3.123.917	362.255	3.123.852
TFV-131	399	361.520	3.122.548	361.797	3.122.262
TFV-132	433	361.374	3.122.416	361.674	3.122.103
TFV-133	354	361.275	3.122.237	361.517	3.121.978
TFV-134	387	360.155	3.119.197	360.516	3.119.058
TFV-135	350	360.043	3.119.024	360.372	3.118.904
TFV-136	428	359.974	3.118.836	360.382	3.118.707
TFV-137	246	359.527	3.116.260	359.692	3.116.078
TFV-138	597	359.502	3.116.065	360.097	3.116.106
TFV-139	593	359.502	3.115.901	360.095	3.115.938
TFV-140	628	359.432	3.115.697	360.059	3.115.734
TFV-141	747	359.353	3.115.499	360.099	3.115.537
TFV-142	679	359.452	3.115.309	360.130	3.115.350
TFV-143	491	359.667	3.115.141	360.158	3.115.168
TFV-144	365	358.910	3.113.812	358.948	3.113.449
TFV-145	353	358.652	3.113.708	358.861	3.113.424
TFV-146	329	358.547	3.113.499	358.804	3.113.293
TFV-147	256	358.489	3.113.296	358.696	3.113.145
TFV-148	186	358.447	3.113.079	358.600	3.112.974
TFV-149	238	358.260	3.112.989	358.415	3.112.808
TFV-150	279	358.092	3.112.878	358.277	3.112.669
TFV-151	376	357.858	3.112.841	358.107	3.112.558
TFV-152	364	357.716	3.112.699	357.957	3.112.426
TFV-153	214	357.305	3.111.978	357.358	3.111.771
TFV-154	361	357.139	3.111.932	357.209	3.111.578
TFV-155	264	356.950	3.111.872	357.020	3.111.618
TFV-156	710	356.055	3.110.333	356.612	3.109.893
TFV-157	683	355.882	3.110.211	356.414	3.109.784
TFV-158	721	355.738	3.110.075	356.301	3.109.625
TFV-159	797	355.552	3.109.962	356.180	3.109.470
TFV-160	796	355.455	3.109.785	356.076	3.109.287
TFV-161	772	355.374	3.109.603	355.975	3.109.119
TFV-162	836	355.208	3.109.476	355.863	3.108.956
TFV-163	826	355.067	3.109.330	355.715	3.108.817
TFV-164	830	354.906	3.109.197	355.560	3.108.685
TFV-165	929	354.720	3.109.093	355.449	3.108.518
TFV-166	1.015	354.632	3.108.901	355.434	3.108.279
TFV-167	883	354.615	3.108.660	355.312	3.108.117
TFV-168	816	354.525	3.108.480	355.167	3.107.976



Tabla 55. Coordenadas de los transectos de vídeo georreferenciado en Tenerife (REGCAN95-UTM28).

TRANSECTO	LONGITUD (m)	INICIO		FIN	
		UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y
TFV-169	846	354.331	3.108.386	354.993	3.107.858
TFV-170	961	354.117	3.108.301	354.868	3.107.702
TFV-171	1.021	353.945	3.108.182	354.743	3.107.546
TFV-172	1.123	353.696	3.108.125	354.575	3.107.424
TFV-173	1.020	353.649	3.107.911	354.446	3.107.275
TFV-174	879	353.647	3.107.649	354.335	3.107.103
TFV-175	771	353.642	3.107.401	354.245	3.106.920
TFV-176	635	353.624	3.107.159	354.120	3.106.764
TFV-177	255	352.652	3.106.534	352.849	3.106.371
TFV-178	609	352.404	3.106.477	352.875	3.106.090
TFV-179	1.147	352.277	3.106.322	353.169	3.105.600
TFV-180	1.128	352.165	3.106.155	353.037	3.105.440
TFV-181	1.093	352.068	3.105.981	352.910	3.105.285
TFV-182	983	352.024	3.105.754	352.783	3.105.131
TFV-183	900	351.957	3.105.542	352.657	3.104.976
TFV-184	926	351.816	3.105.411	352.530	3.104.821
TFV-185	940	351.676	3.105.263	352.403	3.104.667
TFV-186	1.047	351.466	3.105.177	352.276	3.104.512
TFV-187	1.111	351.290	3.105.063	352.149	3.104.358
TFV-188	1.093	351.177	3.104.896	352.022	3.104.203
TFV-189	1.027	351.101	3.104.700	351.895	3.104.048
TFV-190	1.335	350.730	3.104.733	351.768	3.103.894
TFV-191	1.310	350.628	3.104.569	351.642	3.103.739
TFV-192	754	350.543	3.104.381	351.126	3.103.903
TFV-193	535	350.501	3.104.158	350.915	3.103.818
TFV-194	449	350.397	3.103.984	350.744	3.103.699
TFV-195	577	350.247	3.103.848	350.693	3.103.482
TFV-196	662	350.120	3.103.694	350.632	3.103.274
TFV-197	748	349.894	3.103.619	350.473	3.103.146
TFV-198	844	349.642	3.103.560	350.299	3.103.030
TFV-199	754	349.526	3.103.405	350.109	3.102.926
TFV-200	537	349.503	3.103.160	349.919	3.102.821
TFV-201	351	349.470	3.102.928	349.743	3.102.709
TFV-202	311	349.353	3.102.768	349.595	3.102.572
TFV-203	455	349.047	3.102.766	349.401	3.102.480
TFV-204	835	348.650	3.102.819	349.300	3.102.296
TFV-205	869	348.564	3.102.635	349.239	3.102.088
TFV-206	899	348.479	3.102.446	349.178	3.101.880
TFV-207	835	348.476	3.102.186	349.134	3.101.672
TFV-208	448	348.750	3.101.712	349.099	3.101.432
TFV-209	429	348.652	3.101.512	348.994	3.101.253
TFV-210	402	348.531	3.101.352	348.856	3.101.115
TFV-211	456	348.416	3.101.242	348.752	3.100.934
TFV-212	463	348.365	3.101.119	348.462	3.100.666



Tabla 55. Coordenadas de los transectos de vídeo georreferenciado en Tenerife (REGCAN95-UTM28).

TRANSECTO	LONGITUD (m)	INICIO		FIN	
		UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y
TFV-213	621	348.231	3.101.094	348.238	3.100.473
TFV-214	423	348.029	3.100.935	348.031	3.100.512
TFV-215	289	347.830	3.100.949	347.831	3.100.659
TFV-216	346	347.633	3.101.027	347.635	3.100.681
TFV-217	524	347.431	3.101.179	347.431	3.100.655
TFV-218	796	347.214	3.101.446	347.230	3.100.651
TFV-219	903	347.022	3.101.515	347.027	3.100.611
TFV-220	968	346.831	3.101.548	346.831	3.100.580
TFV-221	984	346.631	3.101.512	346.631	3.100.528
TFV-222	967	346.429	3.101.400	346.430	3.100.433
TFV-223	873	346.231	3.101.377	346.231	3.100.504
TFV-224	738	346.029	3.101.337	346.026	3.100.600
TFV-225	701	345.834	3.101.367	345.831	3.100.666
TFV-226	668	345.629	3.101.446	345.629	3.100.778
TFV-227	552	345.434	3.101.464	345.434	3.100.912
TFV-228	438	345.246	3.101.425	345.234	3.100.987
TFV-229	318	345.054	3.101.408	345.050	3.101.090
TFV-230	262	344.862	3.101.398	344.849	3.101.137
TFV-231	250	344.676	3.101.401	344.685	3.101.151
TFV-232	236	344.511	3.101.404	344.514	3.101.169
TFV-233	271	344.311	3.101.404	344.311	3.101.133
TFV-234	294	344.111	3.101.402	344.113	3.101.108
TFV-235	373	343.907	3.101.396	343.912	3.101.023
TFV-236	457	343.708	3.101.330	343.711	3.100.873
TFV-237	536	343.512	3.101.273	343.512	3.100.738
TFV-238	732	343.313	3.101.271	343.317	3.100.539
TFV-239	833	343.114	3.101.252	343.111	3.100.419
TFV-240	777	342.910	3.101.163	342.898	3.100.386
TFV-241	742	342.709	3.101.102	342.713	3.100.359
TFV-242	677	342.510	3.101.036	342.512	3.100.359
TFV-243	541	342.316	3.100.890	342.311	3.100.349
TFV-244	439	342.108	3.100.782	342.120	3.100.343
TFV-245	360	341.911	3.100.710	341.911	3.100.350
TFV-246	351	341.765	3.100.714	341.765	3.100.363
TFV-247	169	341.639	3.100.502	341.651	3.100.334
TFV-248	128	341.439	3.100.353	341.512	3.100.248
TFV-249	406	341.140	3.100.432	341.382	3.100.105
TFV-250	267	341.026	3.100.344	341.140	3.100.102
TFV-251	261	340.850	3.100.309	340.919	3.100.058
TFV-252	261	340.657	3.100.256	340.726	3.100.005
TFV-253	222	340.465	3.100.201	340.519	3.099.986
TFV-254	252	340.257	3.100.178	340.381	3.099.959
TFV-255	199	340.104	3.100.034	340.246	3.099.894
TFV-256	346	339.931	3.099.925	340.172	3.099.677



Tabla 55. Coordenadas de los transectos de vídeo georreferenciado en Tenerife (REGCAN95-UTM28).

TRANSECTO	LONGITUD (m)	INICIO		FIN	
		UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y
TFV-257	338	339.823	3.099.783	340.058	3.099.540
TFV-258	318	339.649	3.099.688	339.870	3.099.459
TFV-259	211	339.611	3.099.480	339.791	3.099.371
TFV-260	274	339.241	3.099.270	339.418	3.099.061
TFV-261	471	338.933	3.099.241	339.335	3.098.997
TFV-262	328	338.968	3.099.030	339.260	3.098.881
TFV-263	656	336.762	3.098.866	336.665	3.098.217
TFV-264	858	336.596	3.099.121	336.462	3.098.273
TFV-265	805	336.397	3.099.127	336.275	3.098.331
TFV-266	416	336.123	3.098.699	336.064	3.098.287
TFV-267	246	332.214	3.101.253	331.972	3.101.212
TFV-268	290	332.214	3.101.455	331.928	3.101.411
TFV-269	410	332.194	3.101.652	331.797	3.101.554
TFV-270	523	332.097	3.101.811	331.585	3.101.707
TFV-271	448	331.989	3.101.984	331.549	3.101.904
TFV-272	478	331.983	3.102.189	331.513	3.102.100
TFV-273	474	331.992	3.102.550	331.571	3.102.333
TFV-274	556	331.968	3.102.754	331.484	3.102.481
TFV-275	536	331.841	3.102.965	331.429	3.102.624
TFV-276	575	331.706	3.103.252	331.378	3.102.780
TFV-277	846	331.639	3.103.555	331.186	3.102.841
TFV-278	928	331.529	3.103.681	331.002	3.102.918
TFV-279	291	331.351	3.103.791	331.492	3.103.536
TFV-280	583	331.144	3.103.494	330.867	3.102.981
TFV-281	667	330.988	3.103.623	330.714	3.103.015
TFV-282	716	330.833	3.103.745	330.587	3.103.073
TFV-283	647	330.618	3.103.854	330.498	3.103.219
TFV-284	742	330.436	3.104.076	330.357	3.103.338
TFV-285	762	330.231	3.104.023	330.148	3.103.266
TFV-286	659	330.016	3.103.914	329.943	3.103.259
TFV-287	579	329.811	3.103.874	329.745	3.103.299
TFV-288	787	329.489	3.105.608	328.702	3.105.614
TFV-289	758	329.459	3.105.815	328.702	3.105.814
TFV-290	758	329.459	3.106.015	328.702	3.106.014
TFV-291	777	329.459	3.106.225	328.682	3.106.215
TFV-292	812	329.449	3.106.437	328.637	3.106.418
TFV-293	810	329.430	3.106.659	328.621	3.106.610
TFV-294	794	329.383	3.106.880	328.593	3.106.809
TFV-295	641	329.191	3.107.126	328.560	3.107.013
TFV-296	848	329.278	3.107.488	328.533	3.107.082
TFV-297	868	329.155	3.107.734	328.467	3.107.204
TFV-298	920	329.020	3.107.980	328.376	3.107.322
TFV-299	968	328.873	3.108.170	328.236	3.107.441
TFV-300	945	328.682	3.108.302	328.071	3.107.581



Tabla 55. Coordenadas de los transectos de vídeo georreferenciado en Tenerife (REGCAN95-UTM28).

TRANSECTO	LONGITUD (m)	INICIO		FIN	
		UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y
TFV-301	945	328.530	3.108.431	327.919	3.107.710
TFV-302	941	328.342	3.108.530	327.739	3.107.808
TFV-303	861	328.175	3.108.622	327.635	3.107.952
TFV-304	909	327.987	3.108.751	327.427	3.108.035
TFV-305	972	327.830	3.108.951	327.269	3.108.157
TFV-306	1.088	327.738	3.109.188	327.110	3.108.300
TFV-307	1.039	327.554	3.109.284	326.962	3.108.431
TFV-308	798	327.263	3.109.194	326.798	3.108.545
TFV-309	1.226	327.263	3.109.570	326.554	3.108.570
TFV-310	1.088	326.999	3.109.538	326.396	3.108.633
TFV-311	836	326.759	3.109.408	326.187	3.108.799
TFV-312	990	327.103	3.109.687	326.219	3.109.242
TFV-313	1.129	327.135	3.109.931	326.129	3.109.420
TFV-314	987	326.906	3.110.040	326.026	3.109.593
TFV-315	1.149	326.969	3.110.301	325.947	3.109.775
TFV-316	1.012	326.777	3.110.433	325.879	3.109.967
TFV-317	886	326.612	3.110.565	325.821	3.110.165
TFV-318	465	326.198	3.110.589	325.788	3.110.370
TFV-319	614	326.179	3.110.790	325.630	3.110.516
TFV-320	510	325.914	3.110.873	325.454	3.110.651
TFV-321	525	325.106	3.111.932	324.614	3.111.750
TFV-322	572	325.096	3.112.139	324.559	3.111.943
TFV-323	544	325.048	3.112.334	324.535	3.112.155
TFV-324	152	323.890	3.113.983	323.758	3.113.908
TFV-325	187	323.821	3.114.174	323.658	3.114.081
TFV-326	162	323.694	3.114.320	323.546	3.114.252
TFV-327	318	322.508	3.117.671	322.260	3.117.471
TFV-328	396	322.485	3.117.912	322.216	3.117.620
TFV-329	305	322.329	3.118.025	322.146	3.117.781
TFV-330	296	322.214	3.118.132	322.004	3.117.922
TFV-331	350	322.085	3.118.291	321.839	3.118.041
TFV-332	321	321.810	3.118.291	321.584	3.118.063
TFV-333	406	321.626	3.118.390	321.340	3.118.101
TFV-334	447	321.209	3.118.962	320.825	3.118.734
TFV-335	415	321.121	3.119.129	320.770	3.118.907
TFV-336	362	321.058	3.119.266	320.744	3.119.087
TFV-337	381	320.957	3.119.442	320.628	3.119.250
TFV-338	470	320.866	3.119.654	320.478	3.119.388
TFV-339	485	320.759	3.119.771	320.340	3.119.527
TFV-340	460	320.644	3.119.898	320.243	3.119.672
TFV-341	484	320.546	3.120.072	320.123	3.119.839
TFV-342	623	320.439	3.120.601	319.864	3.120.362
TFV-343	499	320.248	3.120.740	319.788	3.120.547
TFV-344	465	320.151	3.120.867	319.719	3.120.696



Tabla 55. Coordenadas de los transectos de vídeo georreferenciado en Tenerife (REGCAN95-UTM28).

TRANSECTO	LONGITUD (m)	INICIO		FIN	
		UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y
TFV-345	341	319.997	3.120.989	319.679	3.120.865
TFV-346	305	319.892	3.121.158	319.606	3.121.051
TFV-347	228	318.516	3.128.446	318.310	3.128.350
TFV-348	313	318.485	3.128.691	318.242	3.128.493
TFV-349	283	318.290	3.128.788	318.099	3.128.578
TFV-350	276	317.253	3.130.092	316.982	3.130.041
TFV-351	352	317.327	3.130.312	316.982	3.130.244
TFV-352	583	317.283	3.130.504	316.709	3.130.399
TFV-353	268	316.530	3.131.450	316.264	3.131.415
TFV-354	186	316.515	3.131.562	316.330	3.131.581
TFV-355	187	316.482	3.131.733	316.322	3.131.636
TFV-356	210	316.301	3.131.813	316.193	3.131.634
TFV-357	425	315.497	3.132.742	315.106	3.132.574
TFV-358	513	315.538	3.132.999	315.092	3.132.745
TFV-359	491	315.491	3.133.162	315.066	3.132.916
TFV-360	560	315.436	3.133.350	314.947	3.133.077
TFV-361	508	315.314	3.133.511	314.867	3.133.270
TFV-362	483	315.147	3.133.648	314.724	3.133.416
TFV-363	462	312.442	3.136.408	312.232	3.135.997
TFV-364	384	312.258	3.136.488	312.132	3.136.124
TFV-365	451	312.080	3.136.606	311.968	3.136.169

LA GOMERA

Tabla 56. Coordenadas de los transectos de vídeo georreferenciado en La Gomera (REGCAN95-UTM28).

TRANSECTO	LONGITUD (m)	INICIO		FIN	
		UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y
LGV-001	464	293.048	3.113.853	293.489	3.113.995
LGV-002	460	293.108	3.113.662	293.545	3.113.805
LGV-003	520	293.274	3.112.768	293.780	3.112.883
LGV-004	565	293.237	3.112.554	293.787	3.112.681
LGV-005	526	293.282	3.112.361	293.795	3.112.477
LGV-006	571	293.282	3.112.157	293.837	3.112.287
LGV-007	590	293.316	3.111.951	293.890	3.112.088
LGV-008	650	293.229	3.111.306	293.865	3.111.439
LGV-009	599	293.337	3.111.126	293.924	3.111.243
LGV-010	623	293.337	3.110.925	293.947	3.111.048
LGV-011	650	293.352	3.110.719	293.988	3.110.852
LGV-012	382	291.010	3.107.144	291.228	3.106.831
LGV-013	437	290.797	3.107.095	291.048	3.106.738
LGV-014	416	290.657	3.106.946	290.897	3.106.607
LGV-015	438	290.508	3.106.814	290.761	3.106.456
LGV-016	513	290.352	3.106.685	290.646	3.106.266
LGV-017	650	290.167	3.106.601	290.539	3.106.067



Tabla 56. Coordenadas de los transectos de vídeo georreferenciado en La Gomera (REGCAN95-UTM28).

TRANSECTO	LONGITUD (m)	INICIO		FIN	
		UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y
LGV-018	701	290.000	3.106.493	290.402	3.105.918
LGV-019	660	289.845	3.106.350	290.235	3.105.818
LGV-020	632	289.694	3.106.232	290.056	3.105.715
LGV-021	607	289.546	3.106.098	289.892	3.105.599
LGV-022	582	289.396	3.105.955	289.735	3.105.482
LGV-023	514	289.294	3.105.753	289.596	3.105.337
LGV-024	209	289.197	3.105.111	289.320	3.104.941
LGV-025	287	289.015	3.105.009	289.188	3.104.780
LGV-026	498	288.661	3.105.159	288.956	3.104.757
LGV-027	510	288.479	3.105.083	288.774	3.104.666
LGV-028	499	288.319	3.104.954	288.617	3.104.554
LGV-029	368	288.238	3.104.727	288.456	3.104.431
LGV-030	414	288.060	3.104.624	288.304	3.104.289
LGV-031	344	287.946	3.104.450	288.147	3.104.171
LGV-032	494	287.705	3.104.437	287.997	3.104.040
LGV-033	400	287.614	3.104.228	287.849	3.103.904
LGV-034	530	287.043	3.103.818	287.471	3.103.507
LGV-035	524	286.955	3.103.788	287.284	3.103.380
LGV-036	464	286.908	3.103.692	287.100	3.103.270
LGV-037	624	286.272	3.103.409	286.584	3.102.869
LGV-038	650	286.086	3.103.332	286.411	3.102.769
LGV-039	703	285.887	3.103.279	286.238	3.102.669
LGV-040	751	285.691	3.103.221	286.065	3.102.569
LGV-041	606	285.588	3.102.993	285.892	3.102.469
LGV-042	609	285.414	3.102.895	285.719	3.102.369
LGV-043	370	285.355	3.102.601	285.535	3.102.279
LGV-044	311	285.198	3.102.468	285.352	3.102.198
LGV-045	298	285.011	3.102.382	285.162	3.102.125
LGV-046	386	284.794	3.102.358	284.993	3.102.027
LGV-047	534	284.567	3.102.363	284.824	3.101.895
LGV-048	609	284.363	3.102.308	284.673	3.101.784
LGV-049	727	284.145	3.102.281	284.513	3.101.654
LGV-050	551	284.046	3.102.064	284.324	3.101.588
LGV-051	377	283.929	3.101.863	284.120	3.101.538
LGV-052	371	282.708	3.102.099	282.705	3.101.727
LGV-053	418	282.507	3.102.194	282.505	3.101.776
LGV-054	348	282.305	3.102.214	282.308	3.101.866
LGV-055	247	282.104	3.102.121	282.108	3.101.874
LGV-056	175	281.919	3.101.987	281.916	3.101.813
LGV-057	264	281.724	3.102.013	281.726	3.101.750
LGV-058	303	281.527	3.101.999	281.526	3.101.696
LGV-059	238	281.324	3.102.004	281.327	3.101.765
LGV-060	237	281.127	3.102.039	281.127	3.101.802
LGV-061	346	280.924	3.102.113	280.924	3.101.767



Tabla 56. Coordenadas de los transectos de vídeo georreferenciado en La Gomera (REGCAN95-UTM28).

TRANSECTO	LONGITUD (m)	INICIO		FIN	
		UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y
LGV-062	246	280.727	3.102.035	280.726	3.101.790
LGV-063	315	280.453	3.102.007	280.643	3.101.757
LGV-064	270	280.312	3.101.869	280.473	3.101.653
LGV-065	214	278.850	3.101.799	278.707	3.101.641
LGV-066	331	278.734	3.102.006	278.514	3.101.759
LGV-067	282	278.468	3.102.088	278.340	3.101.836
LGV-068	340	278.206	3.102.155	278.098	3.101.832
LGV-069	433	276.503	3.103.139	276.208	3.102.821
LGV-070	372	276.393	3.103.223	276.146	3.102.945
LGV-071	256	276.252	3.103.258	276.080	3.103.069
LGV-072	198	274.844	3.103.916	274.662	3.103.837
LGV-073	296	274.799	3.104.117	274.530	3.103.994
LGV-074	461	274.795	3.104.265	274.355	3.104.126
LGV-075	474	274.674	3.104.436	274.262	3.104.204
LGV-076	320	274.382	3.104.534	274.105	3.104.375
LGV-077	293	274.172	3.104.721	274.014	3.104.475
LGV-078	312	273.992	3.104.822	273.872	3.104.534
LGV-079	345	273.761	3.104.772	273.621	3.104.456
LGV-080	417	273.584	3.104.871	273.415	3.104.490
LGV-081	505	273.436	3.105.034	273.241	3.104.568
LGV-082	479	273.233	3.105.068	273.040	3.104.629
LGV-083	440	273.031	3.105.089	272.846	3.104.690
LGV-084	481	272.807	3.105.195	272.384	3.104.967
LGV-085	490	272.707	3.105.331	272.270	3.105.110
LGV-086	391	272.626	3.105.489	272.276	3.105.315
LGV-087	456	272.566	3.105.674	272.160	3.105.466
LGV-088	464	271.993	3.106.072	271.565	3.105.894
LGV-089	641	272.028	3.106.357	271.431	3.106.123
LGV-090	597	271.901	3.106.586	271.349	3.106.361
LGV-091	856	272.035	3.106.915	271.244	3.106.586
LGV-092	901	272.035	3.107.166	271.197	3.106.836
LGV-093	935	271.971	3.107.417	271.103	3.107.068
LGV-094	914	271.878	3.107.649	271.039	3.107.287
LGV-095	851	271.727	3.107.848	270.957	3.107.484
LGV-096	847	271.594	3.108.070	270.845	3.107.675
LGV-097	702	271.289	3.108.219	270.717	3.107.812



ANEXO III: COORDENADAS DE LOS TRANSECTOS DE SONAR DE BARRIDO LATERAL, VÍDEO GEORREFERENCIADO Y ESTACIONES DE MUESTREO DE SEBADAL

TENERIFE

Tabla 57. Coordenadas de inicio y de fin de los transectos de sonar de barrido lateral en Tenerife (REGCAN95-UTM28).

ZONA	TRANSECTO	FECHA	INICIO		FIN		
			UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y	
TF01	TF01_01	19/09/2022	390.077	390.077	389.803	389.803	
	TF01_02		390.306	390.306	390.077	390.077	
	TF01_03		390.627	390.627	390.253	390.253	
	TF01_04		390.890	390.890	390.545	390.545	
	TF01_05		389.972	389.972	389.959	389.959	
	TF01_06		390.272	390.272	390.106	390.106	
	TF01_07		389.400	389.400	388.756	388.756	
	TF01_08		389.652	389.652	388.826	388.826	
	TF01_09		389.952	389.952	388.389	388.389	
	TF01_10		390.107	390.107	388.331	388.331	
	TF01_11	387.427	387.427	384.969	384.969		
	TF01_12	20/09/2022	387.662	387.662	384.882	384.882	
	TF01_13		384.884	384.884	383.781	383.781	
	TF01_14		383.787	383.787	383.084	383.084	
	TF01_16		390.217	390.217	389.207	389.207	
	TF01_15		390.180	390.180	383.840	383.840	
	TF01_17		389.289	389.289	386.370	386.370	
	TF01_18		21/09/2022	386.387	386.387	385.032	385.032
	TF01_19			385.043	385.043	384.024	384.024
	TF01_20	384.031	384.031	382.794	382.794		
TF02	TF02_01	02/11/2022	369.540	3.142.278	369.014	3.141.560	
	TF02_02		368.956	3.141.659	368.438	3.141.206	
	TF02_03		368.465	3.141.287	367.885	3.140.522	
	TF02_04		367.841	3.140.671	367.028	3.139.974	
	TF02_05		367.961	3.140.470	367.217	3.139.755	
	TF02_06		366.895	3.140.001	366.503	3.138.127	
	TF02_07		367.199	3.139.994	366.789	3.138.160	
TF03	TF03_01	10/10/2023	366.038	3.137.007	366.778	3.133.626	
	TF03_02	02/11/2022	366.235	3.136.776	366.695	3.131.850	
	TF03_03	01/12/2022	367.252	3.133.827	366.955	3.131.771	
TF04	TF04_01	01/12/2022	365.886	3.130.939	364.381	3.129.138	
	TF04_02		366.112	3.130.797	364.529	3.128.990	
TF05	TF05_01	01/12/2022	364.496	3.128.566	363.185	3.126.096	
	TF05_02		363.344	3.126.132	362.545	3.124.711	
	TF05_03		363.484	3.125.959	362.659	3.124.820	
	TF05_04		363.539	3.125.940	362.594	3.124.540	
	TF05_05		362.638	3.124.783	361.233	3.121.986	
	TF05_06		362.079	3.122.626	361.418	3.121.828	
TF06	TF06_01	03/10/2022	360.113	3.119.047	359.338	3.115.149	
	TF06_02		360.219	3.119.224	359.884	3.116.073	



			TF06_03		360.296	3.119.316	359.455	3.115.108
			TF06_04		360.471	3.119.396	359.697	3.115.176
			TF06_05		360.569	3.119.377	360.116	3.115.441
			TF06_06		360.749	3.119.337	359.869	3.115.105
			TF07_01		359.568	3.116.182	360.245	3.114.656
			TF07_02		359.668	3.116.168	360.031	3.114.853
			TF07_03		359.817	3.116.128	360.030	3.115.013
			TF07_04		360.064	3.116.360	360.293	3.115.433
			TF07_05		360.233	3.116.310	360.591	3.118.179
			TF07_06	04/10/2022	360.137	3.115.445	360.096	3.118.498
			TF07_07		360.408	3.116.229	360.147	3.118.299
			TF07_08		360.358	3.115.444	359.945	3.118.324
			TF07_09		359.516	3.116.141	360.400	3.118.230
			TF07_10		359.604	3.115.260	360.444	3.119.244
			TF08_01		359.021	3.113.607	358.507	3.113.243
			TF08_02		359.311	3.113.469	358.677	3.113.296
			TF08_03	01/12/2022	358.740	3.113.370	358.358	3.112.733
			TF08_04		358.374	3.112.905	357.735	3.112.628
			TF08_05		358.493	3.112.777	356.920	3.111.683
			TF08_06		357.468	3.111.635	356.888	3.111.454
			TF09_01		354.074	3.108.263	353.657	3.107.752
			TF09_02	02/12/2022	354.590	3.108.321	353.657	3.107.164
			TF09_03		356.049	3.110.419	353.660	3.107.251
			TF09_06		354.577	3.107.221	354.042	3.106.547
			TF09_04	01/12/2022	356.300	3.110.254	353.775	3.106.925
			TF09_05		356.767	3.110.498	353.905	3.106.838
			TF10_01		352.686	3.106.600	347.920	3.100.617
			TF10_02		352.844	3.106.371	348.044	3.100.444
			TF10_03	02/12/2022	352.883	3.105.980	348.448	3.100.495
			TF10_04		353.083	3.105.798	351.424	3.103.738
			TF10_05		353.242	3.105.236	353.053	3.105.574
			TF10_08		350.122	3.103.560	349.240	3.102.552
			TF10_06		350.894	3.104.698	350.504	3.104.215
			TF10_07		349.912	3.103.587	349.420	3.102.982
			TF10_09		348.903	3.102.808	348.496	3.102.291
			TF10_10		349.150	3.102.637	348.650	3.102.064
			TF10_11		348.023	3.100.778	347.269	3.100.915
			TF10_12		347.345	3.101.302	346.286	3.101.334
			TF10_13		347.601	3.100.914	344.882	3.101.370
			TF10_14		347.491	3.100.721	344.841	3.101.087
			TF10_15	03/12/2022	346.972	3.100.516	345.463	3.100.752
			TF10_16		345.097	3.101.259	343.609	3.101.251
			TF10_17		343.348	3.101.278	341.729	3.100.507
			TF10_18		343.815	3.101.229	341.744	3.100.247
			TF10_19		344.154	3.101.103	342.118	3.100.120
			TF10_20		341.895	3.100.505	341.132	3.100.077
			TF10_21		341.270	3.100.234	339.674	3.099.511
			TF10_22		340.355	3.099.956	339.060	3.098.829
			TF10_23		339.322	3.099.261	338.926	3.098.904
			TF11_01		337.844	3.098.929	337.565	3.098.954
			TF11_02		336.776	3.098.891	336.283	3.099.115
			TF11_03	19/10/2023	336.743	3.098.834	336.219	3.098.905
			TF11_04		338.096	3.098.658	335.981	3.098.596
			TF11_05		337.998	3.098.425	335.971	3.098.401



TF12	TF12_01		331.895	3.102.620	331.558	3.103.187
	TF12_02		332.199	3.101.249	331.433	3.103.076
	TF12_03	18/09/2023	331.975	3.101.129	331.235	3.103.059
	TF12_06		331.637	3.103.267	329.759	3.103.838
	TF12_07		331.612	3.102.948	329.681	3.103.610
	TF12_04	19/10/2023	331.602	3.103.368	331.183	3.103.767
	TF12_05		330.914	3.103.611	330.249	3.103.972
TF13	TF13_01		329.322	3.105.537	329.301	3.106.921
	TF13_02		329.064	3.105.577	329.001	3.107.538
	TF13_05		329.098	3.107.837	326.638	3.109.395
	TF13_06		329.285	3.107.393	324.850	3.112.415
	TF13_10	11/07/2023	326.814	3.109.591	326.232	3.110.587
	TF13_11		326.864	3.108.384	324.041	3.113.861
	TF13_12		326.536	3.108.409	326.050	3.109.228
	TF13_13		324.657	3.111.433	324.397	3.112.025
	TF13_14		323.963	3.113.755	323.574	3.114.401
	TF13_03		328.761	3.105.570	328.746	3.107.288
	TF13_04		327.789	3.108.877	327.006	3.109.483
	TF13_07	19/10/2023	328.986	3.107.228	326.851	3.108.581
	TF13_08		328.759	3.107.130	328.155	3.107.516
TF13_09		327.026	3.109.743	326.557	3.110.580	
TF14	TF14_01		322.406	3.117.786	322.210	3.118.096
	TF14_02		322.424	3.117.509	321.856	3.118.374
	TF14_03		321.951	3.117.996	321.551	3.118.406
	TF14_04		320.362	3.120.488	320.266	3.120.735
	TF14_05	07/07/2023	321.676	3.117.915	319.731	3.121.172
	TF14_05		321.676	3.117.915	319.731	3.121.173
	TF14_06		321.294	3.118.006	319.571	3.120.864
	TF14_06		321.294	3.118.006	319.571	3.120.864
	TF14_07		320.993	3.118.013	320.583	3.118.773
TF14_08		319.974	3.119.644	319.535	3.120.406	
TF15	TF15_01		318.406	3.128.296	318.259	3.128.801
	TF15_02		318.277	3.128.699	317.244	3.128.995
	TF15_03		317.472	3.129.025	316.145	3.131.529
	TF15_04	03/07/2023	317.309	3.130.147	316.284	3.131.794
	TF15_05		316.337	3.131.690	315.090	3.132.605
	TF15_06		315.474	3.132.965	314.994	3.133.724
	TF15_07		315.429	3.132.428	314.421	3.134.148
	TF15_08		315.110	3.132.473	314.278	3.134.031
TF16	TF16_01	03/07/2023	312.679	3.136.099	311.916	3.136.580
	TF16_02		312.476	3.135.960	311.762	3.136.443



LA GOMERA

Tabla 58. Coordenadas de inicio y de fin de los transectos de sonar de barrido lateral en Tenerife (REGCAN95-UTM28).

ZONA	TRANSECTO	FECHA	INICIO		FIN	
			UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y
LG01	LG01-01	06-10-2023	292.800	3.114.408	293.291	3.113.550
	LG01-02		292.942	3.114.614	293.733	3.113.136
	LG01-03		293.369	3.112.837	293.529	3.111.679
	LG01-04		293.656	3.113.120	293.816	3.111.540
	LG01-05		293.436	3.111.416	293.635	3.110.641
	LG01-06		293.648	3.111.619	293.880	3.110.678
LG02	LG02-01		291.058	3.107.059	289.325	3.105.738
	LG02-02		291.333	3.106.934	289.393	3.105.482
	LG02-03		290.085	3.105.638	289.564	3.105.263
LG03	LG03-01		289.401	3.105.045	289.070	3.104.780
	LG03-02		289.120	3.105.001	286.985	3.103.361
	LG03-03		288.797	3.105.006	287.609	3.104.160
	LG03-04		287.190	3.103.769	286.876	3.103.520
LG04	LG04-01		286.334	3.103.371	285.396	3.102.815
	LG04-02		286.433	3.103.074	285.337	3.102.526
	LG04-03		286.825	3.102.984	283.956	3.101.503
	LG04-04		284.639	3.102.322	284.058	3.102.141
	LG04-05		284.816	3.102.255	283.826	3.101.701
LG05	LG05-01		282.706	3.102.089	282.068	3.102.035
	LG05-02		281.188	3.102.004	280.494	3.101.930
	LG05-03		282.887	3.101.790	280.355	3.101.851
LG06	LG06-01		278.822	3.101.817	278.077	3.102.068
	LG06-02		278.833	3.101.551	278.018	3.101.785
LG07	LG07-01		276.452	3.102.823	276.172	3.103.306
	LG07-02	276.255	3.102.597	275.954	3.103.169	
LG08	LG08-01	274.742	3.103.776	274.604	3.104.397	
	LG08-02	274.673	3.104.244	273.862	3.104.776	
	LG08-03	274.618	3.104.034	273.849	3.104.545	
	LG08-04	273.912	3.104.624	273.491	3.104.783	
	LG08-05	273.655	3.104.773	272.795	3.105.055	
	LG08-06	273.907	3.104.443	272.173	3.105.060	
	LG08-07	272.782	3.104.955	272.440	3.105.692	
	LG08-08	272.414	3.105.048	272.204	3.105.540	
LG09	LG09-01	271.968	3.106.928	271.506	3.108.107	
	LG09-02	271.912	3.106.678	271.233	3.108.141	
	LG09-03	271.994	3.106.128	271.848	3.106.590	
	LG09-04	271.918	3.105.968	271.000	3.108.128	
	LG09-05	271.666	3.105.847	270.769	3.107.948	

ANEXO IV: MOSAICO SONAR

TENERIFE

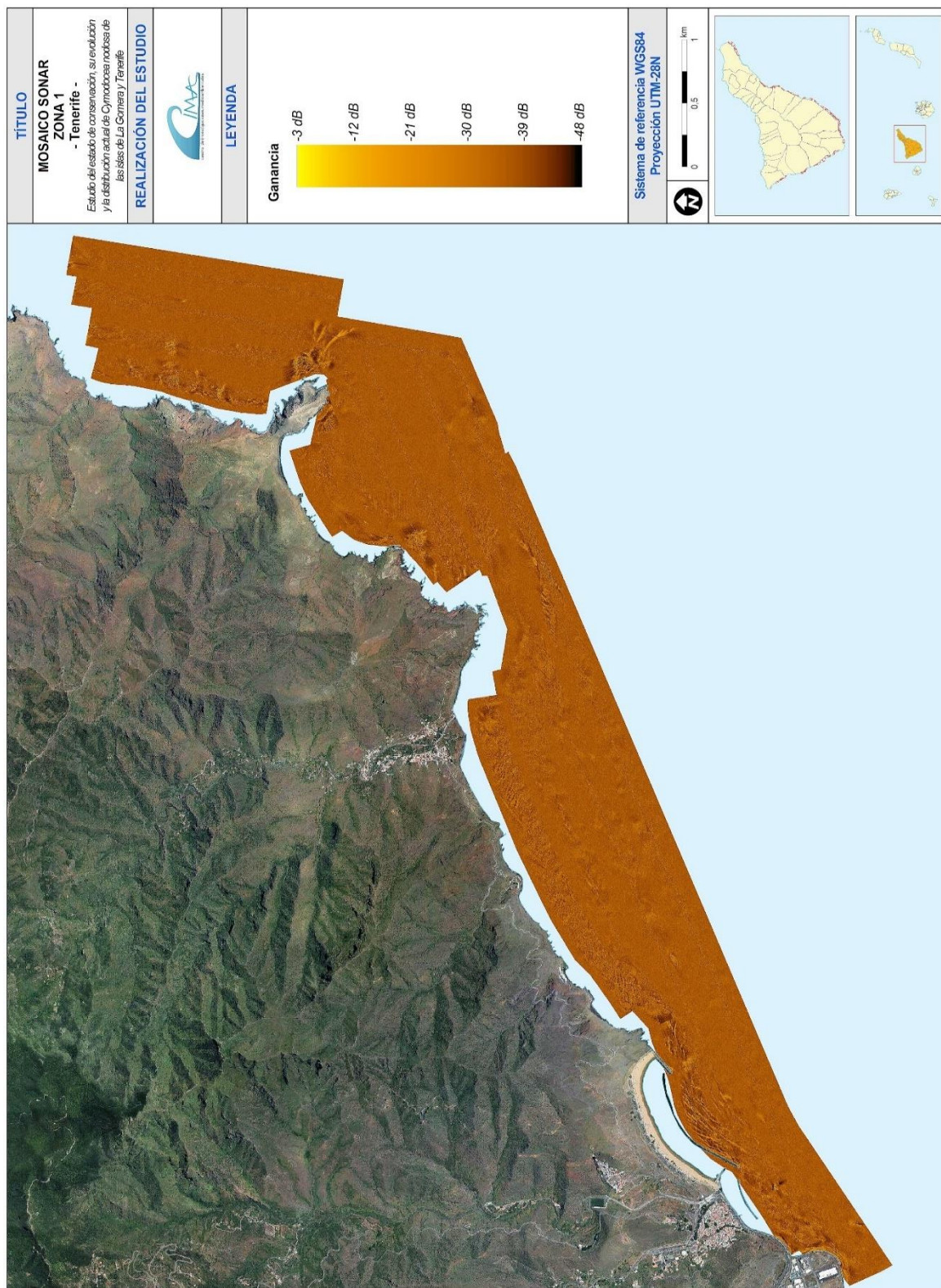


Figura 124. Mosaico sonar de la zona 1 de Tenerife.

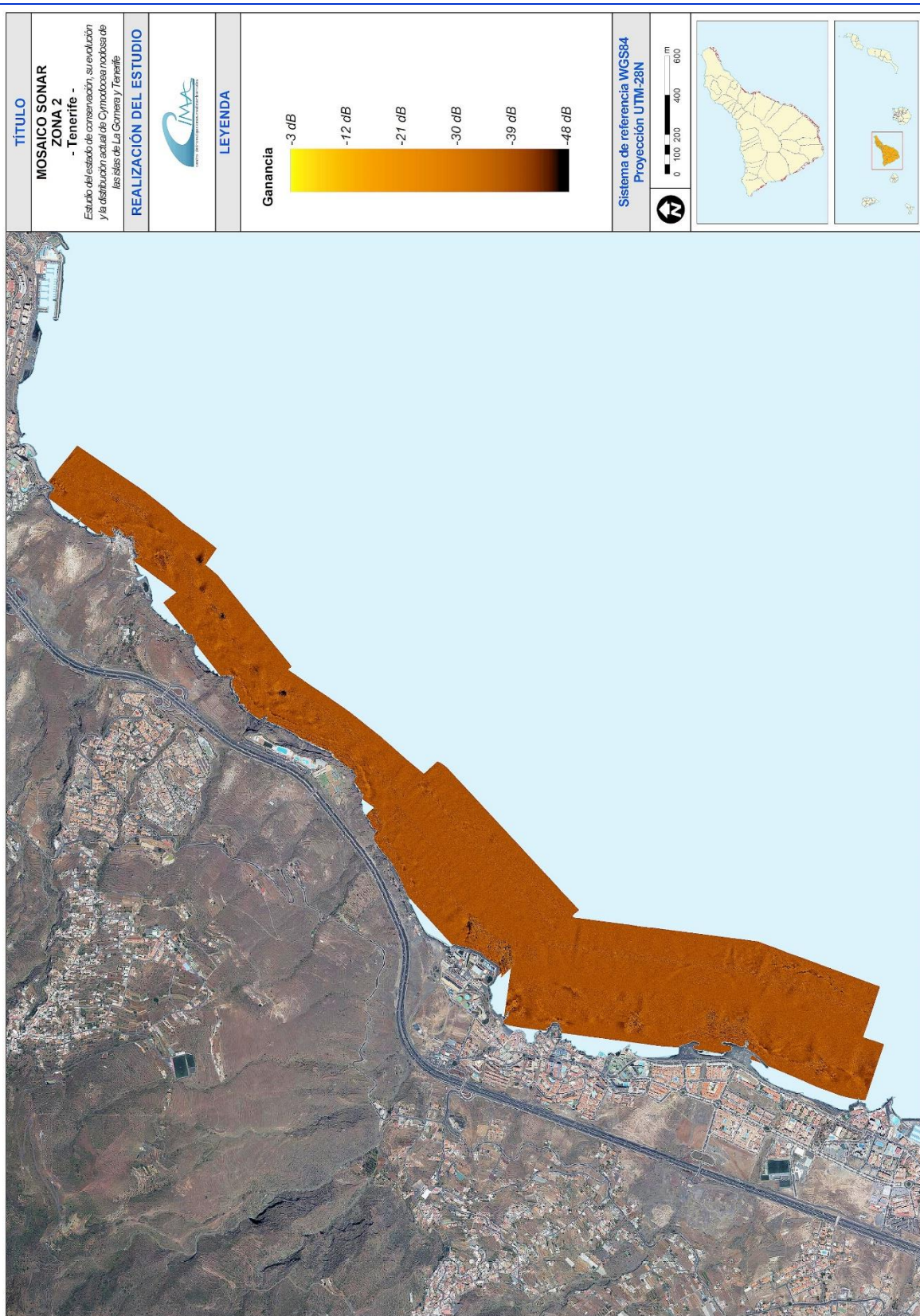


Figura 125. Mosaico sonar de la zona 2 de Tenerife.

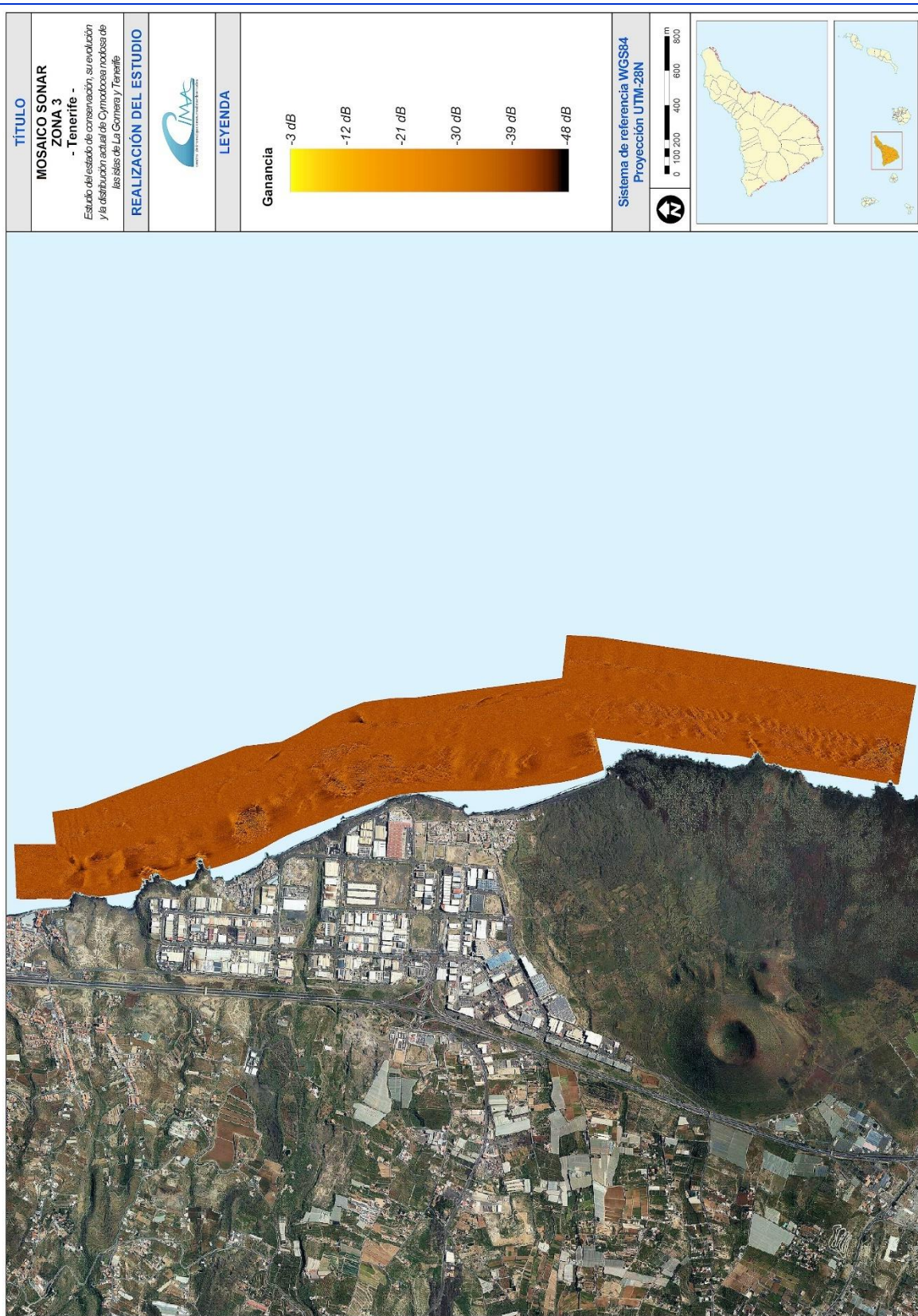


Figura 126. Mosaico sonar de la zona 3 de Tenerife.



Figura 127. Mosaico sonar de la zona 4 de Tenerife.

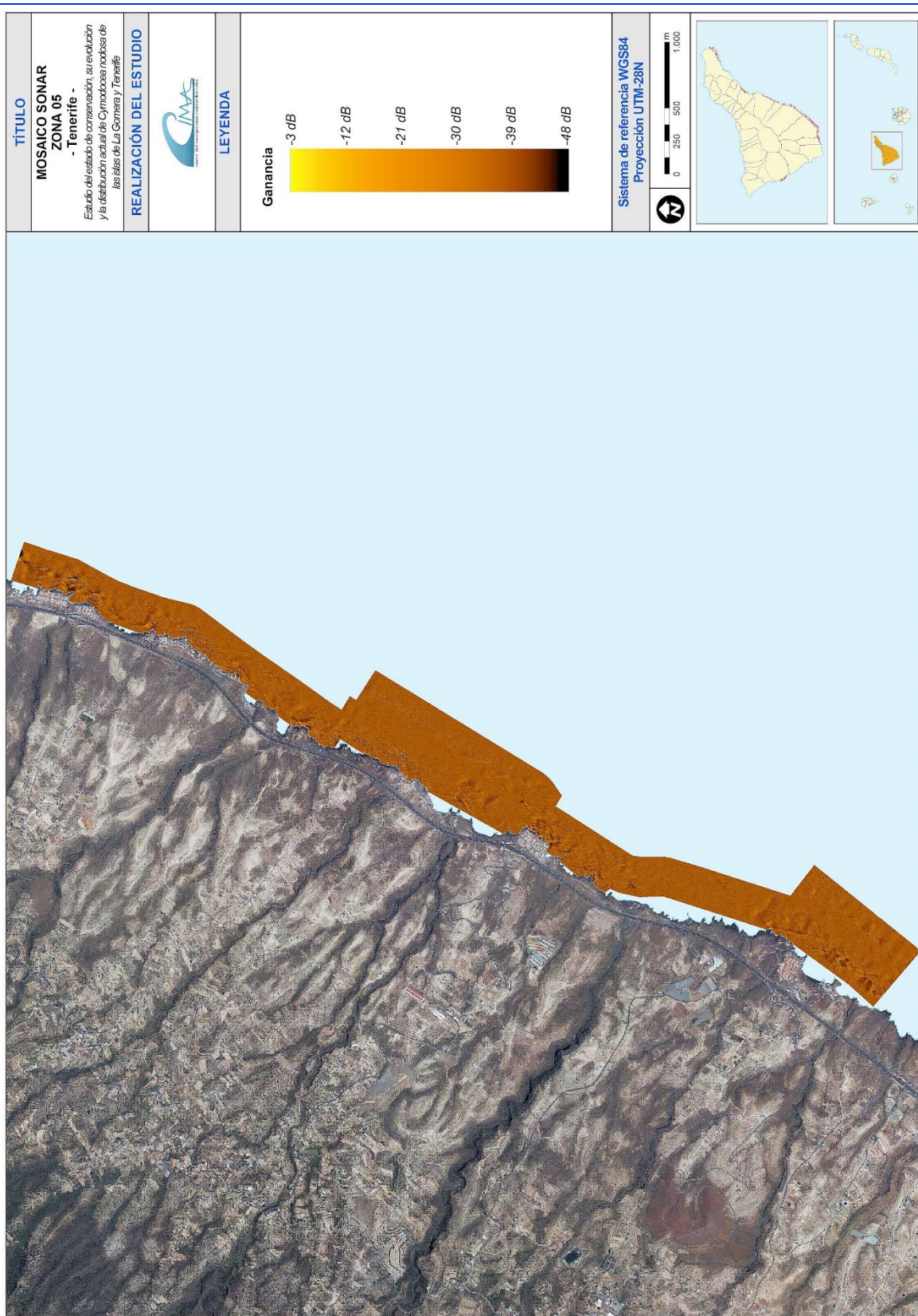


Figura 128. Mosaico sonar de la zona 5 de Tenerife.

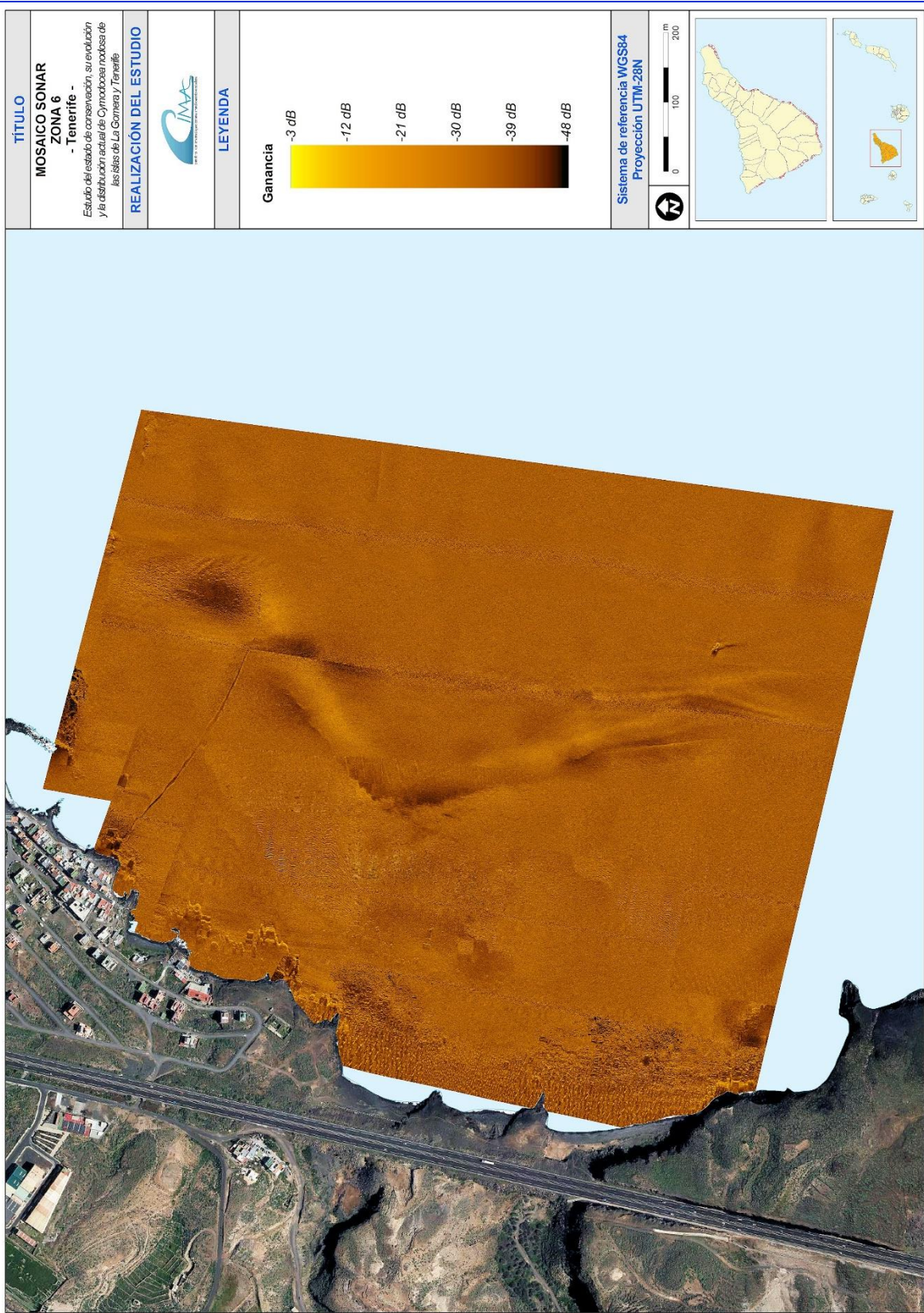


Figura 129. Mosaico sonar de la zona 6 de Tenerife.





Figura 130. Mosaico sonar de la zona 7 de Tenerife.

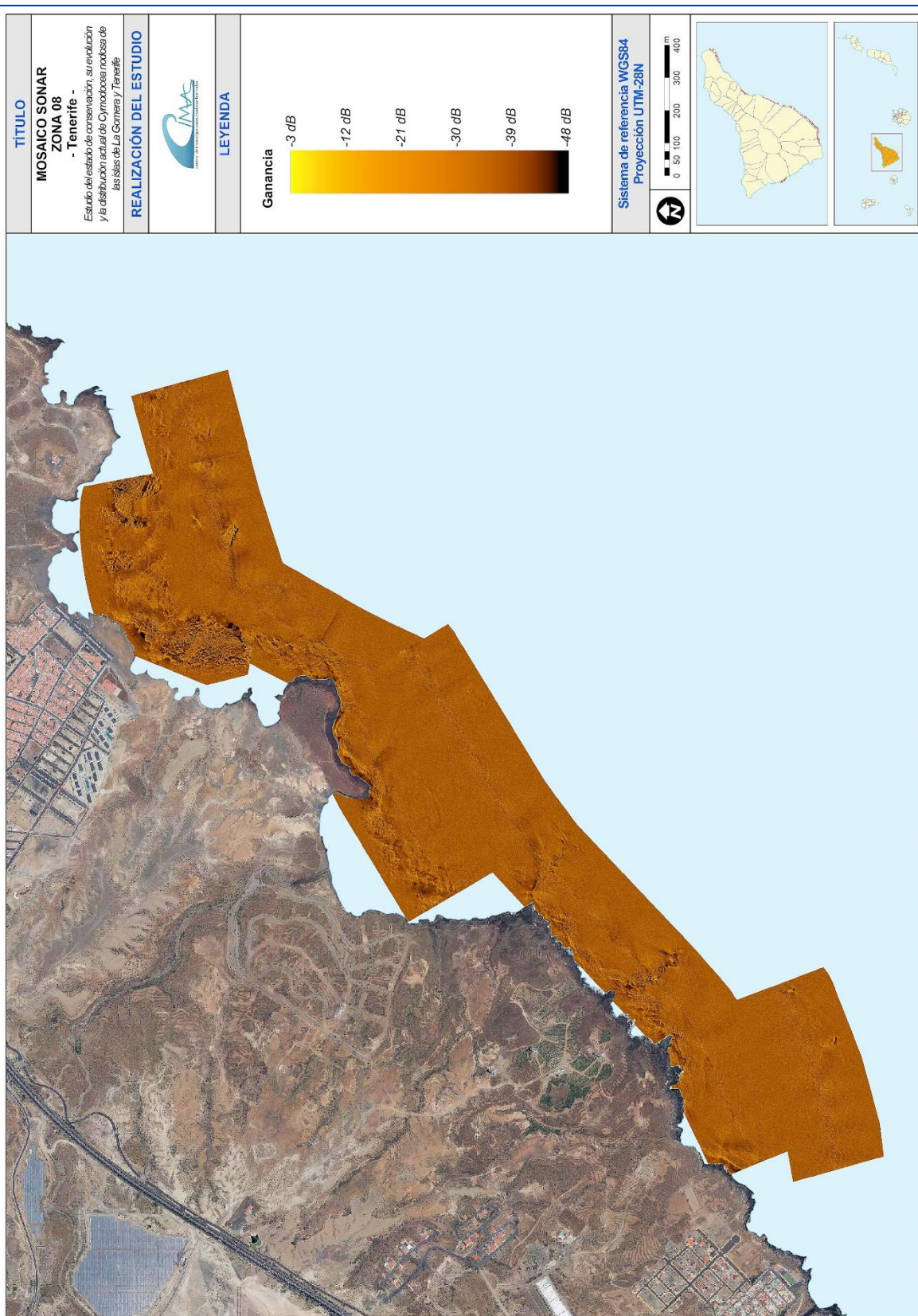


Figura 131. Mosaico sonar de la zona 8 de Tenerife.

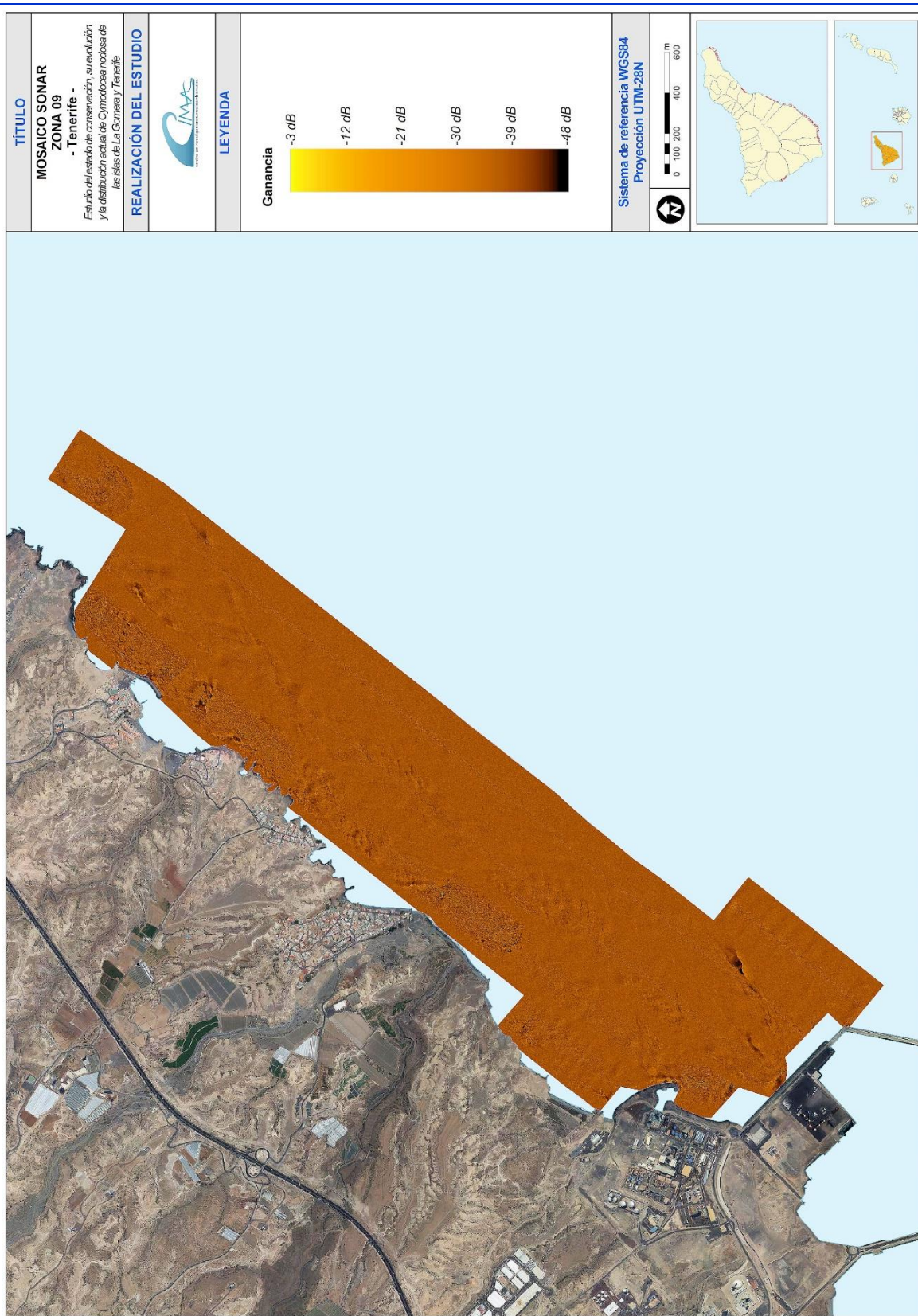


Figura 132. Mosaico sonar de la zona 9 de Tenerife.

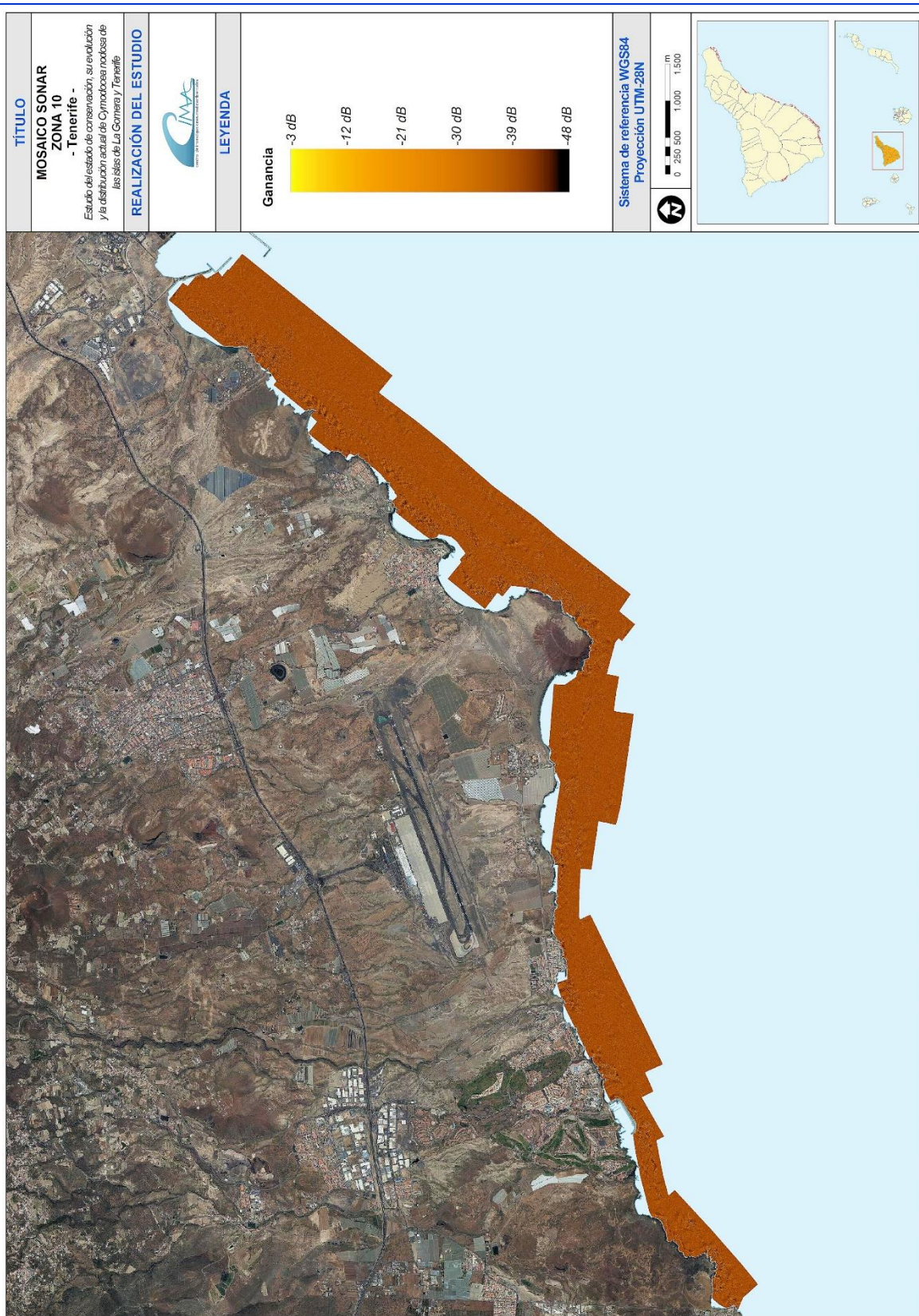


Figura 133. Mosaico sonar de la zona 10 de Tenerife.



Figura 134. Mosaico sonar de la zona 11 de Tenerife.

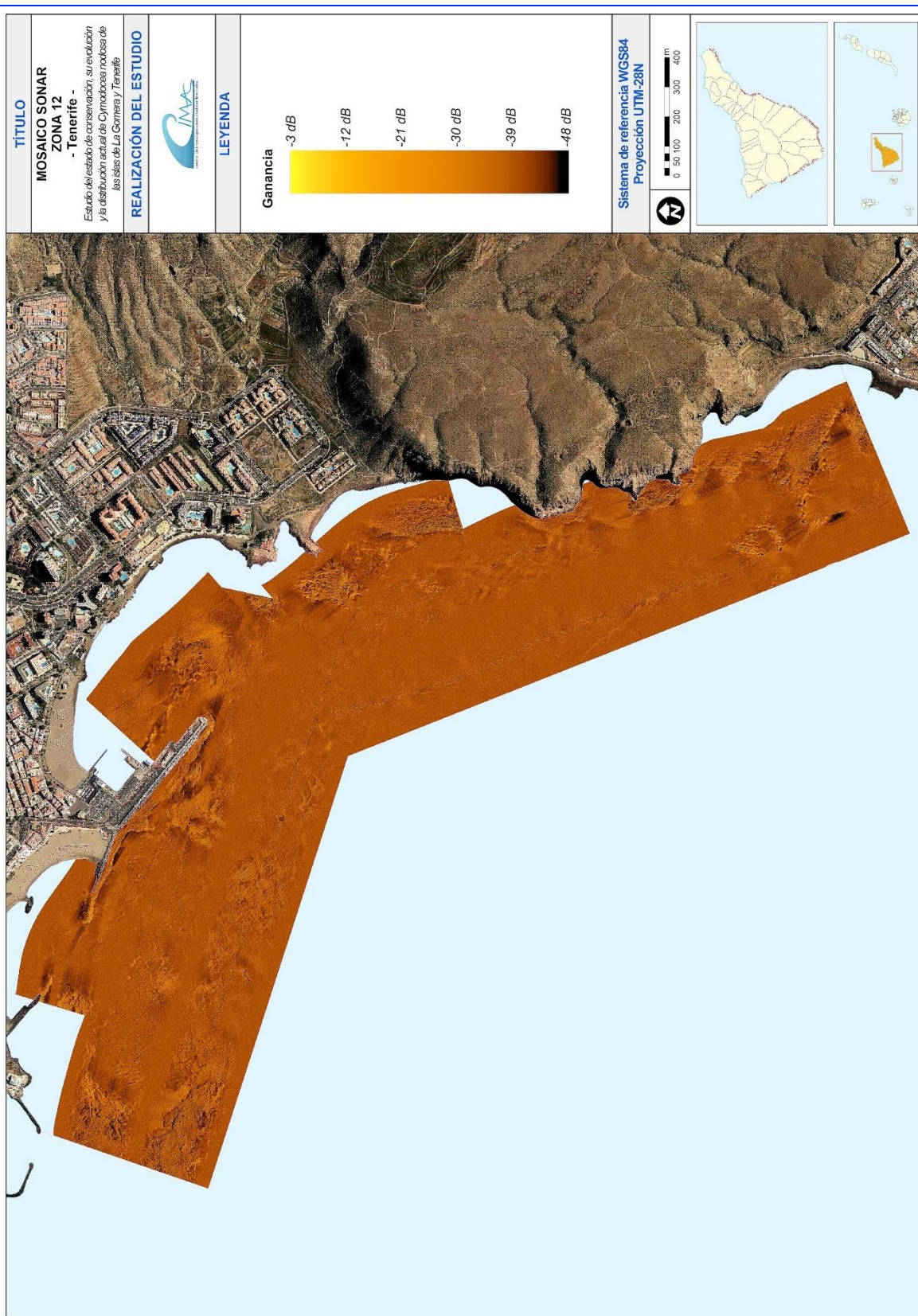


Figura 135. Mosaico sonar de la zona 12 de Tenerife.



Figura 136. Mosaico sonar de la zona 13 de Tenerife.

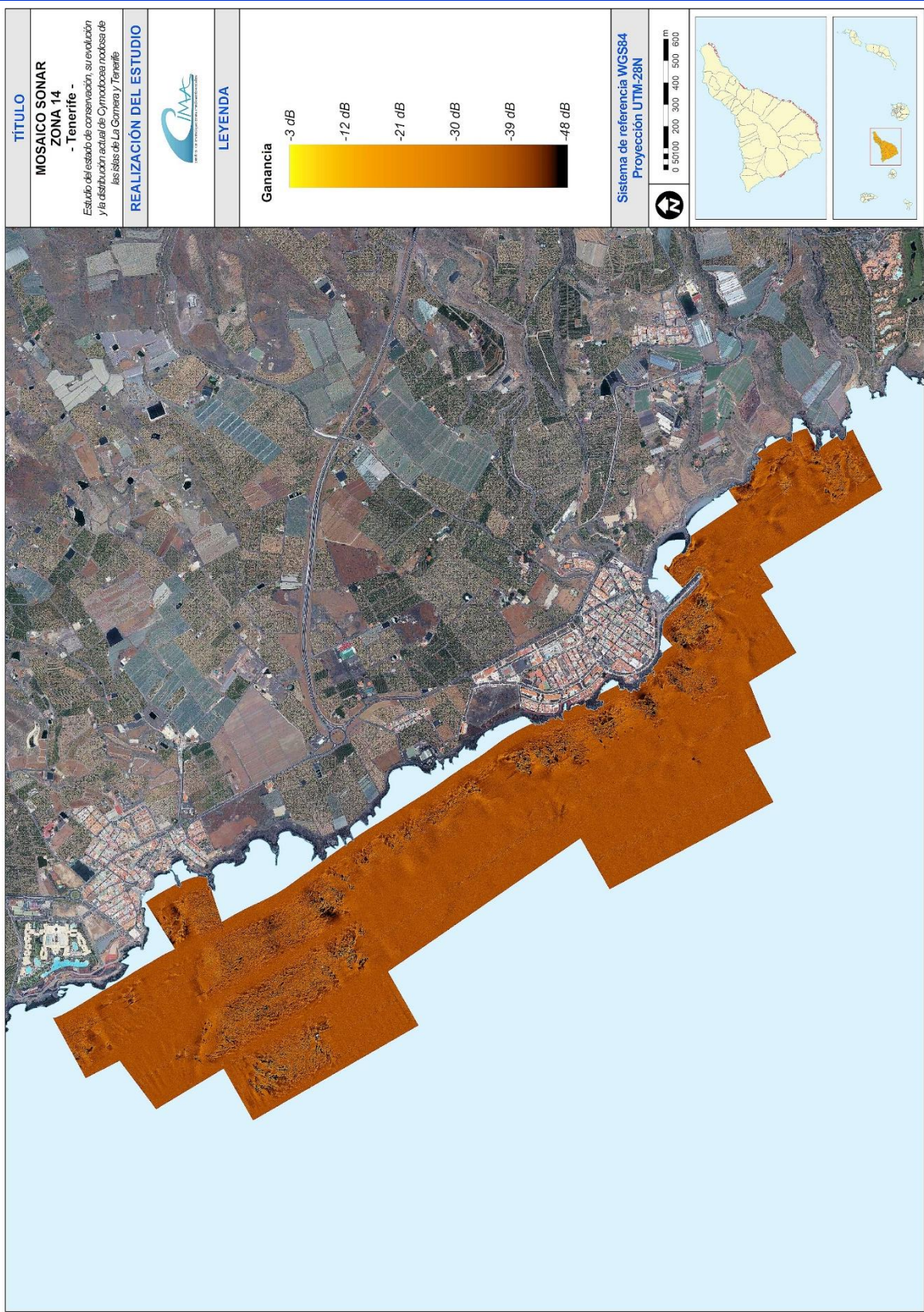


Figura 137. Mosaico sonar de la zona 14 de Tenerife.



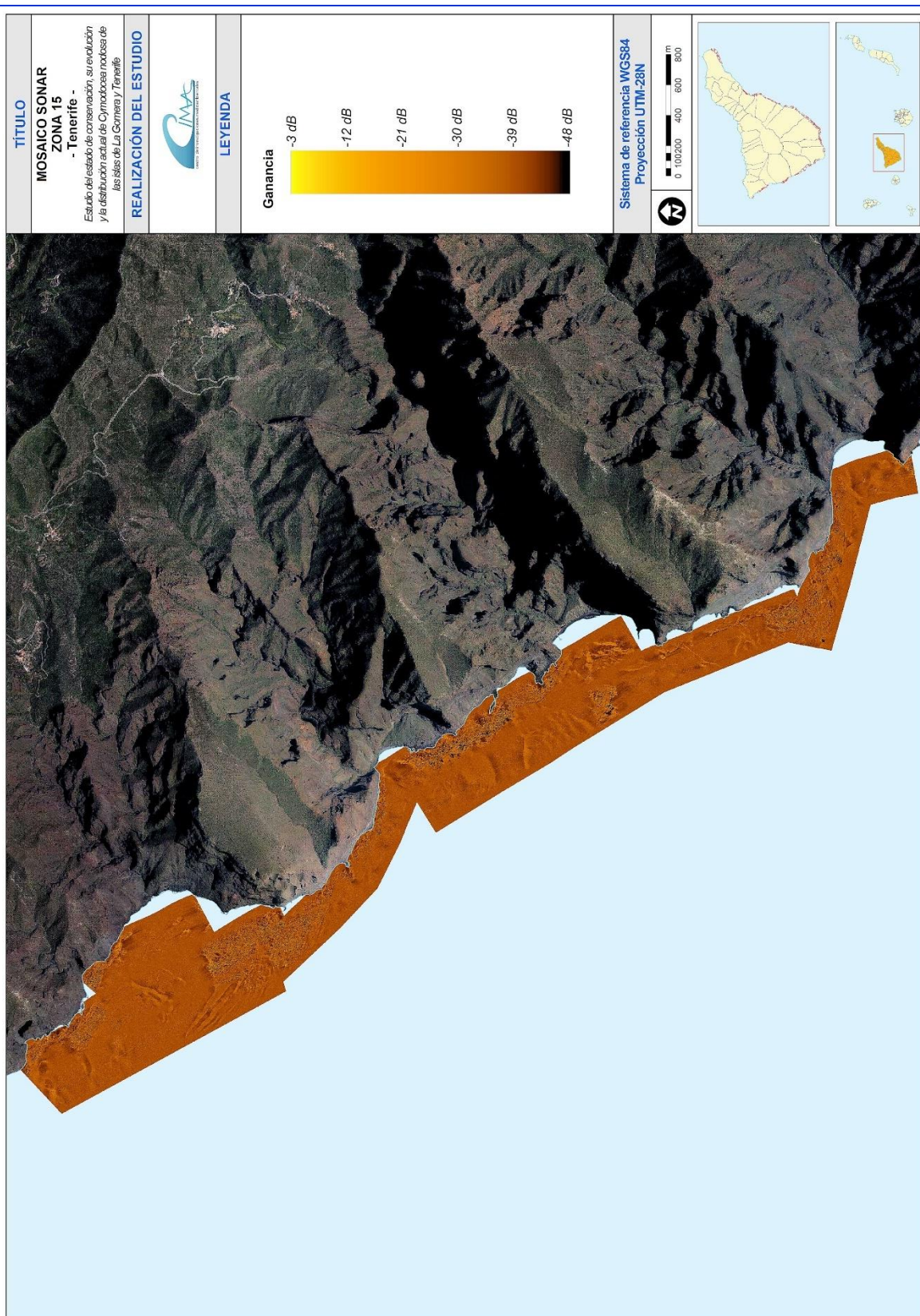


Figura 138. Mosaico sonar de la zona 15 de Tenerife.

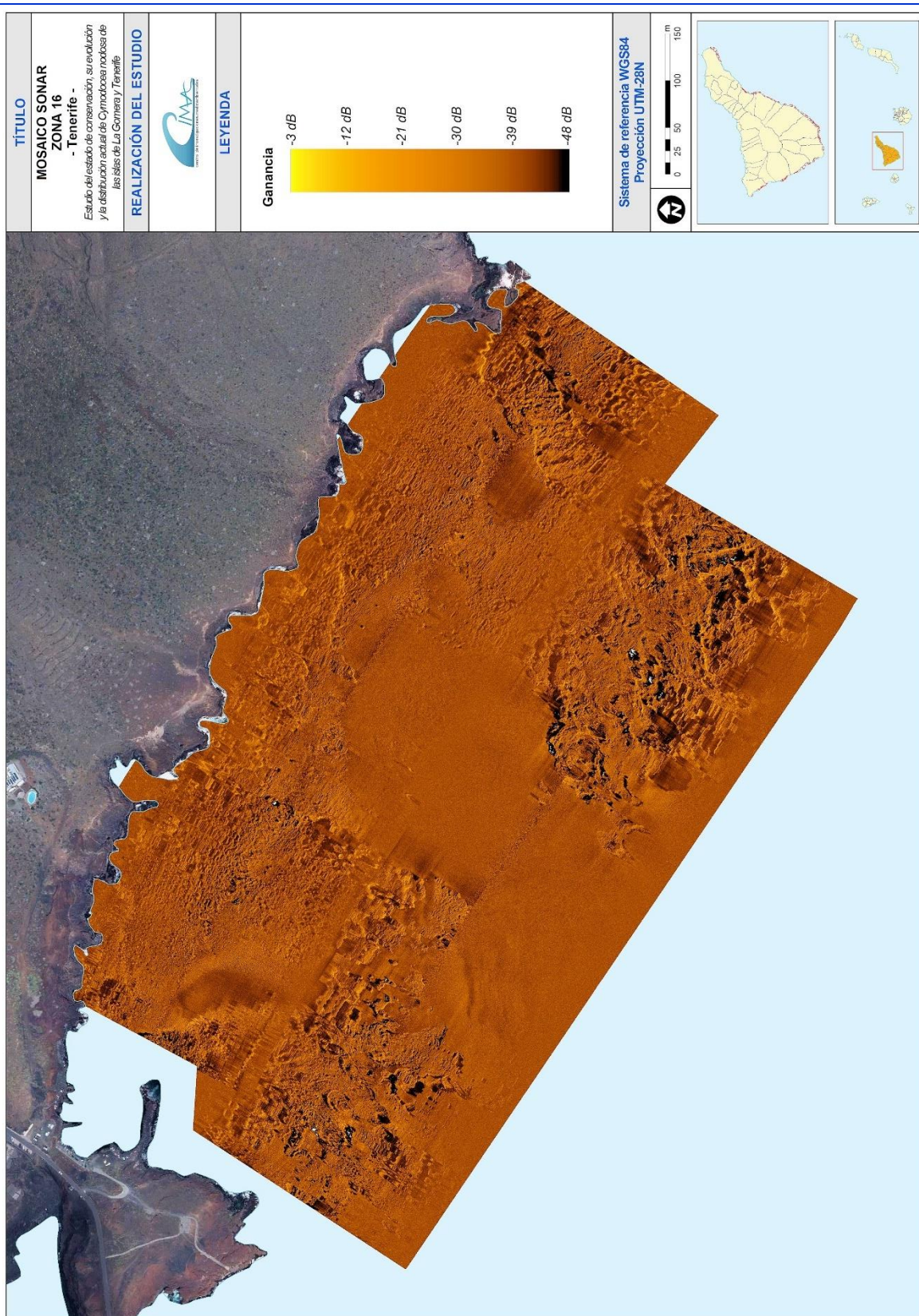


Figura 139. Mosaico sonar de la zona 16 de Tenerife.

LA GOMERA

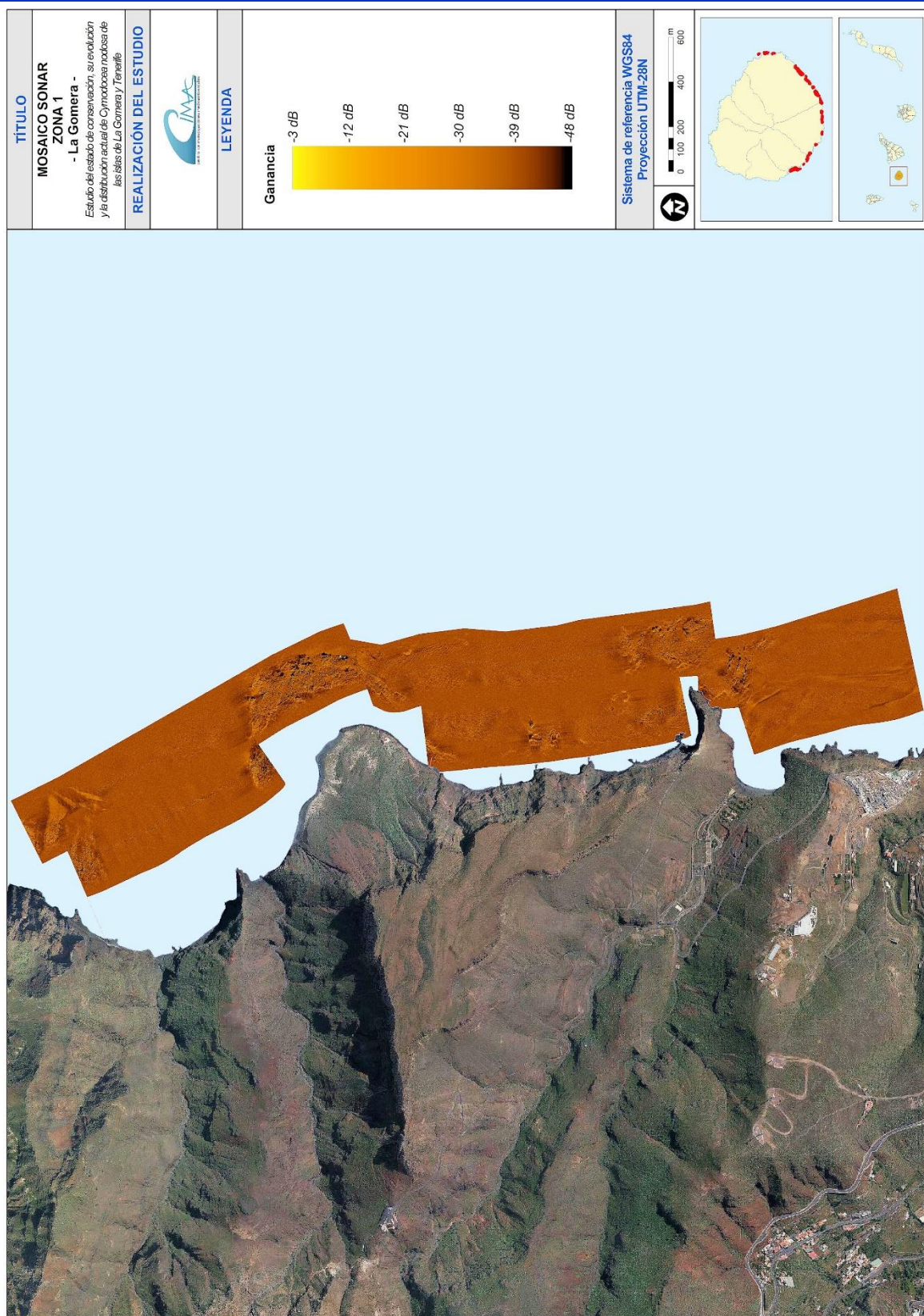


Figura 140. Mosaico sonar de la zona 1 de La Gomera.

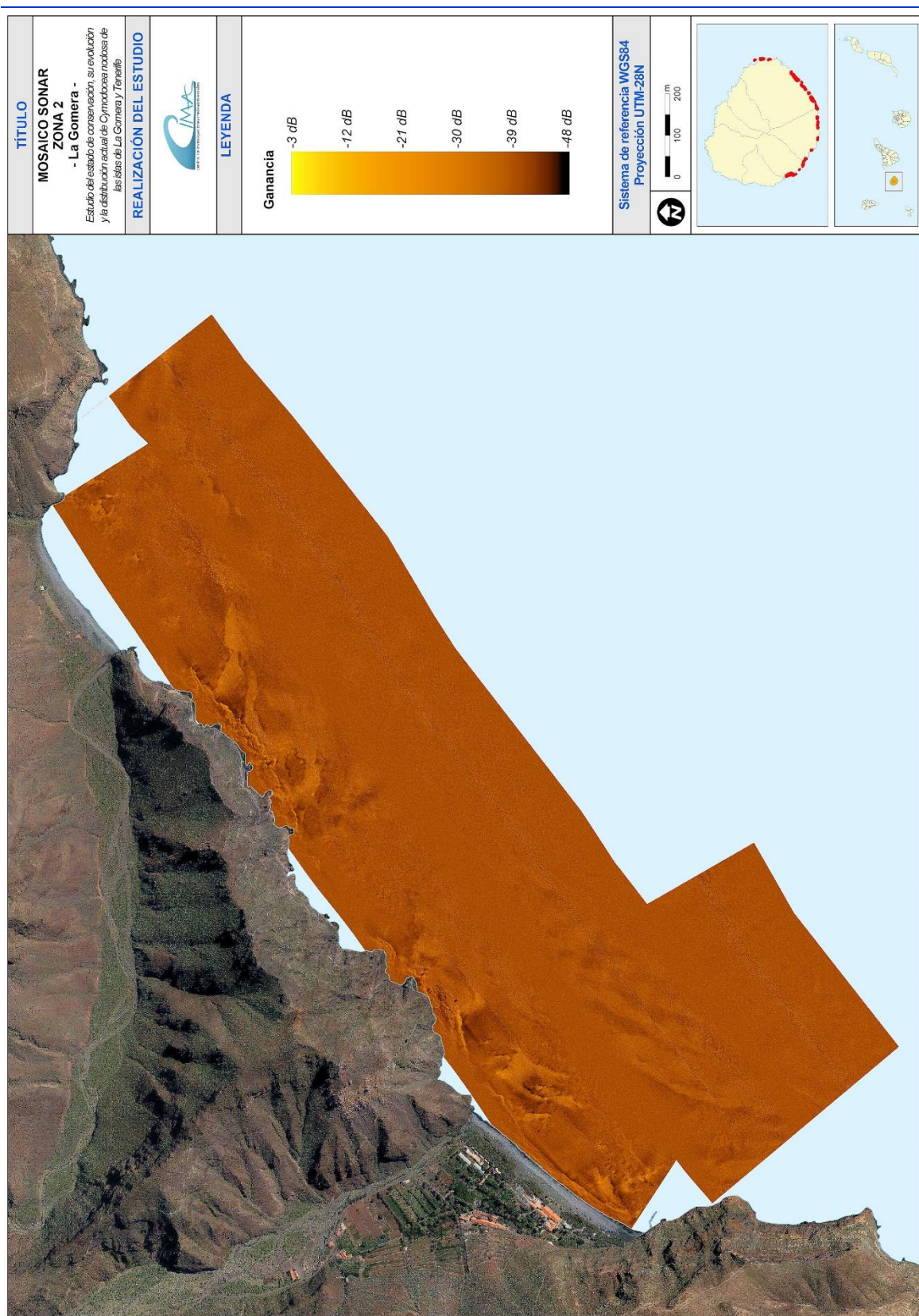


Figura 141. Mosaico sonar de la zona 2 de La Gomera.

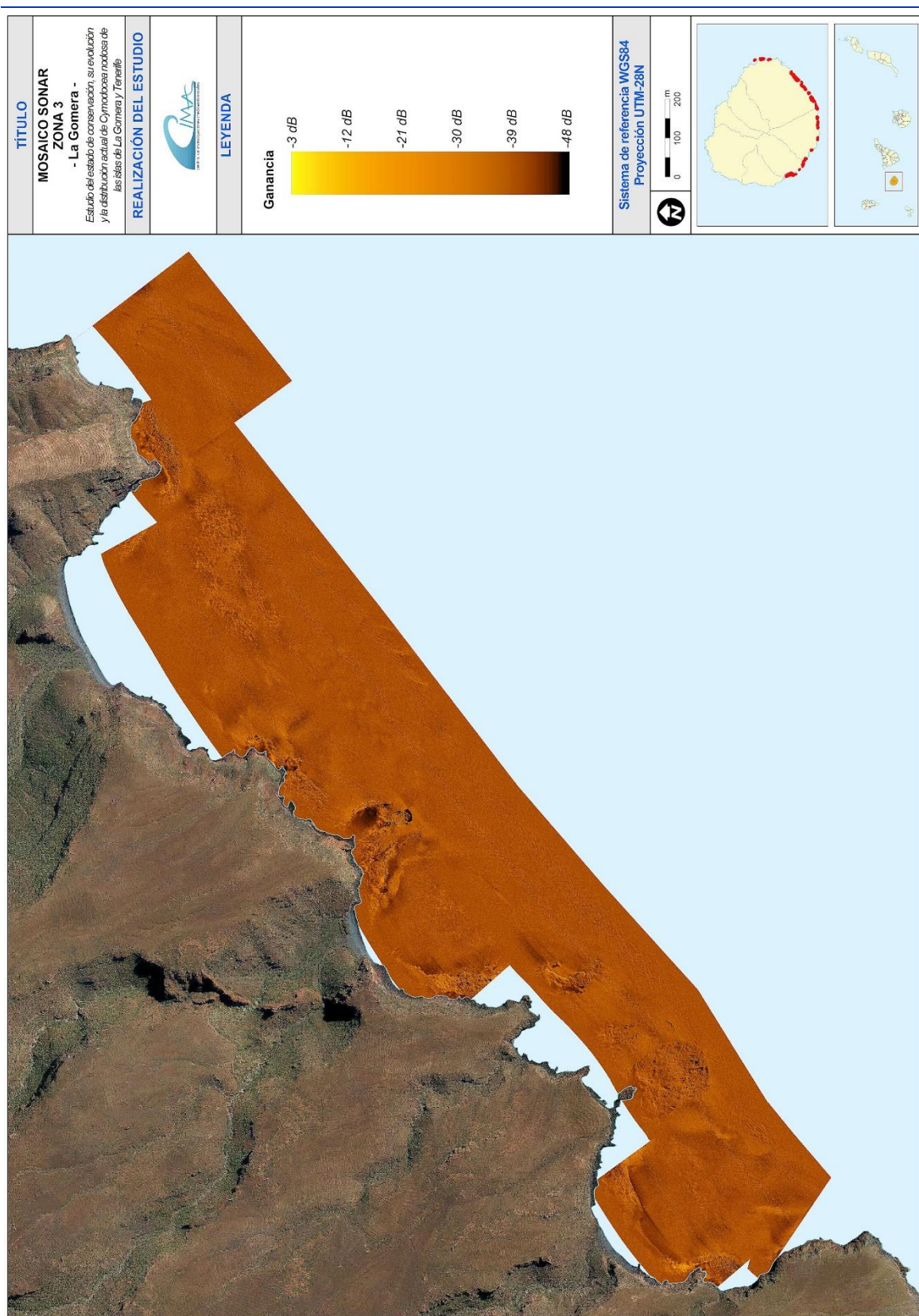


Figura 142. Mosaico sonar de la zona 3 de La Gomera.



Figura 143. Mosaico sonar de la zona 4 de La Gomera.





Figura 144. Mosaico sonar de la zona 5 de La Gomera.

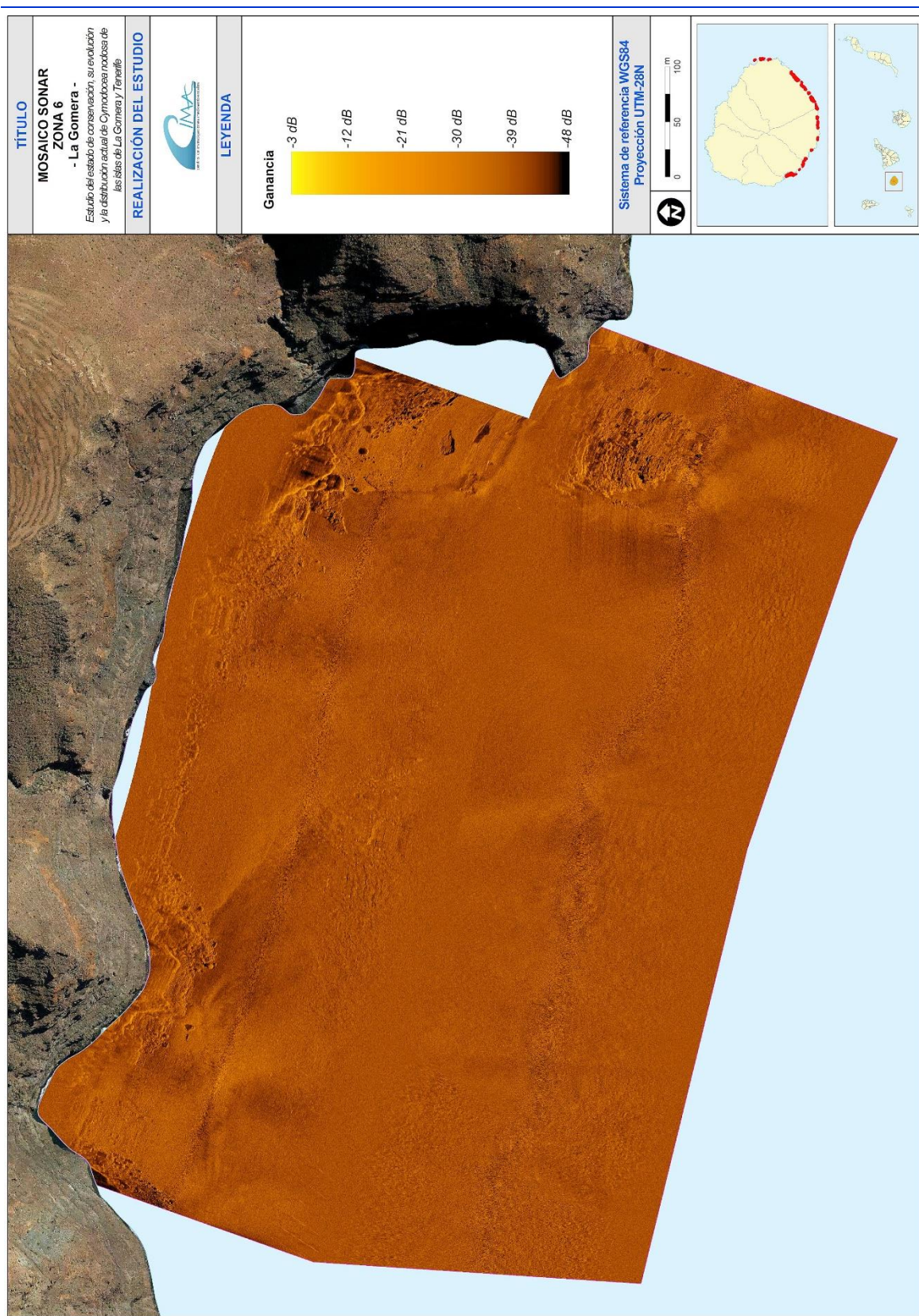


Figura 145. Mosaico sonar de la zona 6 de La Gomera.

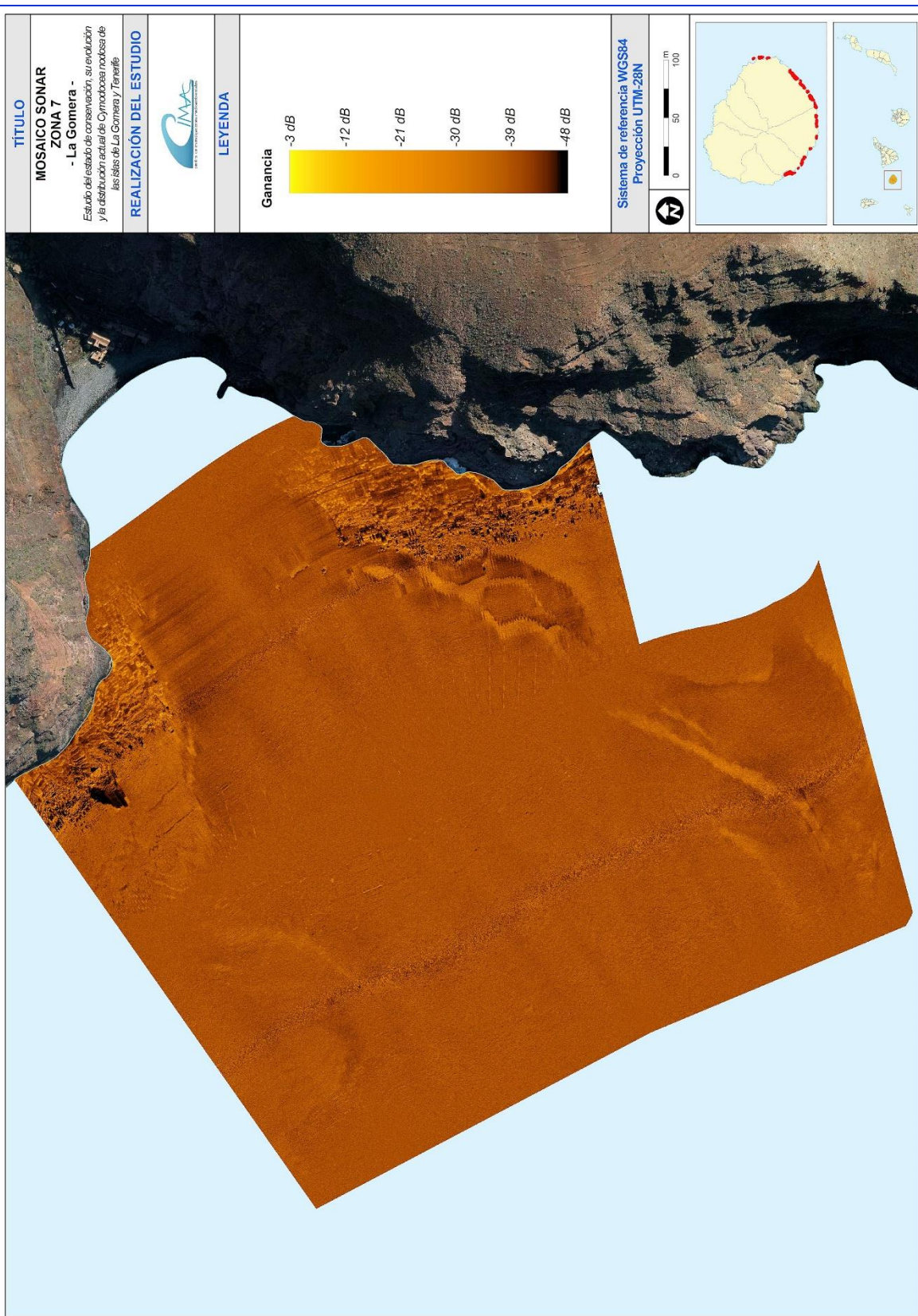


Figura 146. Mosaico sonar de la zona 7 de La Gomera.

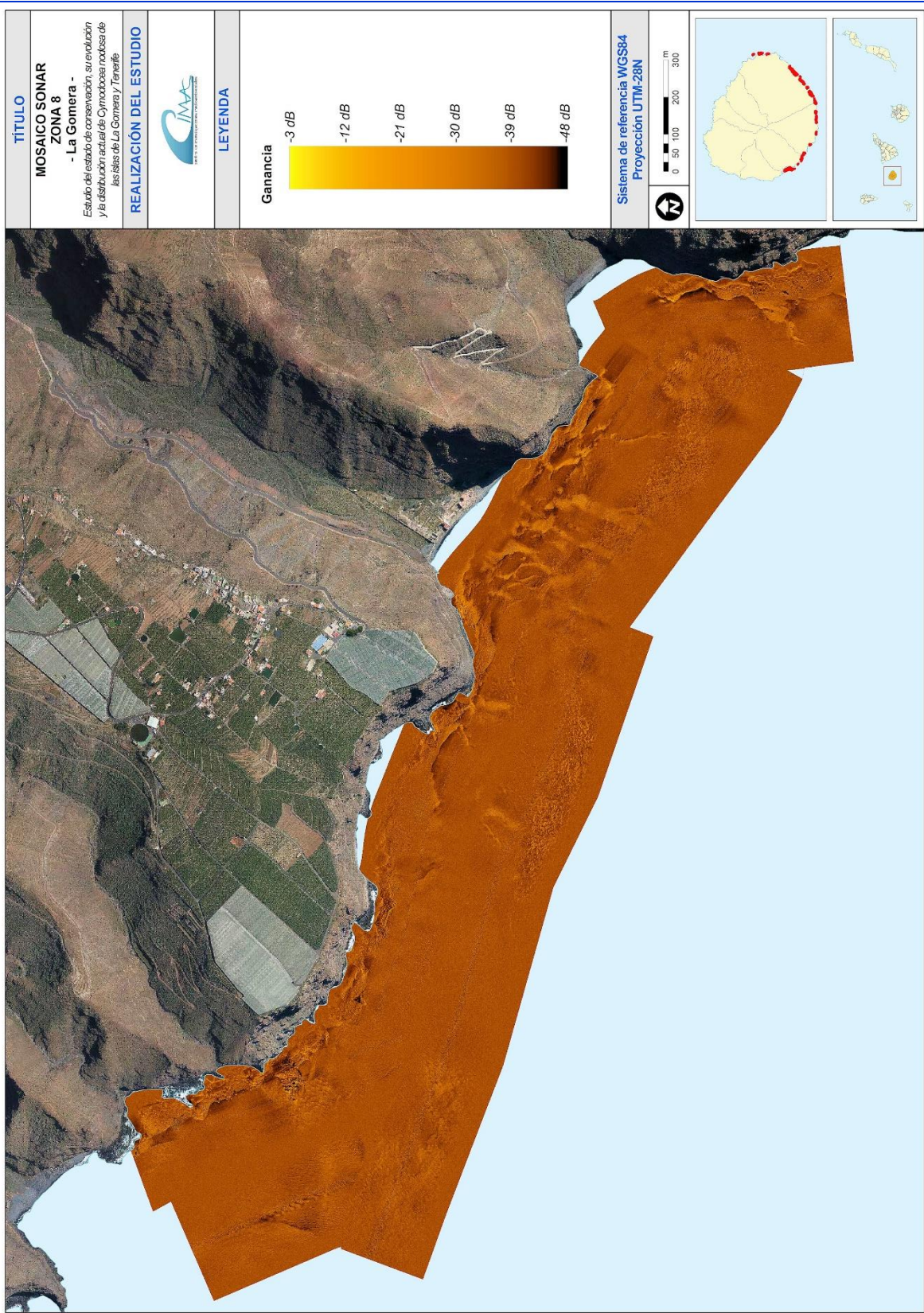


Figura 147. Mosaico sonar de la zona 8 de La Gomera.



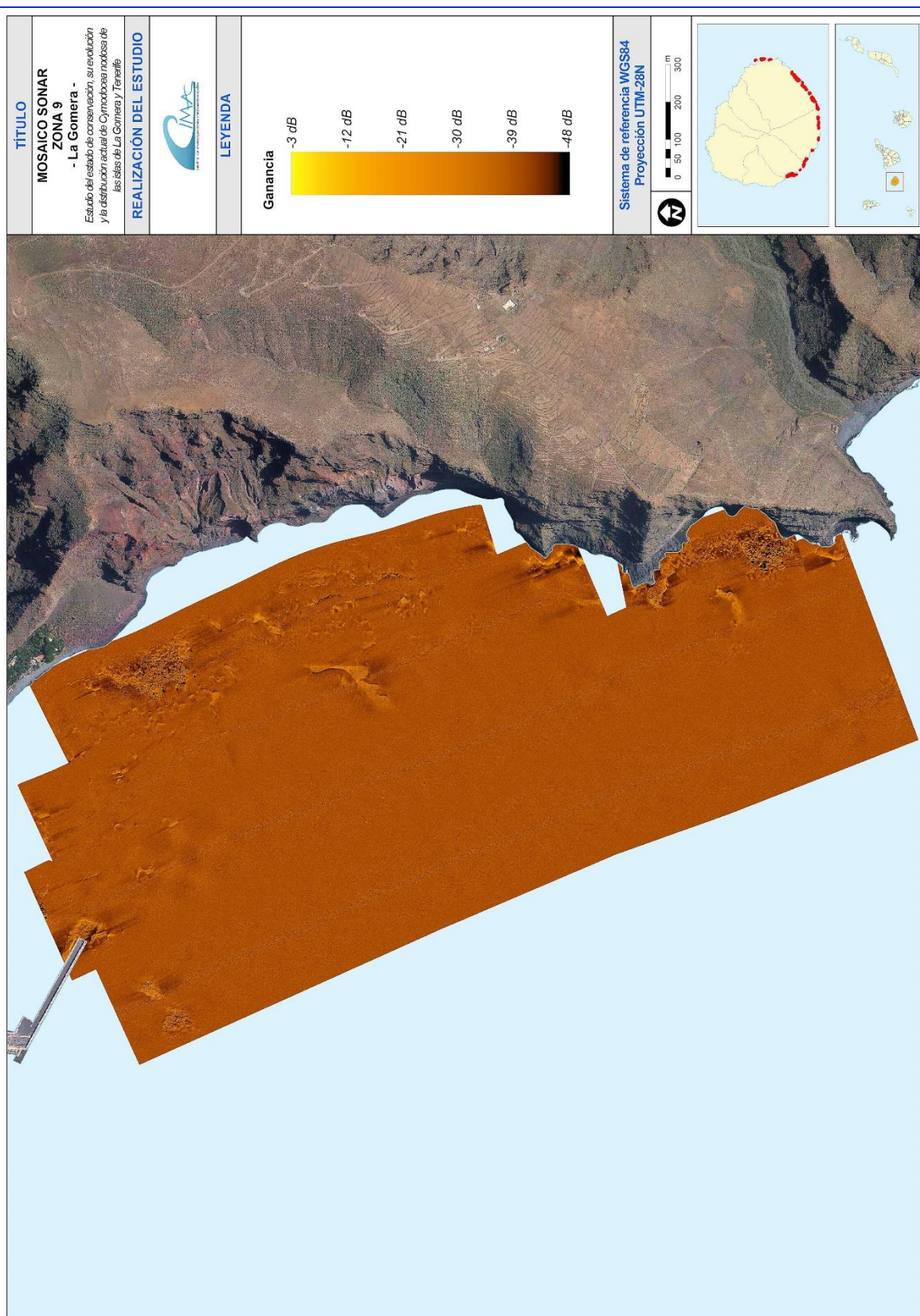


Figura 148. Mosaico sonar de la zona 9 de La Gomera.



ANEXO V: COMUNIDADES DEL SUBMAREAL

TENERIFE

Tabla 59. Área de ocupación de las comunidades del submareal en Tenerife.

COMUNIDAD	ÁREA (m ²)
Algal esciáfilo	928.490
Algal fotófilo	3.995.153
Algal fotófilo + Algas cespitosas	2.042.266
Algal fotófilo + Algas cespitosas + Algas filamentosas	344.539
Algal fotófilo + Algas filamentosas	267.205
Algal fotófilo + Algas filamentosas + Algas cespitosas	197.574
Algal fotófilo + Aplysina aerophoba	15.177
Algas cespitosas	1.591.101
Algas cespitosas + Algal fotófilo	4.328
Algas cespitosas + Algas filamentosas	1.265.551
Algas cespitosas + Algas filamentosas + Anguila jardinera	218.130
Algas cespitosas + Algas filamentosas + Caulerpa prolifera	91.566
Algas cespitosas + Algas filamentosas + Caulerpa prolifera + Halophila decipiens	35.354
Algas cespitosas + Algas filamentosas + Caulerpa prolifera + Penicillus capitatus	71.846
Algas cespitosas + Algas filamentosas + Penicillus capitatus + Anguila jardinera	10.919
Algas cespitosas + Anguila jardinera	468.199
Algas cespitosas + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas + Anguila jardinera	30.255
Algas cespitosas + Macrorhynchia philippina	2.068
Algas filamentosas	732.408
Algas filamentosas + Algas cespitosas	47.028
Algas filamentosas + Anguila jardinera	5.138
Algas filamentosas + Lyngbya sp. + Macrorhynchia philippina	738
Anguila jardinera	3.718.564
Anguila jardinera + Algas cespitosas	172.690
Anguila jardinera + Algas cespitosas + Algas filamentosas	59.196
Anguila jardinera + Algas cespitosas + Halophila decipiens	17.530
Anguila jardinera + Algas cespitosas + Sabélidos	33.346
Anguila jardinera + Algas filamentosas	249.685
Anguila jardinera + Caulerpa prolifera	10.381
Anguila jardinera + Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata + Algas filamentosas	59.907
Anguila jardinera + Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata + Halophila decipiens	3.480
Anguila jardinera + Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata + Lyngbya sp.	30.759
Anguila jardinera + Codium decorticatum	28.506
Anguila jardinera + Halimeda incrassata	852.341
Anguila jardinera + Halimeda incrassata + Algas cespitosas	30.552
Anguila jardinera + Halimeda incrassata + Algas filamentosas	275.485
Anguila jardinera + Halimeda incrassata + Halophila decipiens	189.949
Anguila jardinera + Halimeda incrassata + Halophila decipiens + Lyngbya sp.	27.199
Anguila jardinera + Halimeda incrassata + Lyngbya sp.	403.771



Anguila jardinera + Halimeda incrassata + Lyngbya sp. + Algas cespitosas	92.967
Anguila jardinera + Halimeda incrassata + Lyngbya sp. + Algas filamentosas	74.653
Anguila jardinera + Halophila decipiens	511.787
Anguila jardinera + Halophila decipiens + Algas filamentosas	3.155
Anguila jardinera + Halophila decipiens + Avrainvillea canariensis + Algas cespitosas + Algas filamentosas	1.680
Anguila jardinera + Halophila decipiens + Halimeda incrassata	55.863
Anguila jardinera + Halophila decipiens + Sabélidos	92.634
Anguila jardinera + Halophila decipiens + Sabélidos + Caulerpa prolifera	38.872
Anguila jardinera + Sabélidos	17.325
Anguila jardinera + Sabélidos + Algas cespitosas	146.058
Anguila jardinera + Sabélidos + Algas cespitosas + Algas filamentosas	14.341
Anguila jardinera + Sabélidos + Algas filamentosas	56.036
Anguila jardinera + Sabélidos + Halimeda incrassata	7.602
Antrópico (bodega)	102
Antrópico (cajón)	1.044
Antrópico (conducción de vertido)	12.770
Antrópico (pecio)	1.538
Arena sin vegetación	11.775.064
Arena y piedras sin vegetación	281.735
Avrainvillea canariensis	444
Caulerpa prolifera	763.841
Caulerpa prolifera + Algas cespitosas + Algas filamentosas	31.329
Caulerpa prolifera + Algas cespitosas + Algas filamentosas + Anguila jardinera	230.729
Caulerpa prolifera + Algas cespitosas + Halophila decipiens	11.031
Caulerpa prolifera + Algas filamentosas	378.886
Caulerpa prolifera + Algas filamentosas + Algas cespitosas + Halophila decipiens	11.357
Caulerpa prolifera + Algas filamentosas + Halimeda incrassata	23.218
Caulerpa prolifera + Algas filamentosas + Halimeda incrassata + Anguila jardinera	18.460
Caulerpa prolifera + Algas filamentosas + Halimeda incrassata + Anguila jardinera + Algas cespitosas	25.943
Caulerpa prolifera + Anguila jardinera	1.141.616
Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Algas cespitosas	27.138
Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Algas filamentosas	194.426
Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Algas filamentosas + Algas cespitosas	10.240
Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Avrainvillea canariensis	1.528
Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Halimeda incrassata	312.809
Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Halimeda incrassata + Algas filamentosas	8.100
Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Halimeda incrassata + Halophila decipiens	8.466
Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Halimeda incrassata + Halophila decipiens + Sabélidos	4.397
Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Halophila decipiens	115.692
Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Lyngbya sp.	32.069
Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Sabélidos + Algas cespitosas	29.360
Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Sabélidos + Halimeda incrassata	1.147
Caulerpa prolifera + Avrainvillea canariensis + Halimeda incrassata + Halophila decipiens + Lyngbya sp.	34.606
Caulerpa prolifera + Avrainvillea canariensis + Halophila decipiens + Lyngbya sp.	442



Caulerpa prolifera + Avrainvillea canariensis + Lyngbya sp.	4.901
Caulerpa prolifera + Caulerpa racemosa	3.853
Caulerpa prolifera + Caulerpa racemosa + Algas filamentosas + Lyngbya sp.	30.090
Caulerpa prolifera + Caulerpa racemosa + Anguila jardinera	17.195
Caulerpa prolifera + Caulerpa racemosa + Anguila jardinera + Algas filamentosas	23.724
Caulerpa prolifera + Caulerpa racemosa + Anguila jardinera + Algas filamentosas + Lyngbya sp.	7.604
Caulerpa prolifera + Caulerpa racemosa + Halimeda incrassata	1.919
Caulerpa prolifera + Caulerpa racemosa + Halophila decipiens + Algas filamentosas + Lyngbya sp.	1.247
Caulerpa prolifera + Caulerpa racemosa + Lyngbya sp.	22.371
Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata	38.361
Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata + Algas filamentosas + Algas cespitosas + Anguila jardinera	7.371
Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata + Algas filamentosas + Anguila jardinera	54.515
Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata + Anguila jardinera	5.714
Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata + Anguila jardinera + Algas filamentosas	109.583
Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata + Avrainvillea canariensis + Algas filamentosas	4.249
Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata + Avrainvillea canariensis + Anguila jardinera + Algas filamentosas	3.879
Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata + Halophila decipiens + Avrainvillea canariensis + Anguila jardinera + Algas filamentosas + Algas cespitosas	5.332
Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata + Lyngbya sp.	36.517
Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata + Lyngbya sp. + Anguila jardinera + Algas filamentosas	22.063
Caulerpa prolifera + Halophila decipiens	21.764
Caulerpa prolifera + Halophila decipiens + Algas filamentosas + Algas cespitosas + Anguila jardinera	2.293
Caulerpa prolifera + Halophila decipiens + Anguila jardinera	36.981
Caulerpa prolifera + Halophila decipiens + Anguila jardinera + Algas filamentosas	24.279
Caulerpa prolifera + Halophila decipiens + Anguila jardinera + Algas filamentosas + Algas cespitosas	3.480
Caulerpa prolifera + Lyngbya sp.	45.434
Caulerpa prolifera + Lyngbya sp. + Algas filamentosas	73.660
Caulerpa prolifera + Penicillus capitatus	12.423
Caulerpa prolifera + Sabélidos + Anguila jardinera	30.929
Caulerpa racemosa	58.115
Caulerpa racemosa + Anguila jardinera	3.082
Caulerpa racemosa + Anguila jardinera + Algas filamentosas	65.342
Caulerpa racemosa + Caulerpa prolifera	3.652
Caulerpa racemosa + Caulerpa prolifera + Algas cespitosas	4.667
Caulerpa racemosa + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera	12.815
Caulerpa racemosa + Lyngbya sp.	2.809
Escollera	138.951
Halimeda incrassata	83.757
Halimeda incrassata + Algas cespitosas + Algas filamentosas	93.319
Halimeda incrassata + Algas cespitosas + Algas filamentosas + Anguila jardinera	265.575
Halimeda incrassata + Algas cespitosas + Algas filamentosas + Penicillus capitatus + Anguila jardinera	78.101



Halimeda incrassata + Algas cespitosas + Anguila jardinera	10.071
Halimeda incrassata + Algas cespitosas + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas	47.821
Halimeda incrassata + Algas cespitosas + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas + Anguila jardinera	214.428
Halimeda incrassata + Algas cespitosas + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas + Penicillus capitatus + Anguila jardinera	14.343
Halimeda incrassata + Algas filamentosas	366.919
Halimeda incrassata + Algas filamentosas + Algas cespitosas	17.004
Halimeda incrassata + Anguila jardinera	11.651
Halimeda incrassata + Anguila jardinera + Algas filamentosas	3.429
Halimeda incrassata + Anguila jardinera + Algas filamentosas + Algas cespitosas	31.887
Halimeda incrassata + Anguila jardinera + Lyngbya sp. + Algas filamentosas	2.690
Halimeda incrassata + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas	72.925
Halimeda incrassata + Lyngbya sp.	1.428.077
Halimeda incrassata + Lyngbya sp. + Algas filamentosas	250.564
Halimeda incrassata + Lyngbya sp. + Anguila jardinera	6.015
Halimeda incrassata + Maërl	21.837
Halophila decipiens	74.159
Halophila decipiens + Algas cespitosas	17.731
Halophila decipiens + Algas cespitosas + Algas filamentosas	4.485
Halophila decipiens + Algas filamentosas	5.353
Halophila decipiens + Algas filamentosas + Lyngbya sp.	9.509
Halophila decipiens + Anguila jardinera	316.376
Halophila decipiens + Anguila jardinera + Algas filamentosas	1.400
Halophila decipiens + Anguila jardinera + Halimeda incrassata	4.049
Halophila decipiens + Avrainvillea canariensis	6.117
Halophila decipiens + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera	331.029
Halophila decipiens + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Lyngbya sp.	62.227
Halophila decipiens + Caulerpa prolifera + Caulerpa racemosa + Lyngbya sp.	6.774
Halophila decipiens + Caulerpa prolifera + Sabélidos + Anguila jardinera	3.279
Halophila decipiens + Caulerpa racemosa + Anguila jardinera	1.022
Halophila decipiens + Halimeda incrassata + Anguila jardinera	811
Halophila decipiens + Lyngbya sp.	5.817
Halophila decipiens + Sabélidos + Anguila jardinera	11.201
Maërl	13.840
Maërl + Algas filamentosas	94.101
Maërl + Anguila jardinera + Algas filamentosas	17.133
Maërl + Halimeda incrassata + Algas filamentosas	6.138
Maërl + Halophila decipiens + Algas filamentosas	75.584
Palythoa caribaeorum + Algas cespitosas + Algas filamentosas	5.882
Penicillus capitatus + Algas filamentosas	419
Piedras sin vegetación	44.322
Rocas sin vegetación	69.980
Sabélidos + Anguila jardinera	64.216
Sabélidos + Anguila jardinera + Halophila decipiens	2.576
Sebadal denso	461.524
Sebadal denso + Algas filamentosas + Lyngbya sp.	49.354



Sebadal denso + Anguila jardinera	3.064
Sebadal denso + Caulerpa prolifera	249.099
Sebadal denso + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas	32.737
Sebadal denso + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas + Lyngbya sp.	56.361
Sebadal denso + Caulerpa prolifera + Lyngbya sp.	45.463
Sebadal denso + Lyngbya sp.	18.106
Sebadal denso + Lyngbya sp. + Algas filamentosas	72.314
Sebadal denso con calvas	1.045.306
Sebadal denso con calvas + Algas cespitosas	7.608
Sebadal denso con calvas + Algas filamentosas	385.579
Sebadal denso con calvas + Algas filamentosas + Algas cespitosas	2.260
Sebadal denso con calvas + Algas filamentosas + Anguila jardinera	19.422
Sebadal denso con calvas + Algas filamentosas + Lyngbya sp.	24.641
Sebadal denso con calvas + Anguila jardinera	54.885
Sebadal denso con calvas + Caulerpa prolifera	146.326
Sebadal denso con calvas + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas	13.408
Sebadal denso con calvas + Caulerpa prolifera + Lyngbya sp.	20.290
Sebadal denso con calvas + Lyngbya sp.	67.388
Sebadal denso con calvas + Lyngbya sp. + Algas filamentosas	52.433
Sebadal denso parcheado	531.052
Sebadal denso parcheado + Algas filamentosas	25.663
Sebadal denso parcheado + Algas filamentosas + Lyngbya sp.	56.279
Sebadal denso parcheado + Caulerpa prolifera	48.831
Sebadal denso parcheado + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas	25.636
Sebadal denso parcheado + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera	356
Sebadal denso parcheado + Lyngbya sp.	25.644
Sebadal disperso	991.083
Sebadal disperso + Algas cespitosas	26.288
Sebadal disperso + Algas cespitosas + Algas filamentosas + Caulerpa prolifera	1.726
Sebadal disperso + Algas cespitosas + Anguila jardinera	37.626
Sebadal disperso + Algas cespitosas + Lyngbya sp.	10.761
Sebadal disperso + Algas cespitosas + Penicillus capitatus	3.905
Sebadal disperso + Algas cespitosas + Penicillus capitatus + Anguila jardinera	6.711
Sebadal disperso + Algas cespitosas + Penicillus capitatus + Halophila decipiens	5.497
Sebadal disperso + Algas filamentosas	83.075
Sebadal disperso + Algas filamentosas + Algas cespitosas	3.669
Sebadal disperso + Algas filamentosas + Algas cespitosas + Anguila jardinera	56.600
Sebadal disperso + Algas filamentosas + Caulerpa prolifera + Lyngbya sp.	3.690
Sebadal disperso + Algas filamentosas + Lyngbya sp.	79.722
Sebadal disperso + Anguila jardinera	93.003
Sebadal disperso + Anguila jardinera + Algas cespitosas	28.245
Sebadal disperso + Anguila jardinera + Algas cespitosas + Algas filamentosas	16.663
Sebadal disperso + Anguila jardinera + Halimeda incrassata	19.005
Sebadal disperso + Anguila jardinera + Halimeda incrassata + Algas filamentosas	11.390
Sebadal disperso + Anguila jardinera + Halimeda incrassata + Halophila decipiens	3.401
Sebadal disperso + Anguila jardinera + Halimeda incrassata + Lyngbya sp.	256
Sebadal disperso + Anguila jardinera + Halophila decipiens	828



Sebadal disperso + Caulerpa prolifera	410.992
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Algas cespitosas + Anguila jardinera	4.795
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas	253.131
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas + Lyngbya sp.	43.717
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera	187.619
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Algas filamentosas	26.548
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Algas filamentosas + Lyngbya sp.	28.650
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Halimeda incrassata	63.240
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Halophila decipiens	1.008
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Lyngbya sp.	21.956
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Avrainvillea canariensis + Algas filamentosas	1.181
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Caulerpa racemosa	6.726
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Caulerpa racemosa + Anguila jardinera + Algas filamentosas	7.138
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Caulerpa racemosa + Anguila jardinera + Algas filamentosas + Lyngbya sp.	7.083
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata	95.856
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata + Anguila jardinera + Algas cespitosas	36.121
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata + Anguila jardinera + Algas filamentosas	10.883
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata + Halophila decipiens + Anguila jardinera + Algas filamentosas + Algas cespitosas	1.969
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata + Lyngbya sp. + Algas filamentosas	14.987
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata + Lyngbya sp. + Anguila jardinera + Algas filamentosas	4.978
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Halophila decipiens	16.072
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Halophila decipiens + Anguila jardinera + Algas filamentosas	13.626
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Lyngbya sp.	61.366
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Lyngbya sp. + Algas filamentosas	219.577
Sebadal disperso + Caulerpa racemosa + Halophila decipiens	18.397
Sebadal disperso + Halimeda incrassata + Algas filamentosas	8.959
Sebadal disperso + Halimeda incrassata + Algas filamentosas + Algas cespitosas	13.103
Sebadal disperso + Halimeda incrassata + Caulerpa prolifera + Algas cespitosas + Anguila jardinera	13.481
Sebadal disperso + Halophila decipiens + Algas cespitosas	13.675
Sebadal disperso + Halophila decipiens + Caulerpa prolifera	27.627
Sebadal disperso + Halophila decipiens + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera	19.252
Sebadal disperso + Halophila decipiens + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Lyngbya sp.	46.843
Sebadal disperso + Lyngbya sp. + Algas filamentosas	101.016
Sebadal disperso + Lyngbya sp. + Algas filamentosas + Anguila jardinera	33.018
Sebadal disperso + Penicillus capitatus	1.892
Sebadal medio	356.654
Sebadal medio + Algas cespitosas + Algas filamentosas + Caulerpa prolifera + Penicillus capitatus	31.162
Sebadal medio + Algas cespitosas + Lyngbya sp.	7.917
Sebadal medio + Algas filamentosas	45.774



Sebadal medio + Algas filamentosas + Anguila jardinera + Penicillus capitatus + Halophila decipiens	23.252
Sebadal medio + Algas filamentosas + Caulerpa prolifera	4.778
Sebadal medio + Algas filamentosas + Caulerpa prolifera + Lyngbya sp.	32.928
Sebadal medio + Algas filamentosas + Lyngbya sp.	13.640
Sebadal medio + Anguila jardinera	16.787
Sebadal medio + Anguila jardinera + Algas cespitosas	9.204
Sebadal medio + Anguila jardinera + Halimeda incrassata	12.233
Sebadal medio + Caulerpa prolifera	194.427
Sebadal medio + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas	149.773
Sebadal medio + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas + Lyngbya sp.	4.320
Sebadal medio + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera	4.480
Sebadal medio + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Algas filamentosas	106.538
Sebadal medio + Caulerpa prolifera + Caulerpa racemosa	7.635
Sebadal medio + Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata	8.552
Sebadal medio + Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata + Anguila jardinera + Algas filamentosas	7.251
Sebadal medio + Caulerpa prolifera + Halimeda incrassata + Lyngbya sp. + Anguila jardinera + Algas filamentosas	5.374
Sebadal medio + Caulerpa prolifera + Lyngbya sp.	66.085
Sebadal medio + Caulerpa prolifera + Lyngbya sp. + Algas filamentosas	8.229
Sebadal medio + Caulerpa prolifera + Lyngbya sp. + Anguila jardinera + Algas filamentosas	5.244
Sebadal medio + Caulerpa racemosa	3.559
Sebadal medio + Halimeda incrassata	292
Sebadal medio + Halimeda incrassata + Algas filamentosas	9.881
Sebadal medio + Halimeda incrassata + Lyngbya sp.	6.442
Sebadal medio + Halophila decipiens + Caulerpa prolifera	1.334
Sebadal medio + Halophila decipiens + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera	6.528
Sebadal medio + Halophila decipiens + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Lyngbya sp.	13.101
Sebadal medio + Lyngbya sp.	8.922
Sebadal medio con calvas	96.481
Sebadal medio con calvas + Algas cespitosas	51.257
Sebadal medio con calvas + Algas filamentosas + Anguila jardinera	12.468
Sebadal medio con calvas + Anguila jardinera	15.231
Sebadal medio con calvas + Caulerpa prolifera	157.898
Sebadal medio con calvas + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas	38.451
Sebadal medio con calvas + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas + Lyngbya sp.	33.640
Sebadal medio con calvas + Lyngbya sp.	7.764
Sebadal medio con calvas + Lyngbya sp. + Algas filamentosas	62.038
Sebadal medio parcheado	713.999
Sebadal medio parcheado + Algas cespitosas + Algas filamentosas	1.168
Sebadal medio parcheado + Algas cespitosas + Algas filamentosas + Caulerpa prolifera + Penicillus capitatus + Halophila decipiens	7.115
Sebadal medio parcheado + Algas cespitosas + Algas filamentosas + Penicillus capitatus + Halophila decipiens	8.775
Sebadal medio parcheado + Algas cespitosas + Anguila jardinera	15.384
Sebadal medio parcheado + Algas filamentosas	70.963
Sebadal medio parcheado + Algas filamentosas + Algas cespitosas	140.441



Sebadal medio parcheado + Algas filamentosas + Algas cespitosas + Anguila jardinera	17.996
Sebadal medio parcheado + Algas filamentosas + Lyngbya sp.	179
Sebadal medio parcheado + Anguila jardinera	48.308
Sebadal medio parcheado + Anguila jardinera + Lyngbya sp.	5.956
Sebadal medio parcheado + Caulerpa prolifera	403.014
Sebadal medio parcheado + Caulerpa prolifera + Algas cespitosas + Anguila jardinera	1.720
Sebadal medio parcheado + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera	47.545
Sebadal medio parcheado + Caulerpa prolifera + Halophila decipiens	21.748
Sebadal medio parcheado + Caulerpa prolifera + Lyngbya sp. + Algas filamentosas	33.577
Sebadal medio parcheado + Halimeda incrassata	14.870
Sebadal medio parcheado + Halimeda incrassata + Algas filamentosas + Algas cespitosas	11.740
Sebadal medio parcheado + Lyngbya sp.	34.731
Sebadal medio parcheado + Lyngbya sp. + Algas filamentosas	233.374
Sebadal medio parcheado + Lyngbya sp. + Anguila jardinera	8.299



LA GOMERA

Tabla 60. Área de ocupación de las comunidades del submareal en La Gomera.

COMUNIDAD	ÁREA (m ²)
Algal fotófilo	94.892
Algal fotófilo + Algas cespitosas + Algas filamentosas	10.300
Algal fotófilo + Algas cespitosas + Macrorhynchia philippina	8.104
Algas cespitosas	1.010.224
Algas cespitosas + Algal fotófilo	231.979
Algas cespitosas + Algas filamentosas	780.919
Algas cespitosas + Algas filamentosas + Algal fotófilo	7.496
Algas cespitosas + Algas filamentosas + Macrorhynchia philippina	5.366
Algas cespitosas + Macrorhynchia philippina	111.547
Algas filamentosas	9.066
Algas filamentosas + Sabélidos + Anguila jardinera	17.102
Anguila jardinera	2.103.300
Anguila jardinera + Algas cespitosas	107.592
Anguila jardinera + Algas cespitosas + Algas filamentosas	3.015
Anguila jardinera + Algas filamentosas	49.226
Anguila jardinera + Caulerpa prolifera	267.839
Anguila jardinera + Caulerpa prolifera + Algas cespitosas	5.928
Anguila jardinera + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas	60.093
Anguila jardinera + Caulerpa prolifera + Halophila decipiens + Algas filamentosas	32.065
Anguila jardinera + Caulerpa prolifera + Sabélidos + Algas filamentosas	82.085
Anguila jardinera + Caulerpa prolifera + Sabélidos + Halophila decipiens + Algas filamentosas	90.031
Anguila jardinera + Halophila decipiens	184.881
Anguila jardinera + Halophila decipiens + Algas filamentosas	58.616
Anguila jardinera + Halophila decipiens + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas	4.329
Anguila jardinera + Halophila decipiens + Sabélidos + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas	11.073
Anguila jardinera + Sabélidos + Algas filamentosas + Algas cespitosas	8.392
Anguila jardinera + Sabélidos + Algas filamentosas + Algas cespitosas + Caulerpa prolifera	6.267
Antrópico (conducción de vertido)	1.432
Arena sin vegetación	2.999.490
Arena y piedras sin vegetación	15.327
Caulerpa prolifera	394.206
Caulerpa prolifera + Algas cespitosas + Algas filamentosas	90.281
Caulerpa prolifera + Algas filamentosas	141.708
Caulerpa prolifera + Algas filamentosas + Lyngbya sp.	36.892
Caulerpa prolifera + Algas filamentosas + Sabélidos	27.922
Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Algas filamentosas	210.047
Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Halophila decipiens + Sabélidos + Algas cespitosas	10.293
Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Sabélidos	67.952
Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Sabélidos + Algas cespitosas + Algas filamentosas	22.625
Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Sabélidos + Algas filamentosas	18.509
Caulerpa prolifera + Caulerpa racemosa + Algas filamentosas + Lyngbya sp.	61.541
Caulerpa prolifera + Caulerpa racemosa + Anguila jardinera + Algas filamentosas + Lyngbya sp.	82.879



Caulerpa prolifera + Caulerpa racemosa + Lyngbya sp.	11.715
Caulerpa prolifera + Caulerpa racemosa + Sabélidos + Algas filamentosas	8.505
Caulerpa prolifera + Halophila decipiens	8.789
Caulerpa prolifera + Halophila decipiens + Algas cespitosas + Algas filamentosas	19.070
Caulerpa prolifera + Halophila decipiens + Anguila jardinera	39.300
Caulerpa prolifera + Halophila decipiens + Anguila jardinera + Algas filamentosas	33.107
Caulerpa prolifera + Halophila decipiens + Sabélidos	912
Caulerpa prolifera + Sabélidos + Algas cespitosas + Algas filamentosas	87.777
Caulerpa prolifera + Sabélidos + Algas filamentosas	333.171
Caulerpa prolifera + Sabélidos + Anguila jardinera + Algas cespitosas	7.186
Caulerpa prolifera + Sabélidos + Anguila jardinera + Algas cespitosas + Algas filamentosas	47.596
Caulerpa prolifera + Sabélidos + Anguila jardinera + Algas filamentosas	121.339
Caulerpa prolifera + Sabélidos + Anguila jardinera + Halophila decipiens + Algas cespitosas	18.374
Escollera	3.506
Halophila decipiens	4.544
Halophila decipiens + Anguila jardinera	35.115
Halophila decipiens + Anguila jardinera + Algas filamentosas	67.759
Halophila decipiens + Caulerpa prolifera	10.589
Halophila decipiens + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera	19.247
Halophila decipiens + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Algas filamentosas	8.776
Halophila decipiens + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Sabélidos	53.742
Halophila decipiens + Caulerpa prolifera + Sabélidos + Anguila jardinera + Sabélidos	26.662
Halophila decipiens + Sabélidos + Anguila jardinera + Algas filamentosas	4.825
Halophila decipiens + Sabélidos + Anguila jardinera + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas	27.610
Maërl + Algas cespitosas + Algas filamentosas	38.265
Maërl + Caulerpa prolifera + Algas cespitosas + Algas filamentosas	8.831
Palythoa caribaeorum + Algal fotófilo	4.469
Piedras sin vegetación	156.135
Sabélidos + Algas cespitosas + Algas filamentosas	11.716
Sebadal disperso	415.095
Sebadal disperso + Algas filamentosas	41.860
Sebadal disperso + Anguila jardinera	418.199
Sebadal disperso + Anguila jardinera + Algas filamentosas	41.746
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera	111.845
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas	20.517
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera	11.704
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera + Algas filamentosas	14.435
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Caulerpa racemosa + Algas filamentosas + Lyngbya sp.	78.297
Sebadal disperso + Caulerpa prolifera + Halophila decipiens	6.429
Sebadal disperso + Halophila decipiens + Caulerpa prolifera + Anguila jardinera	5.382
Sebadal disperso + Halophila decipiens + Caulerpa prolifera + Sabélidos + Algas filamentosas	1.615
Sebadal disperso + Halophila decipiens + Caulerpa prolifera + Sabélidos + Anguila jardinera + Algas filamentosas	1.499
Sebadal medio con calvas + Algas filamentosas	34.943
Sebadal medio con calvas + Caulerpa prolifera + Algas filamentosas	31.184

ANEXO VI: DATOS DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

TENERIFE

ESTACIÓN TFB-01

Fondo arenoso en el que se observa un sebadal medio muy parcheado, con zonas extensas de arena entre la pradera y en bastantes ocasiones el sebadal se encuentra levantado formando pequeños montículos, como se observa en la Foto 132 y Foto 133. No se observaron otras especies de macrófitos en la zona. En la Tabla 61 se exponen los porcentajes de cobertura estimados *in situ* durante la realización de los transectos lineales.



Foto 132. Sebadal parcheado en la estación TFB-01.



Foto 133. Metodología de muestreo en la estación TFB-01.

Tabla 61. Macrocobertura de la estación TFB-01.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	15%	0%	0%	0%
Transecto 2	10%	0%	0%	0%
Transecto 3	60%	0%	0%	0%
MEDIA %	28,3%	0%	0%	0%

En la Tabla 62 se exponen los resultados biométricos de las muestras de sebadal, y en la Tabla 63 los valores de los parámetros abióticos de las tres réplicas del sedimento.

Tabla 62. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-01.

	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	Media
Densidad de haces	19	19	12	16,67
Media de Nº de hojas por haz	2,20	2,40	1,90	2,17
Presencia de semillas	0	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	22,86	13,08	19,95	18,63
Media del ancho de las hojas (cm)	0,18	0,19	0,17	0,18
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	4,07	2,59	3,49	3,38



Tabla 62. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-01.

	<i>Réplica 1</i>	<i>Réplica 2</i>	<i>Réplica 3</i>	Media
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	6,60	5,94	4,05	5,53
Media de la superficie foliar necrosada (%)	5,87	8,34	2,07	5,43
Presión de herbivoría (%)	45,45	62,50	47,37	51,77
Media de epifitismo (%)	1,45	2,50	3,68	2,54
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	5,25	23,26	9,75	12,75
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	2,42	1,76	1,02	1,73
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	2,83	21,50	8,73	11,02
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,85	0,08	0,12	0,35
Biomasa total de epífitos	14,87	0	0,48	5,12
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

** Número total de semillas en las tres replicas*

Tabla 63. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-01.

TRANSECTO	<i>Granulometría Moda</i>	<i>Granulometría Gruesos (%)</i>	<i>Granulometría Arenas (%)</i>	<i>Granulometría Finos (%)</i>	<i>% de materia orgánica.</i>
Réplica 1	Arenas finas	0,00	96,92	3,08	0,11
Réplica 2	Arenas finas	0,27	97,16	2,58	0,18
Réplica 3	Arenas finas	0,00	96,99	3,01	0,14
MEDIA	Arenas finas	0,09	97,02	2,89	0,14

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 64. Mesocobertura del transecto 1 de la estación TFB-01.

TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa (%)</i>	<i>Caulerpa prolifera (%)</i>	<i>Halophila decipiens (%)</i>	<i>Lyngbya sp. (%)</i>
Cuadrícula 1	12	0	0	0
Cuadrícula 2	41	0	0	0
Cuadrícula 3	18	0	0	0
Cuadrícula 4	12	0	0	0
Cuadrícula 5	0	0	0	0
Cuadrícula 6	0	0	0	0
Media	13,8	0	0	0

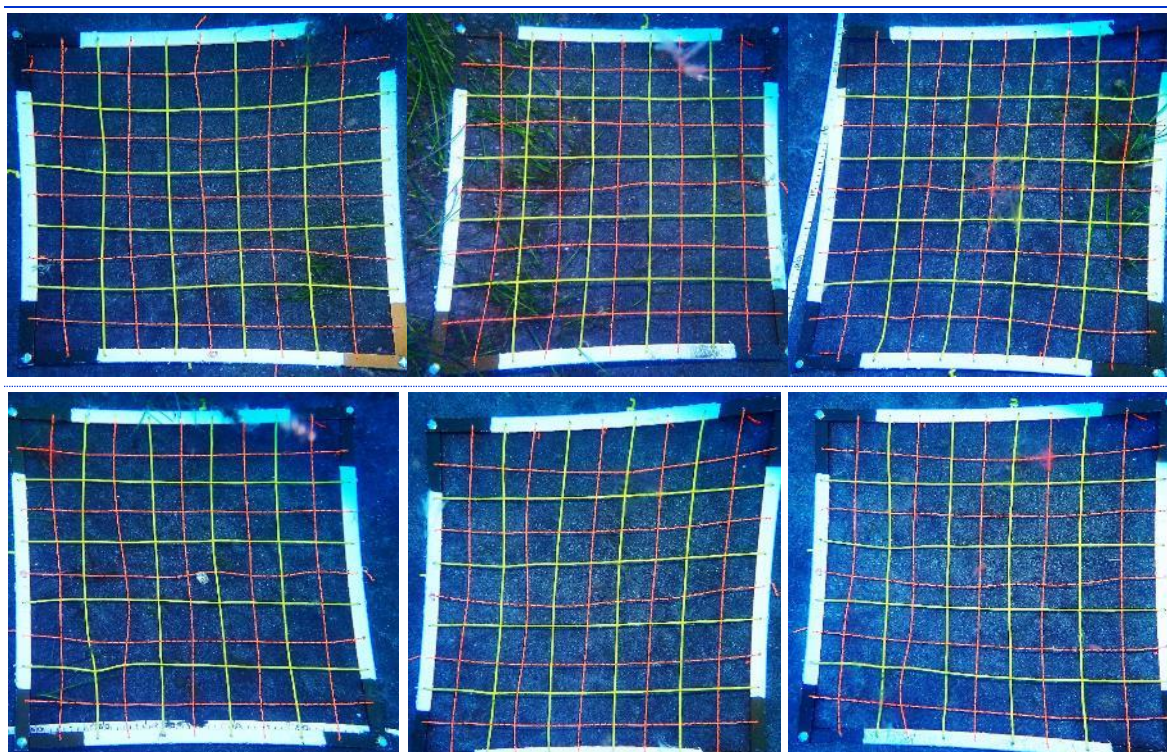
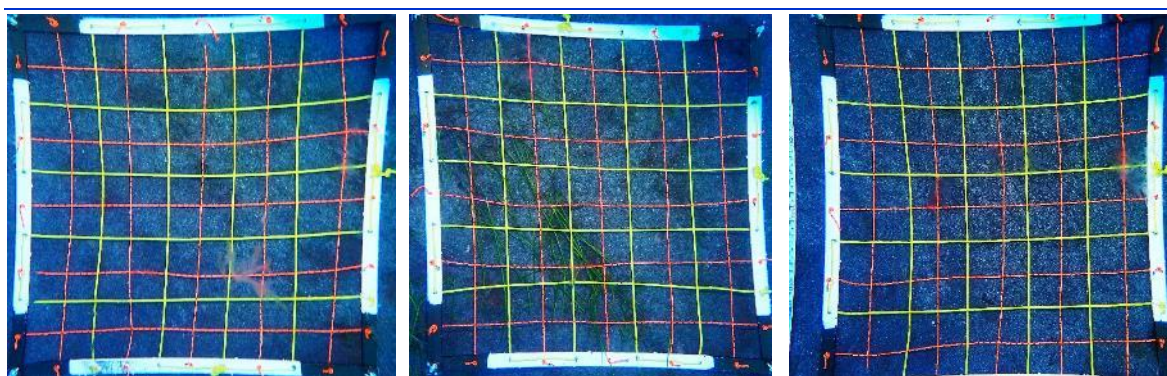


Figura 149. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 01 de Tenerife.

Tabla 65. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-01.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	0	0	0	0
Cuadrícula 2	46	0	0	0
Cuadrícula 3	0	0	0	0
Cuadrícula 4	0	0	0	0
Cuadrícula 5	24	0	0	0
Cuadrícula 6	12	0	0	0
Media	13,7	0	0	0



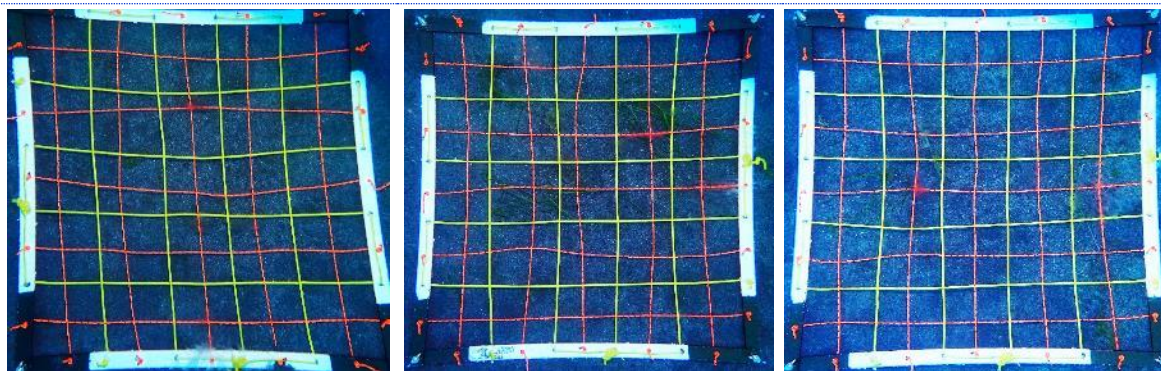


Figura 150. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 01 de Tenerife.

Tabla 66. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-01.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	100	0	0	0
Cuadrícula 2	100	0	0	0
Cuadrícula 3	0	0	0	0
Cuadrícula 4	15	0	0	0
Cuadrícula 5	88	0	0	0
Cuadrícula 6	4	0	0	0
Media	51,17	0	0	0

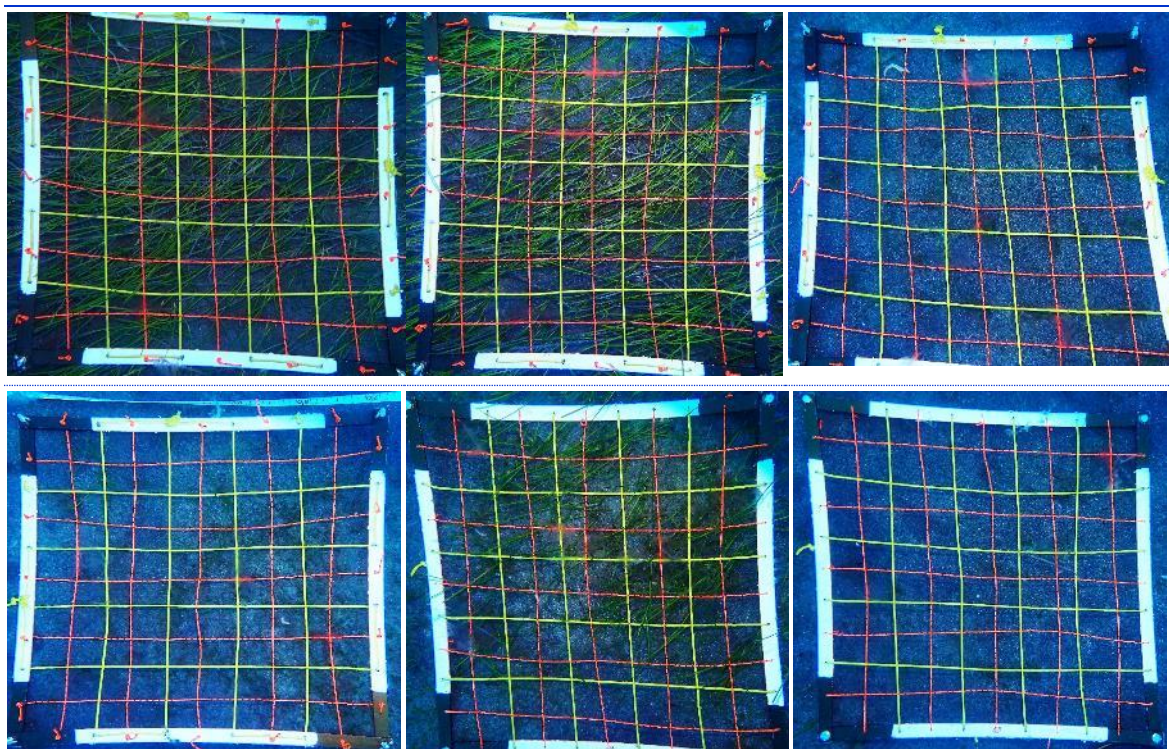


Figura 151. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 01 de Tenerife.

Perfiles oceanográficos

Tabla 67. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-01	22,1	36,6	8,1	619

ESTACIÓN TFB-02

Fondo arenoso a 11m de profundidad en el que se observa un sebadal bastante extenso y de densidad media-densa con parches de arena (Foto 134). En algunas zonas se encuentran las sebas epifitadas por la especie *Lyngbya sp.*, como se puede observar en la Foto 135.



Foto 134. Visual del sebadal denso de la estación TFB-02.



Foto 135. Sebas epifitadas por *Lyngbya sp.* en la estación TFB-02.

En la Tabla 68 se exponen los porcentajes de cobertura estimados *in situ* durante la realización de los transectos lineales.

Tabla 68. Macrocobertura de la estación TFB-02.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	40%	0	0	10%
Transecto 2	80%	0	0	8%
Transecto 3	85%	0	0	6%
MEDIA %	68,3%	0%	0%	8%

Se exponen a continuación los resultados obtenidos en los análisis de las tres muestras de sebadal y de sedimento recogidas en la estación de buceo, así como la media de cada uno de los valores (Tabla 69 y Tabla 70).



Tabla 69. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-02.

	<i>Réplica 1</i>	<i>Réplica 2</i>	<i>Réplica 3</i>	Media
Densidad de haces	21	17	18	18,67
Media de Nº de hojas por haz	2,10	2,10	1,90	2,03
Presencia de semillas	0	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	13,95	18,10	14	15,35
Media del ancho de las hojas (cm)	0,22	0,20	0,18	0,20
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	3,36	3,62	2,67	3,22
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	5,95	3,10	5,10	4,72
Media de la superficie foliar necrosada (%)	13,32	10,17	9,21	10,90
Presión de herbivoría (%)	47,62	71,43	84,21	67,75
Media de epifitismo (%)	18,81	18,10	4,47	13,79
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	52,13	18,50	19,42	30,02
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	1,32	1,81	1,77	1,63
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	50,81	16,69	17,65	28,38
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,03	0,11	0,10	0,08
Biomasa total de epífitos	0,12	0,11	0,22	0,15
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 70. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-02.

TRANSECTO	<i>Granulometría Moda</i>	<i>Granulometría Gruesos (%)</i>	<i>Granulometría Arenas (%)</i>	<i>Granulometría Finos (%)</i>	<i>% de materia orgánica.</i>
Réplica 1	Arenas finas	0	98,39	1,61	0,16
Réplica 2	Arenas finas	0	98,03	1,97	0,34
Réplica 3	Arenas finas	0	98,64	1,54	0,16
MEDIA	Arenas finas	0	98,35	1,71	0,22

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 71. Mesocobertura del transecto 1 de la estación TFB-02.

TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa (%)</i>	<i>Caulerpa prolifera (%)</i>	<i>Halophila decipiens (%)</i>	<i>Lyngbya sp. (%)</i>
Cuadrícula 1	89	0	0	0
Cuadrícula 2	88	0	0	0
Cuadrícula 3	94	0	0	0
Cuadrícula 4	84	0	0	0
Cuadrícula 5	89	0	0	2
Cuadrícula 6	78	0	0	9
Media	87,0	0	0	1,83

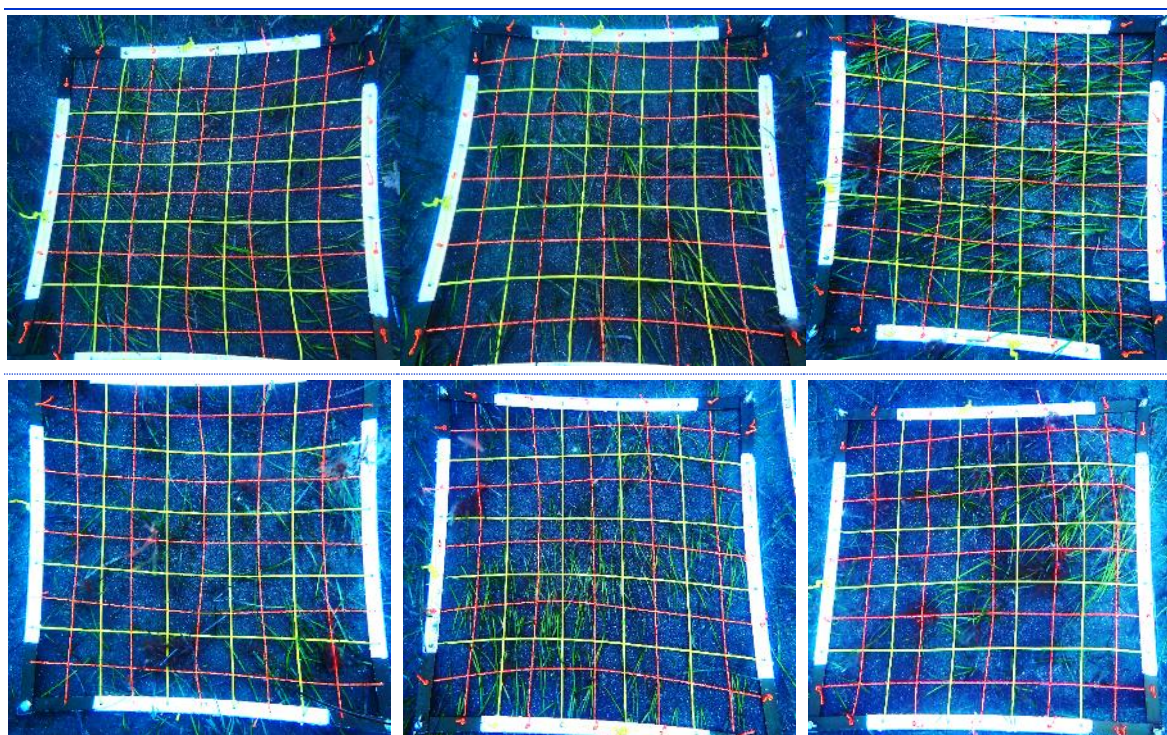
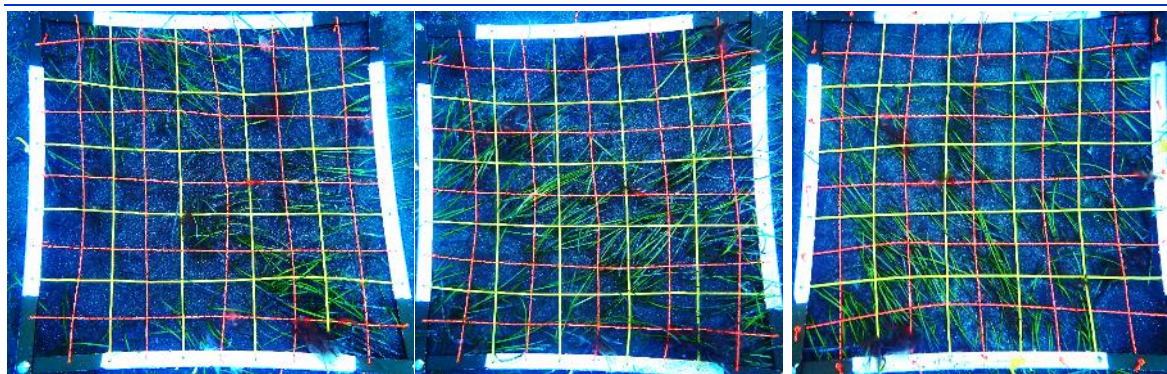


Figura 152. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 02 de Tenerife.

Tabla 72. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-02.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	92	0	0	3
Cuadrícula 2	95	0	0	1
Cuadrícula 3	86	0	0	6
Cuadrícula 4	83	0	0	9
Cuadrícula 5	50	0	0	3
Cuadrícula 6	74	0	0	4
Media	80,00	0	0	4,33



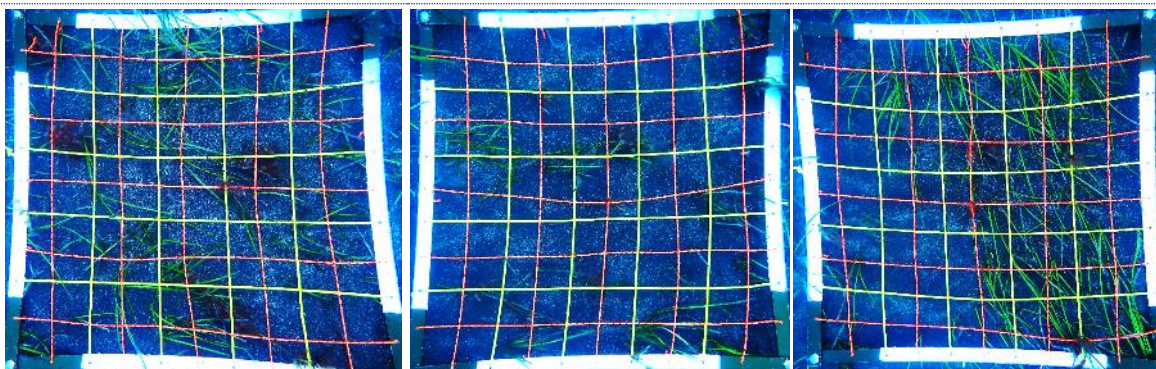


Figura 153. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 02 de Tenerife

Tabla 73. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-02.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	79	0	0	4
Cuadrícula 2	4	0	0	20
Cuadrícula 3	41	0	0	0
Cuadrícula 4	0	0	0	1
Cuadrícula 5	34	0	0	0
Cuadrícula 6	47	0	0	4
Media	34,17	0	0	4,83

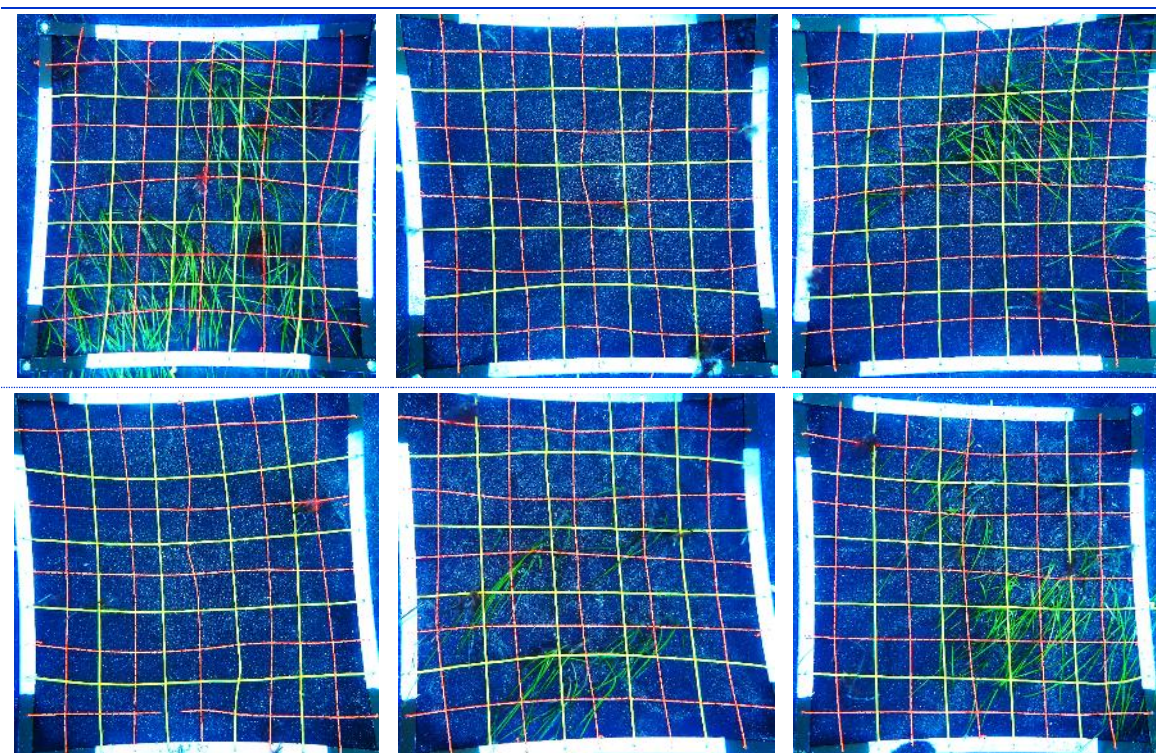


Figura 154. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 02 de Tenerife.



Perfiles oceanográficos

Tabla 74. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-02	22,6	36,6	8,1	796

ESTACIÓN TFB-03

Fondo de arena fina con algunos restos de cascajo a 11 metros de profundidad, en el que la pradera de *C. nodosa* presente se encuentra ligeramente elevada en escalón y en algunas zonas de forma parcheada, pudiendo observar además a lo largo de toda la mancha *Lyngbya sp.*

En la Tabla 75 se exponen los porcentajes de cobertura estimados *in situ* durante la realización de los transectos lineales. Por otra parte, las muestras de sebadal y de sedimento necesarias para los análisis biométricos y de factores abióticos fueron tomadas, observando los resultados en la Tabla 76 y Tabla 77, respectivamente.

Tabla 75. Macrocobertura de la estación TFB-02.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	49%	0%	0%	6%
Transecto 2	31%	0%	0%	2,4%
Transecto 3	69%	0%	0%	10%
MEDIA %	49,7%	0%	0%	6,1%

Tabla 76. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación LGB-03.

	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	Media
Densidad de haces	23	18	24	21,67
Media de Nº de hojas por haz	2,60	2,30	2,50	2,47
Presencia de semillas	5	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	24,23	15,43	16,86	18,84
Media del ancho de las hojas (cm)	0,20	0,23	0,19	0,21
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	4,85	3,87	3,28	4,00
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	5,90	5,55	4,95	5,47
Media de la superficie foliar necrosada (%)	4,37	11,39	11,09	8,95
Presión de herbivoría (%)	50,00	43,48	44,00	45,83
Media de epifitismo (%)	20,77	11,96	0,00	10,91
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	52,83	90,15	89,71	77,56
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	7,95	4,14	6,14	6,08
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	44,88	86,01	83,57	71,49
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,18	0,05	0,07	0,10
Biomasa total de epífitos	0,19	1,27	0,98	0,81
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0,00

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 77. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-03.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	0,37	93,45	6,18	0,27	0,37
Réplica2	0,10	93,70	6,19	0,27	0,10
Réplica3	0	95,82	4,18	0,31	0
MEDIA	0,16	94,32	5,52	0,28	0,16

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 78. Mesocobertura del transecto 1 de la estación TFB-03.

TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	73	0	0	1
Cuadrícula 2	50	0	0	0
Cuadrícula 3	60	0	0	0
Cuadrícula 4	55	0	0	0
Cuadrícula 5	61	0	0	1
Cuadrícula 6	98	0	0	4
Media	66,17	0	0	1

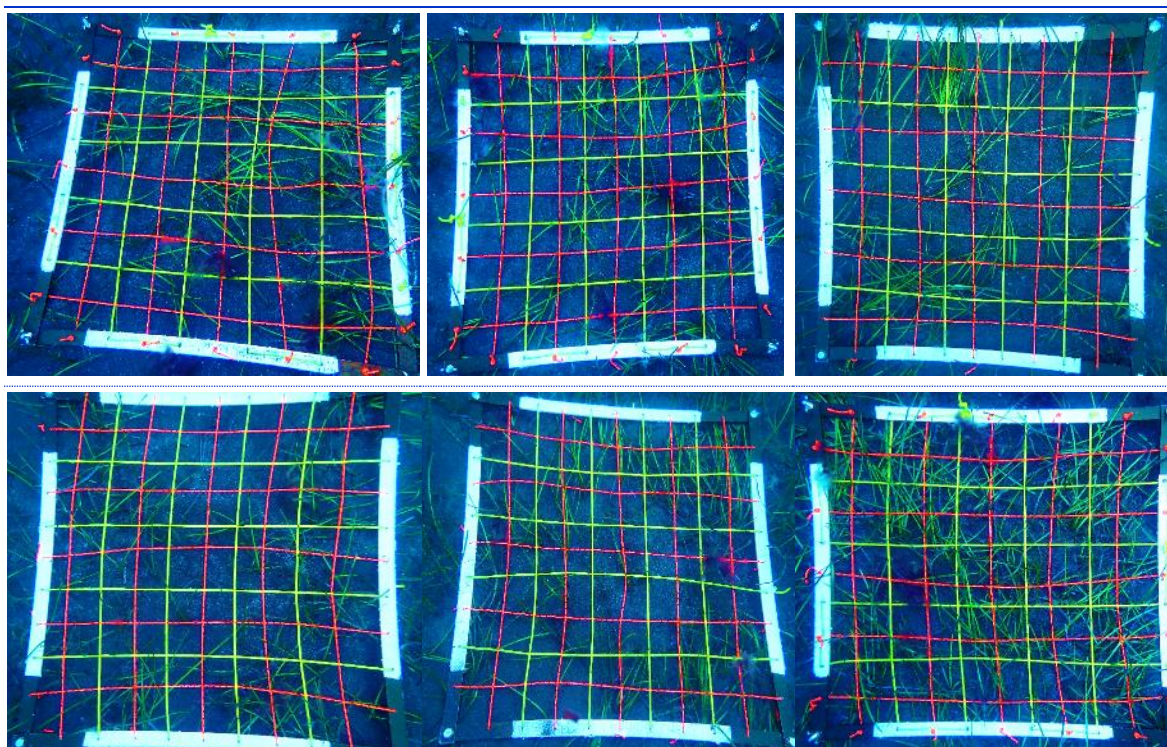


Figura 155. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 03 de Tenerife.

Tabla 79. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-03.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	96	0	0	3
Cuadrícula 2	19	0	0	1
Cuadrícula 3	7	0	0	2
Cuadrícula 4	18	0	0	0
Cuadrícula 5	33	0	0	4
Cuadrícula 6	40	0	0	1
Media	35,5	0	0	1,8

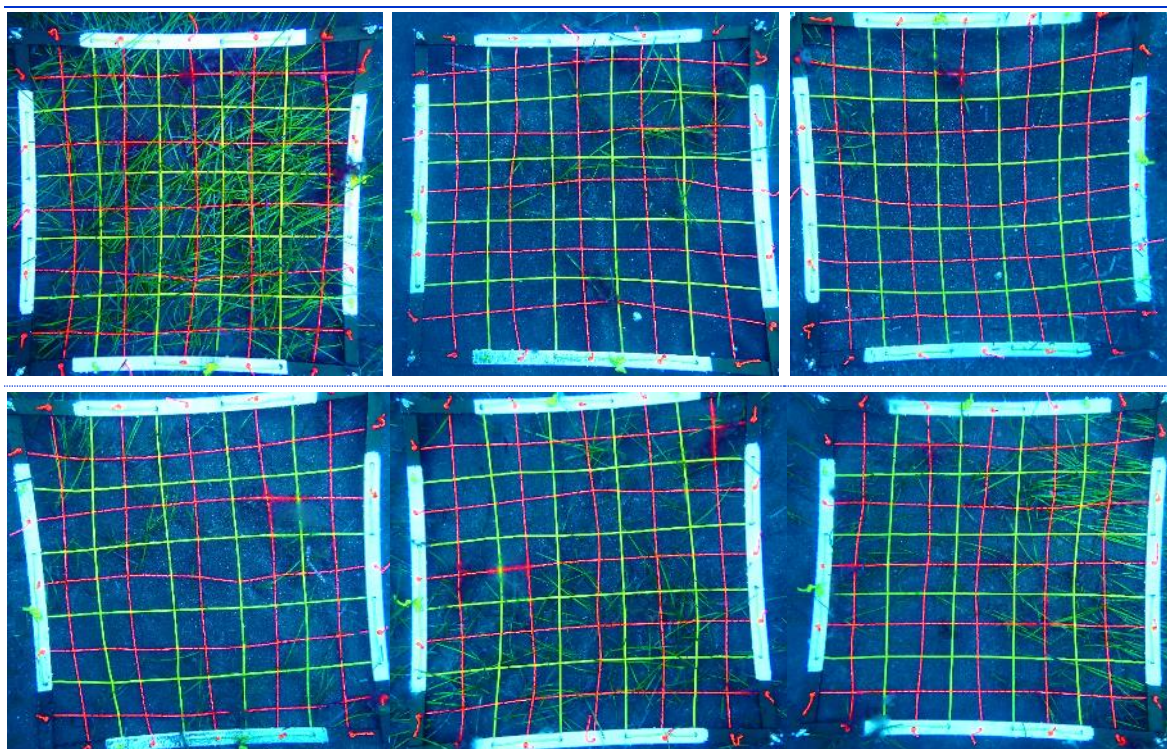


Figura 156. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 03 de Tenerife.

Tabla 80. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-03.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	75	0	0	3
Cuadrícula 2	98	0	0	5
Cuadrícula 3	22	0	0	3
Cuadrícula 4	21	0	0	3
Cuadrícula 5	36	0	0	2
Cuadrícula 6	78	0	0	2
Media	55	0	0	3

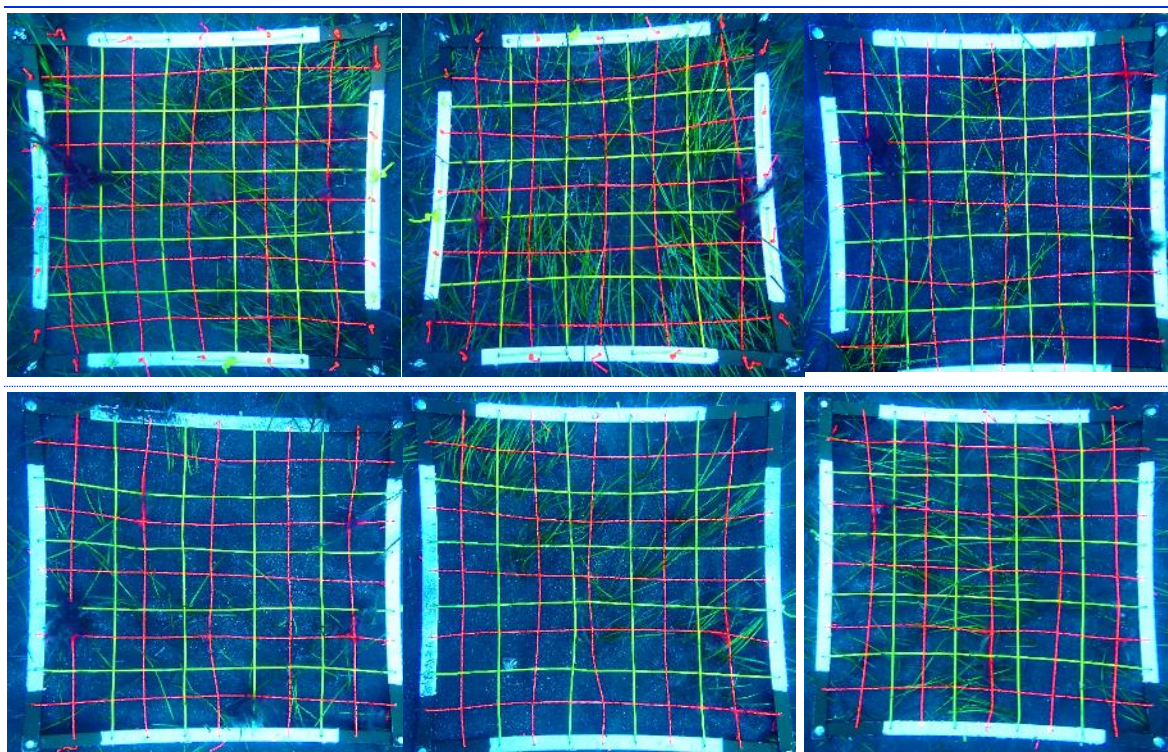


Figura 157. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 03 de Tenerife.

Perfiles oceanográficos

Tabla 81. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-03	23,0	36,6	8,1	739

ESTACIÓN TFB-04

Fondo de arena en el que podemos encontrar el sebadal en parches, y repartidos de forma homogénea a una profundidad de 15 metros. Se puede observar los porcentajes de coberturas vegetales estimados de la zona en la Tabla 82, destacando una zona con una cobertura baja de *Caulerpa prolifera*, no encontrando otras especies de macrófitos.

Los resultados de las muestras de sebadal para para los análisis biométricos y las de sedimento para los análisis de parámetros abióticos se exponen a continuación en la Tabla 83 y Tabla 84.

Tabla 82. Macrocobertura de la estación TFB-04.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	10%	0,6%	0%	0%
Transecto 2	40,6%	0%	0%	0%
Transecto 3	15,3%	0%	0%	0%
MEDIA %	21,6%	0,2%	0%	0%



Tabla 83. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-04.

	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	Media
Densidad de haces	27	18	19	21,33
Media de Nº de hojas por haz	1,90	2,40	2,60	2,30
Presencia de semillas	1	0	0	.*
Media de longitud de las hojas (cm)	18,88	18,88	24,42	20,73
Media del ancho de las hojas (cm)	0,18	0,18	0,21	0,19
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	3,36	3,56	5,34	4,09
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	5,50	5,40	5,80	5,57
Media de la superficie foliar necrosada (%)	10	12,44	13,94	12,13
Presión de herbivoría (%)	47,37	50	65,38	54,25
Media de epifitismo (%)	7,11	3,75	14,23	8,36
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	8,47	34,75	5,25	16,16
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	3,29	5,63	2,01	3,64
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	5,18	29,12	3,24	12,51
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,64	0,19	0,62	0,48
Biomasa total de epífitos	0,42	0,23	5,18	1,94
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 84. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-04.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica 1	Arenas muy finas	0,11	96,14	3,75	0,45
Réplica 2	Arenas muy finas	0,00	92,64	7,36	0,42
Réplica 3	Arenas muy finas	0,00	87,00	13,00	0,54
MEDIA	Arenas muy finas	0,04	91,93	8,04	0,47

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 85. Mesocobertura del transecto 1 de la estación TFB-04.

TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	1	0	0	0
Cuadrícula 2	1	0	0	0
Cuadrícula 3	0	0	0	0
Cuadrícula 4	51	0	0	0
Cuadrícula 5	5	0	0	0
Cuadrícula 6	26	0	0	0
Media	14	0	0	0

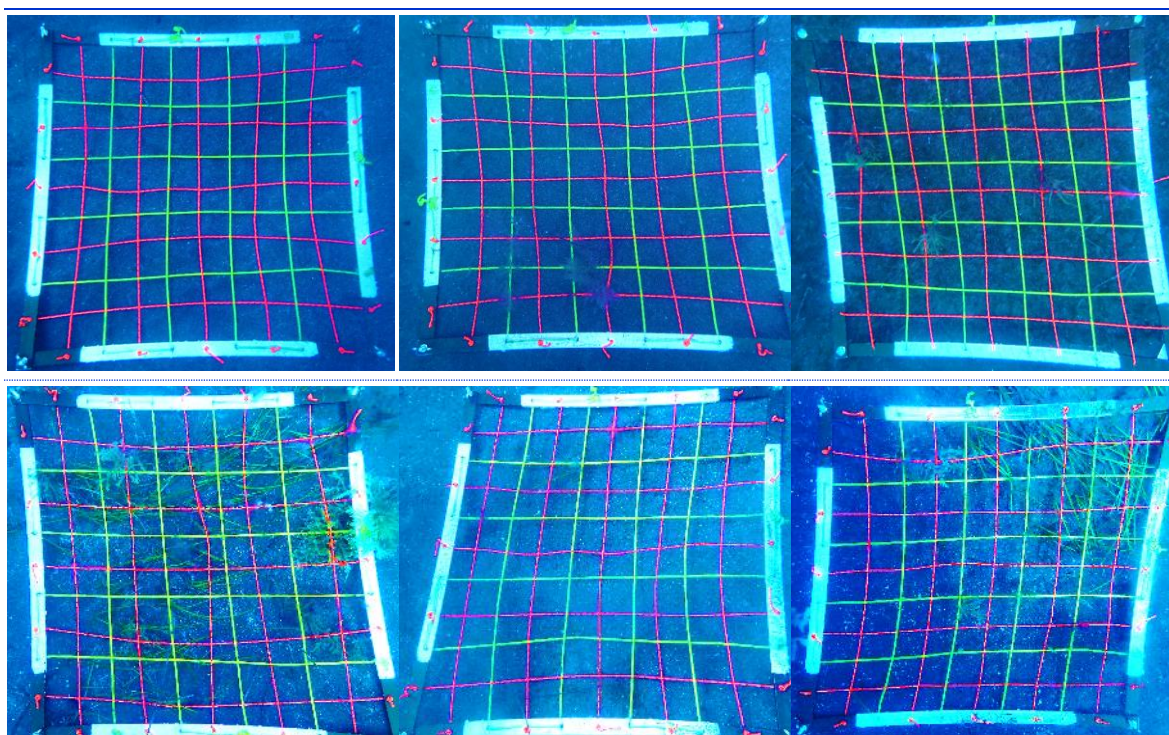
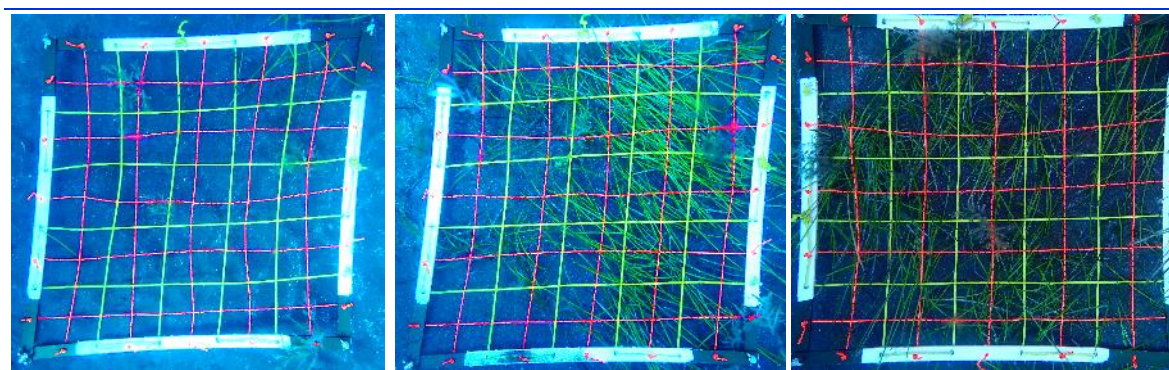


Figura 158. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 04 de Tenerife.

Tabla 86. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-04.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	8	0	0	0
Cuadrícula 2	90	0	0	0
Cuadrícula 3	91	0	0	0
Cuadrícula 4	0	0	0	0
Cuadrícula 5	2	0	0	0
Cuadrícula 6	10	0	0	0
Media	33,5	0	0	0



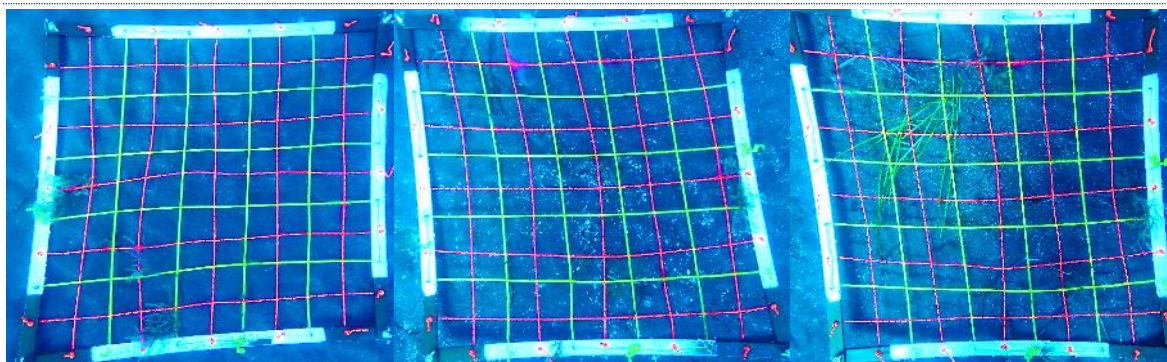


Figura 159. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 04 de Tenerife.

Tabla 87. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-04.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	75	0	0	0
Cuadrícula 2	37	0	0	0
Cuadrícula 3	7	0	0	0
Cuadrícula 4	0	0	0	0
Cuadrícula 5	32	0	0	0
Cuadrícula 6	0	0	0	0
Media	25,2	0	0	0

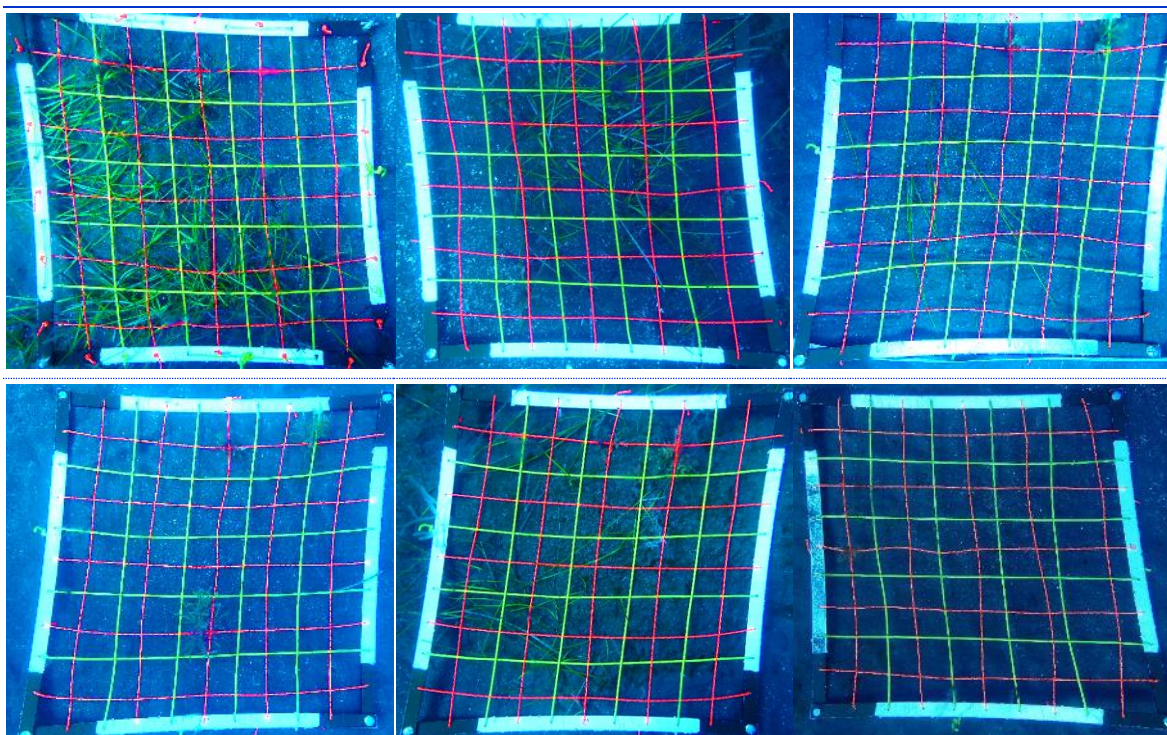


Figura 160. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 04 de Tenerife.



Perfiles oceanográficos

Tabla 88. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-04	23,5	36,6	8,1	790

ESTACIÓN TFB-05

Fondo de arena a 15 m de profundidad en el que se encuentra una pradera de *C. nodosa* relativamente densa y homogénea, encontrando algunas pequeñas áreas de arena. A lo largo de la pradera se pueden encontrar hojas dispersas de *C. prolifera* y en algunas zonas se puede ver la cianobacteria *Lyngbya sp.* Los resultados de coberturas de las especies vegetales encontradas se exponen en la Tabla 89. En determinadas zonas de la pradera se pueden ver pequeños ejemplares de la especie de hidrozoo introducido *Macrorhynchia philippina*.

Tabla 89. Macrocobertura de la estación TFB-05.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	46,4%	4,3%	0%	2,9%
Transecto 2	67,4%	10%	0%	8%
Transecto 3	31,8%	0%	0%	0%
MEDIA %	49%	4,8%	0%	4,7%

A continuación, se muestran los resultados de los análisis realizados a las tres muestras vegetales de sebadal y a las de sedimento de la estación TFB-05 (Tabla 90 y Tabla 91).

Tabla 90. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-05.

	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	Media
Densidad de haces	16	15	15	15,33
Media de Nº de hojas por haz	2,70	2,30	2,40	2,47
Presencia de semillas	1	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	20,63	26,02	29,80	25,48
Media del ancho de las hojas (cm)	0,23	0,16	0,23	0,21
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	5,02	4,23	6,90	5,38
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	8,20	8,30	7,94	8,15
Media de la superficie foliar necrosada (%)	7,29	5,85	2,82	5,32
Presión de herbivoría (%)	81,48	69,57	66,67	72,57
Media de epifitismo (%)	19,63	13,48	14,13	15,75
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	6,11	8,32	5,06	6,50
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	2,42	5,24	1,95	3,20



Tabla 90. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-05.

	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	Media
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	3,70	3,08	3,12	3,30
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,65	1,70	0,62	0,99
Biomasa total de epífitos	0,10	8,53	0,80	3,14
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

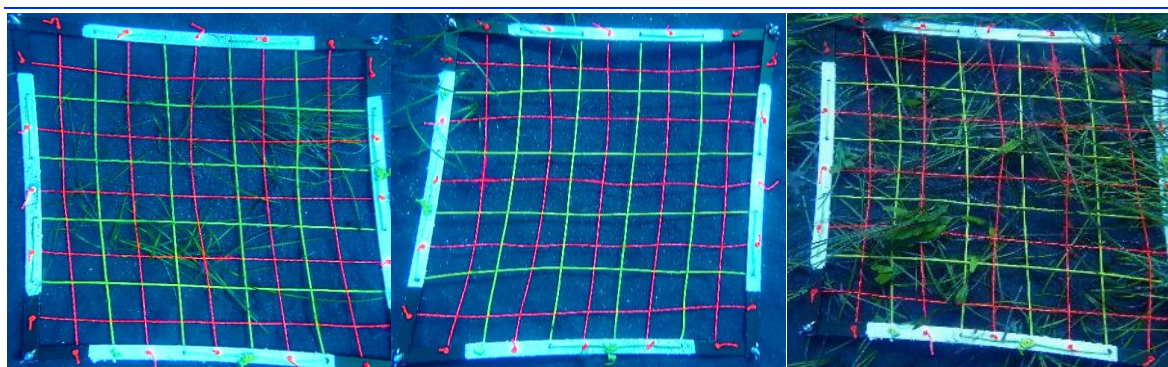
Tabla 91. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-05.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas muy finas	0,00	91,30	8,70	0,21
Réplica2	Arenas muy finas	0,29	95,31	4,39	0,42
Réplica3	Arenas muy finas	0,20	94,68	5,11	0,64
MEDIA	Arenas muy finas	0,16	93,76	6,07	0,42

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 92. Mesocobertura del transecto 1 de la estación TFB-05.

TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	48	0	0	0
Cuadrícula 2	6	0	0	0
Cuadrícula 3	97	11	0	0
Cuadrícula 4	88	0	0	0
Cuadrícula 5	13	0	0	0
Cuadrícula 6	38	0	0	0
Media	48,3	1,8	0	0



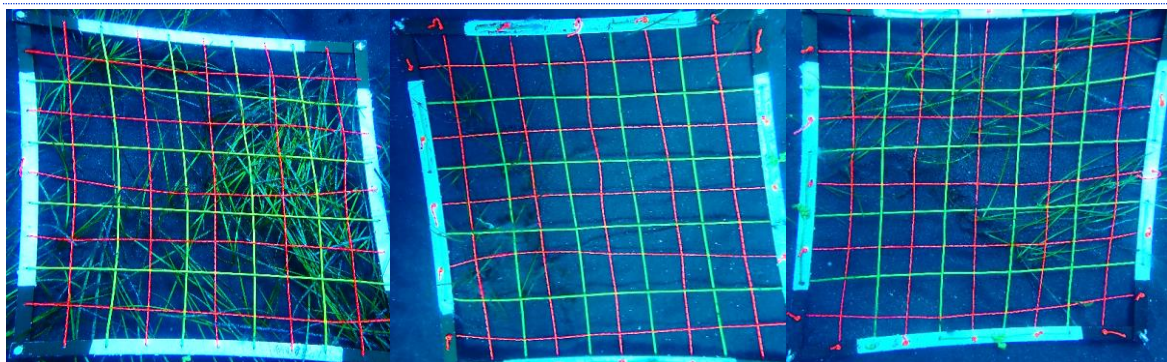


Figura 161. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 05 de Tenerife.

Tabla 93. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-05.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	23	0	0	0
Cuadrícula 2	62	0	0	0
Cuadrícula 3	6	0	0	0
Cuadrícula 4	19	0	0	0
Cuadrícula 5	99	0	0	0
Cuadrícula 6	98	0	0	0
Media	51,2	0	0	0

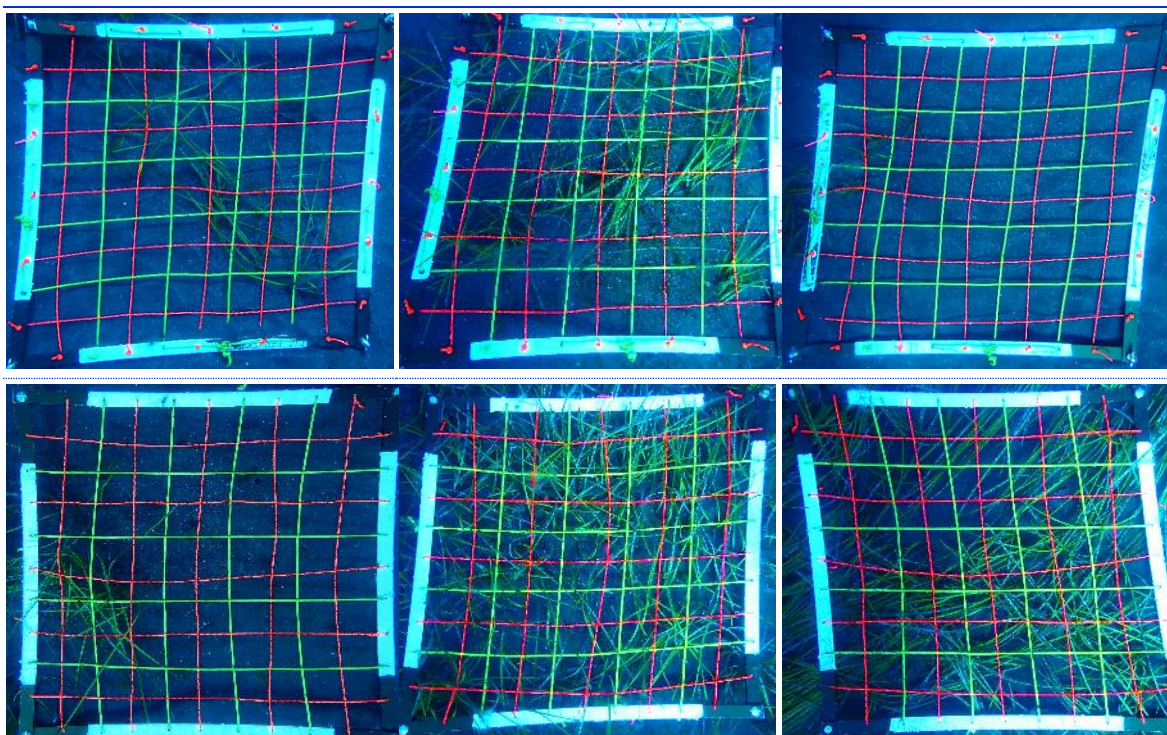


Figura 162. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 05 de Tenerife.

Tabla 94. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-05.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	1	0	0	0
Cuadrícula 2	12	0	0	0
Cuadrícula 3	41	0	0	0
Cuadrícula 4	89	0	0	0
Cuadrícula 5	45	0	0	0
Cuadrícula 6	25	0	0	0
Media	35,5	0	0	0

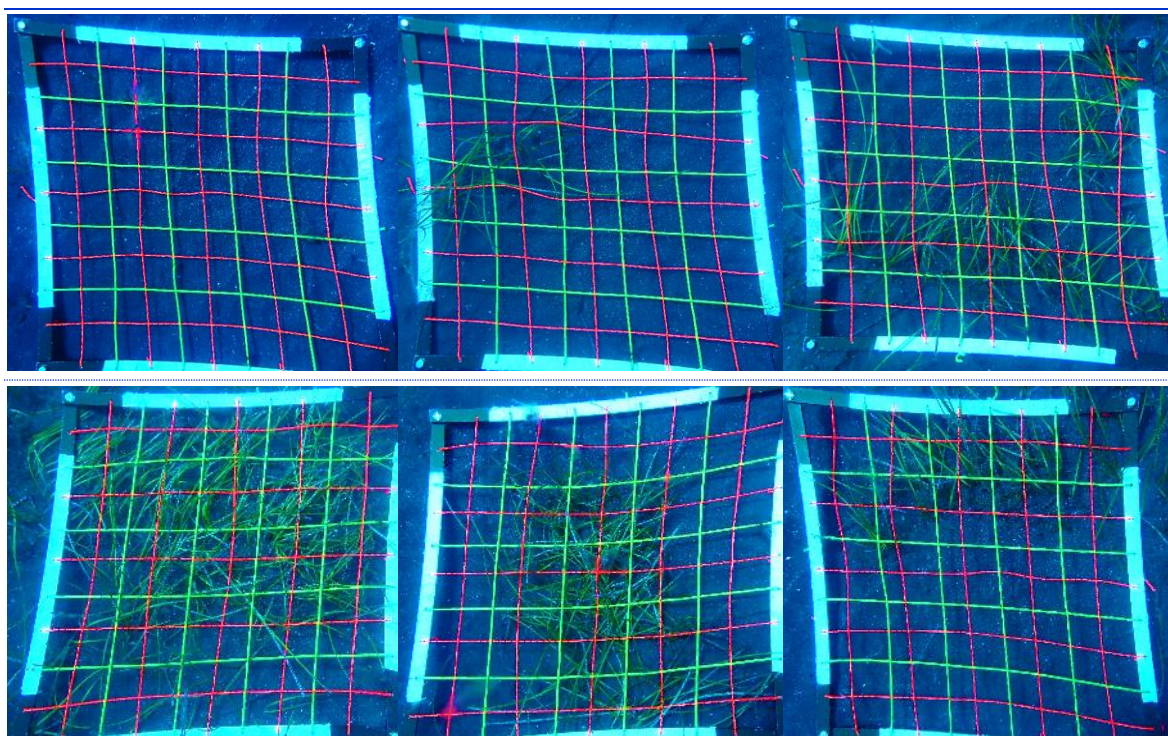


Figura 163. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 05 de Tenerife.

Perfiles oceanográficos

Tabla 95. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-05	22,6	36,7	8,1	719

ESTACIÓN TFB-06

Fondo arenoso con restos de cascajo a 10 metros de profundidad donde se puede observar una pradera medio-laxa de *C. nodosa*, cuya cobertura va disminuyendo al alejarnos del punto inicial donde se comienza el estudio de la estación. Por otra parte, se encuentra una amplia extensión de *Caulerpa prolifera*, y donde gran parte de las hojas presentan marcas de herbivoría. Los resultados



de coberturas estimadas de los diferentes macrófitos de la estación TFB-06 se reflejan a continuación en la Tabla 96.

Tabla 96. Macrocobertura de la estación TFB-06.				
TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	25,8%	50,8%	0%	0%
Transecto 2	19,5%	61,7%	0%	0%
Transecto 3	31,3%	37,7%	0%	0%
MEDIA %	25,6%	50%	0%	0%

Se obtuvieron las muestras vegetales y de sedimento para su posterior análisis, mostrando los resultados obtenidos en la Tabla 97 y Tabla 98.

Tabla 97. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-06.				
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	Media
Densidad de haces	18	20	15	17,67
Media de Nº de hojas por haz	2,20	2,20	2,40	2,27
Presencia de semillas	0	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	8,64	10,20	7,77	8,87
Media del ancho de las hojas (cm)	0,17	0,24	0,18	0,20
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	1,49	2,66	1,41	1,85
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	2,27	2,80	3,85	2,97
Media de la superficie foliar necrosada (%)	6,12	6,16	19,63	10,64
Presión de herbivoría (%)	81,82	36,36	70,83	63,00
Media de epifitismo (%)	7,27	3,64	6,04	5,65
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	5,53	6,63	4,81	5,66
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,56	0,76	0,64	0,65
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	4,97	5,87	4,17	5
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,11	0,13	0,15	0,13
Biomasa total de epífitos	0	0	0	0
Biomasa total de otros macrófitos	0,94	1,58	0,62	1,05

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 98. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-06.					
TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica 1	Arenas finas	0,32	94,71	4,96	0,46
Réplica 2	Arenas finas	0,30	95,96	3,73	0,49
Réplica 3	Arenas finas	0,49	92,72	6,78	0,50
MEDIA	Arenas finas	0,37	94,46	5,16	0,48

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 99. Mesocobertura del transecto 1 de la estación TFB-06.				
TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	30	44	0	0
Cuadrícula 2	19	28	0	0
Cuadrícula 3	28	38	0	0
Cuadrícula 4	14	41	0	0
Cuadrícula 5	20	51	0	0
Cuadrícula 6	13	48	0	0
Media	20,7	41,7	0	0

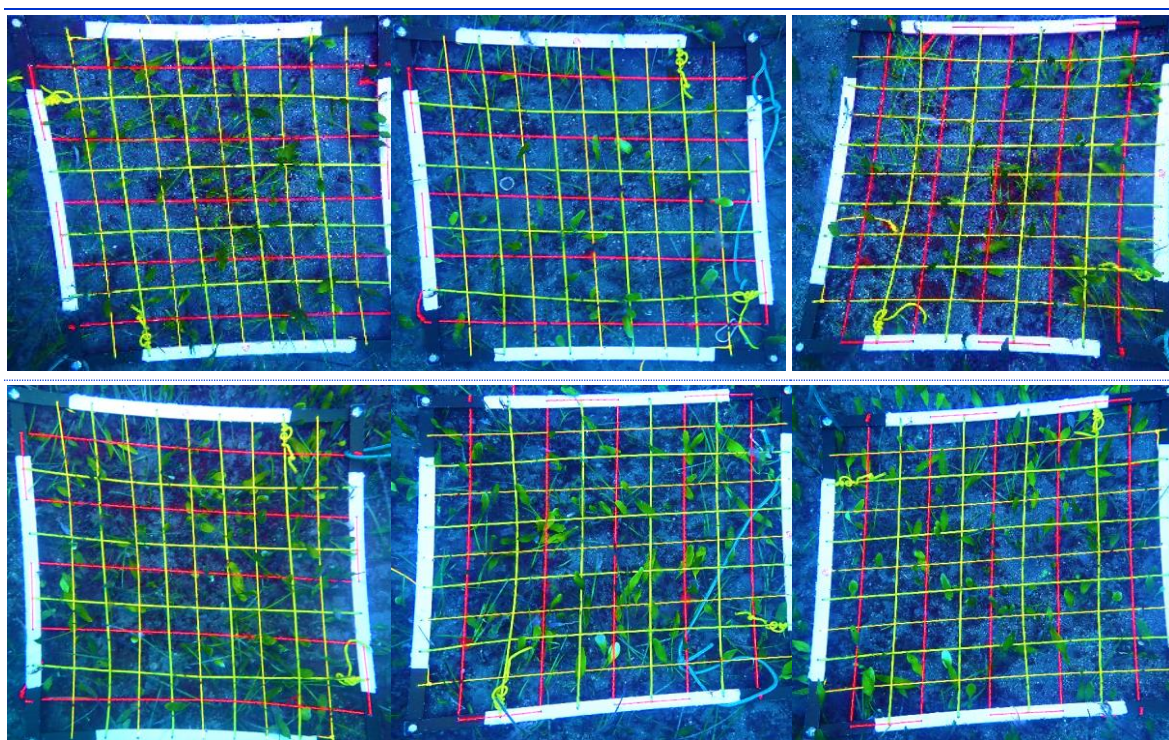


Figura 164. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 06 de Tenerife.

Tabla 100. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-06.				
TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	15	62	0	0
Cuadrícula 2	38	60	0	0
Cuadrícula 3	20	43	0	0
Cuadrícula 4	2	13	0	0
Cuadrícula 5	2	30	0	0
Cuadrícula 6	25	40	0	0
Media	17	41,3	0	0

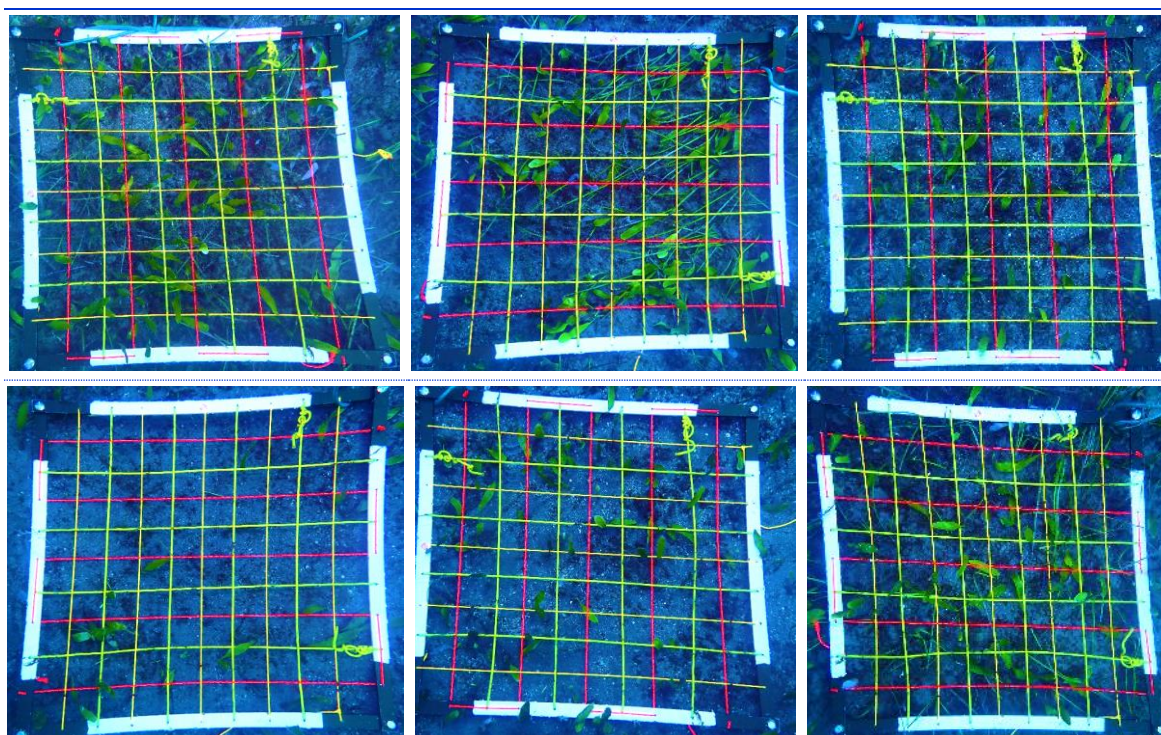
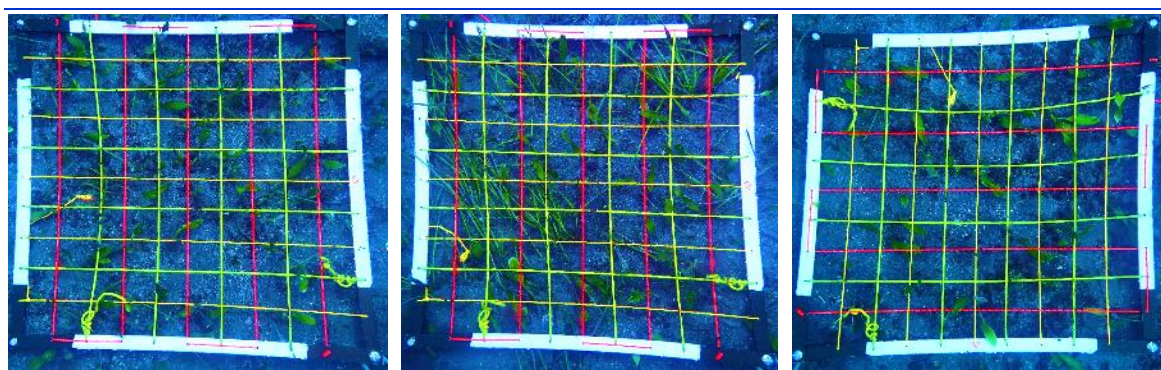


Figura 165. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 06 de Tenerife.

Tabla 101. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-06.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	16	21	0	0
Cuadrícula 2	49	21	0	0
Cuadrícula 3	8	24	0	0
Cuadrícula 4	7	19	0	0
Cuadrícula 5	38	35	0	0
Cuadrícula 6	11	22	0	0
Media	21,5	23,7	0	0



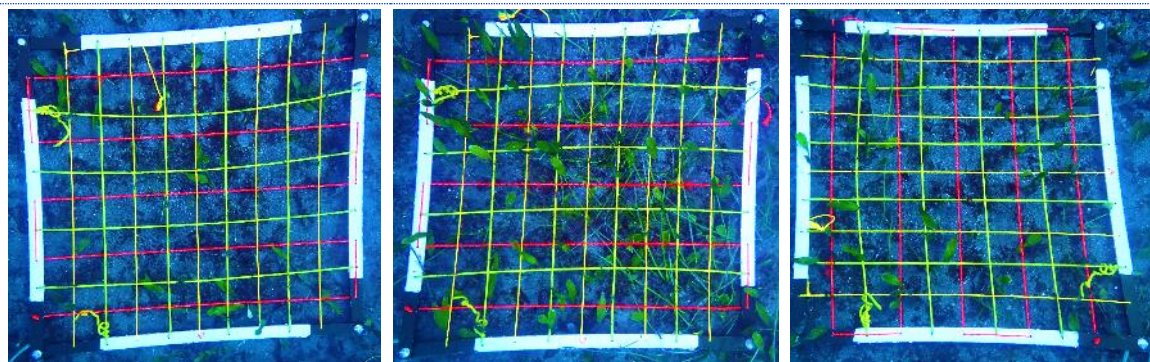


Figura 166. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 06 de Tenerife.

Perfiles oceanográficos

Tabla 102. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-06	22,5	36,7	8,1	650

ESTACIÓN TFB-07

El sebadal en este arenal a 10 metros de profundidad se encuentra mayormente parcheado a poca distancia unos de otros. Durante la realización de los transectos se puede comprobar como la pradera va disminuyendo hasta encontrar algunos haces de *C. nodosa* muy laxos. Por otra parte, se han observado algunas hojas muy dispersas de *C. prolifera*. Las coberturas estimadas de las diferentes especies de macrófitos de la estación se presentan a continuación en la Tabla 103.

Tabla 103. Macrocobertura de la estación TFB-07.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	56,43%	2%	0%	0%
Transecto 2	50,71%	0%	0%	0%
Transecto 3	51,43%	0%	0%	0%
MEDIA %	52,86%	0,67%	0%	0%

Se tomaron las muestras necesarias de sedimento para el estudio de parámetros abióticos, al igual que las muestras de sebadal para los datos biométricos (Tabla 104 y Tabla 105).

Tabla 104. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-07.

	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	Media
Densidad de haces	16	18	20	18
Media de Nº de hojas por haz	1,80	2,20	1,80	1,93
Presencia de semillas	8	2	6	-*



Tabla 104. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-07.

	<i>Réplica 1</i>	<i>Réplica 2</i>	<i>Réplica 3</i>	<i>Media</i>
Media de longitud de las hojas (cm)	9,56	8,82	6,03	8,14
Media del ancho de las hojas (cm)	0,13	0,17	0,09	0,13
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	1,27	1,60	0,55	1,14
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	2,95	3,55	3,00	3,17
Media de la superficie foliar necrosada (%)	7	0,51	12,18	6,56
Presión de herbivoría (%)	70,59	72,73	100	81,11
Media de epifitismo (%)	6,18	5,73	4,53	5,48
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	19,54	9,71	6,27	11,84
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	1,02	0,95	0,34	0,77
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	18,52	8,76	5,92	11,07
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,06	0,11	0,06	0,08
Biomasa total de epífitos	0	0	0	0
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 105. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-07.

TRANSECTO	<i>Granulometría Moda</i>	<i>Granulometría Gruesos (%)</i>	<i>Granulometría Arenas (%)</i>	<i>Granulometría Finos (%)</i>	<i>% de materia orgánica.</i>
Réplica 1	Arenas finas	0,20	98,52	1,28	0,24
Réplica 2	Arenas finas	0	97,72	2,28	0,32
Réplica 3	Arenas finas	0	97,94	2,06	0,29
MEDIA	Arenas finas	0,07	98,06	1,87	0,28

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 106. Mesocobertura del transecto 1 de la estación TFB-07.

TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa (%)</i>	<i>Caulerpa prolifera (%)</i>	<i>Halophila decipiens (%)</i>	<i>Lyngbya sp. (%)</i>
Cuadrícula 1	85	0	0	0
Cuadrícula 2	86	0	0	0
Cuadrícula 3	79	11	0	0
Cuadrícula 4	67	0	0	0
Cuadrícula 5	9	0	0	0
Cuadrícula 6	0	0	0	0
Media	54,3	1,8	0	0

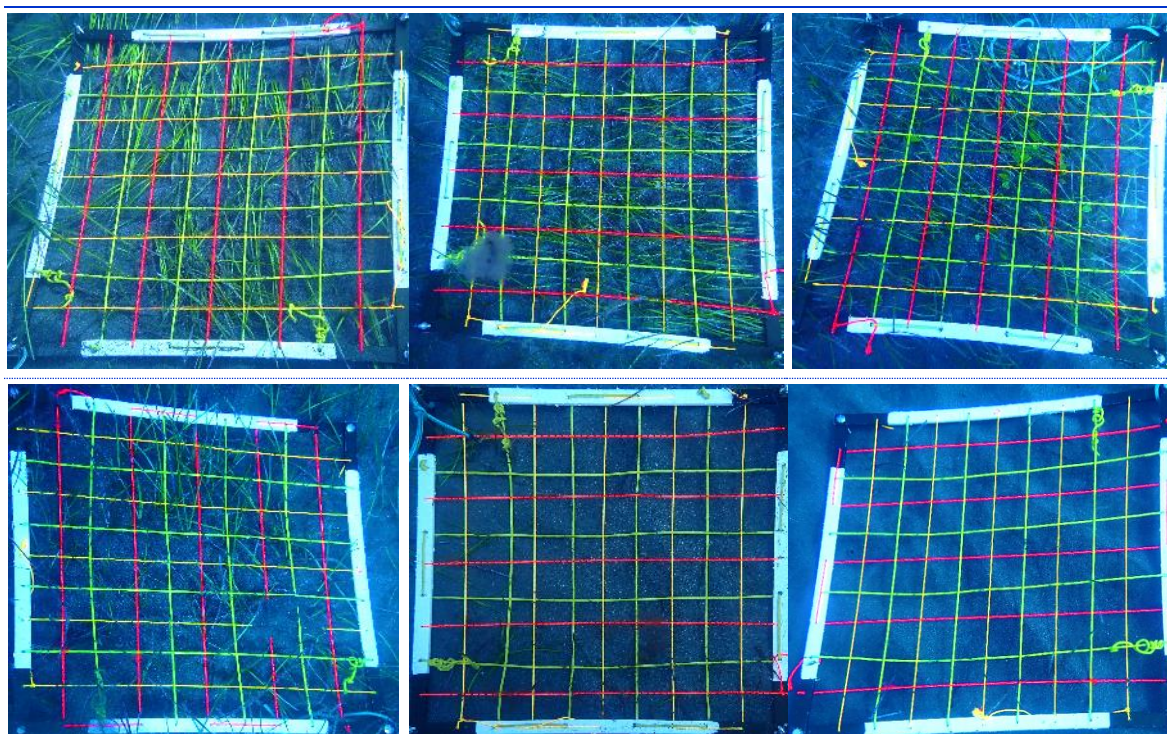
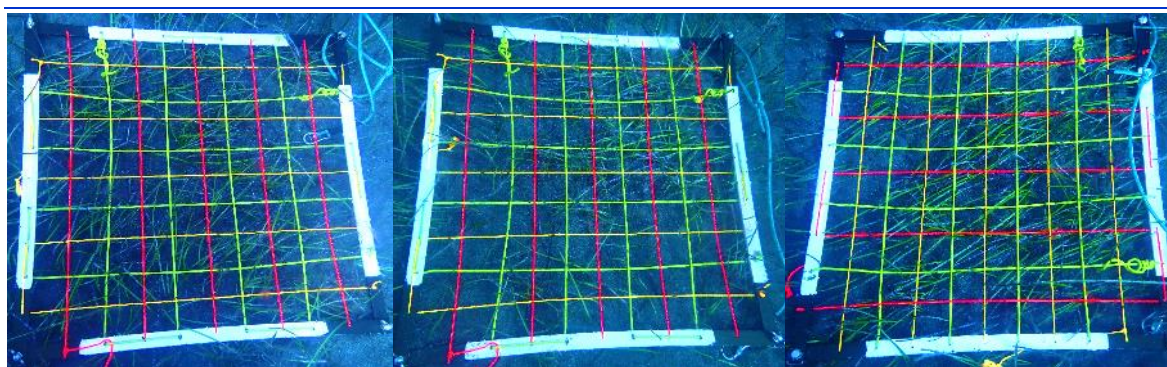


Figura 167. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 07 de Tenerife.

Tabla 107. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-07.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	96	0	0	0
Cuadrícula 2	73	0	0	0
Cuadrícula 3	93	0	0	0
Cuadrícula 4	2	0	0	0
Cuadrícula 5	88	0	0	0
Cuadrícula 6	59	0	0	0
Media	68,5	0	0	0



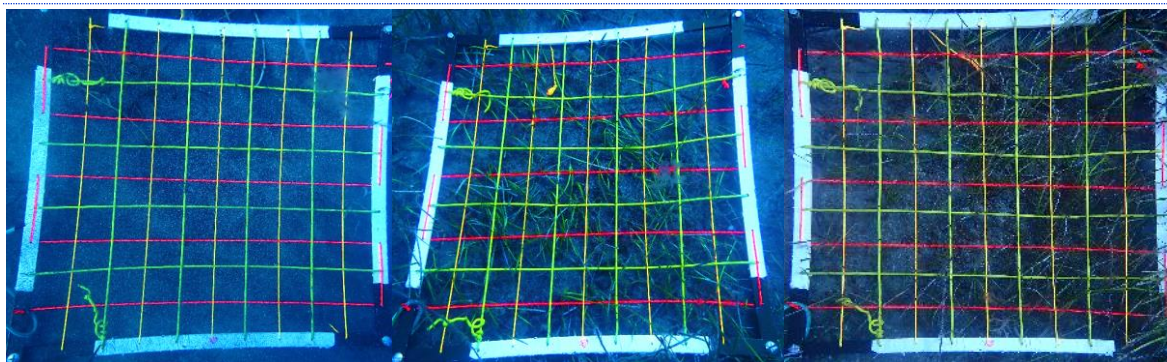


Figura 168. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 07 de Tenerife.

Tabla 108. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-07.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	71	0	0	0
Cuadrícula 2	72	0	0	0
Cuadrícula 3	98	0	0	0
Cuadrícula 4	93	0	0	0
Cuadrícula 5	62	0	0	0
Cuadrícula 6	0	0	0	0
Media	66	0	0	0

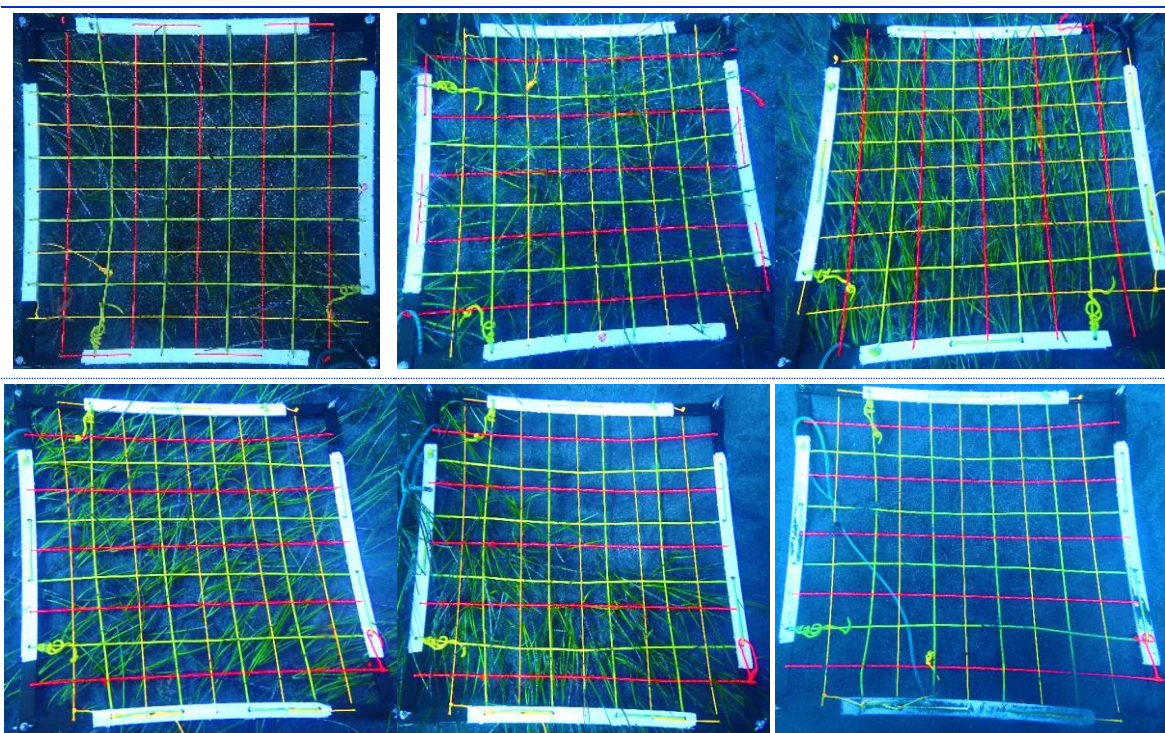


Figura 169. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 07 de Tenerife.



Perfiles oceanográficos

Tabla 109. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-07	22,6	36,6	8,1	685

ESTACIÓN TFB-08

Fondo de arena con algunos restos calcáreos y pequeñas piedras sobre el que se encuentra una pradera de *C. nodosa* de distribución heterogénea a 8 metros de profundidad, y cuya cobertura estimada se expone en la Tabla 110. No se observan otros macrófitos en la zona, pero sí restos algales y de haces sobre la pradera.

Tabla 110. Macrocobertura de la estación TFB-08.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	54,3%	0%	0%	0%
Transecto 2	44,3%	0%	0%	0%
Transecto 3	34,4%	0%	0%	0%
MEDIA %	44,3%	0%	0%	0%

En la Tabla 111 se exponen los resultados biométricos de las muestras de sebadal, y en la Tabla 112 los valores de los parámetros abióticos de las tres réplicas del sedimento.

Tabla 111. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-08.

	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	Media
Densidad de haces	20	29	38	29
Media de Nº de hojas por haz	2,45	2,70	2,80	2,65
Presencia de semillas	0	0	0	.*
Media de longitud de las hojas (cm)	4,87	8,33	7,54	6,91
Media del ancho de las hojas (cm)	0,20	0,16	0,19	0,18
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	1,00	1,34	1,47	1,27
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	3,82	3,25	3,62	3,56
Media de la superficie foliar necrosada (%)	34,03	3,47	5,11	14,20
Presión de herbivoría (%)	85,19	92,59	71,43	83,07
Media de epifitismo (%)	7,78	2,67	15,44	8,63
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	15,70	13,18	15,46	14,78
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,76	1,27	0,76	0,93
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	14,93	11,91	14,70	13,85
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,05	0,11	0,05	0,07
Biomasa total de epífitos	0,02	0,03	0,07	0,04
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres réplicas

Tabla 112. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-08.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica 1	Arenas finas	0	98,09	1,91	0,40
Réplica 2	Arenas finas	0	97,43	2,57	0,33
Réplica 3	Arenas finas	0	98,53	1,47	0,45
MEDIA	Arenas finas	0	98,02	1,98	0,39

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 113. Mesocobertura del transecto 1 de la estación TFB-08.

TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	49	0	0	0
Cuadrícula 2	59	0	0	0
Cuadrícula 3	43	0	0	0
Cuadrícula 4	82	0	0	0
Cuadrícula 5	79	0	0	0
Cuadrícula 6	43	0	0	0
Media	59,2	0	0	0

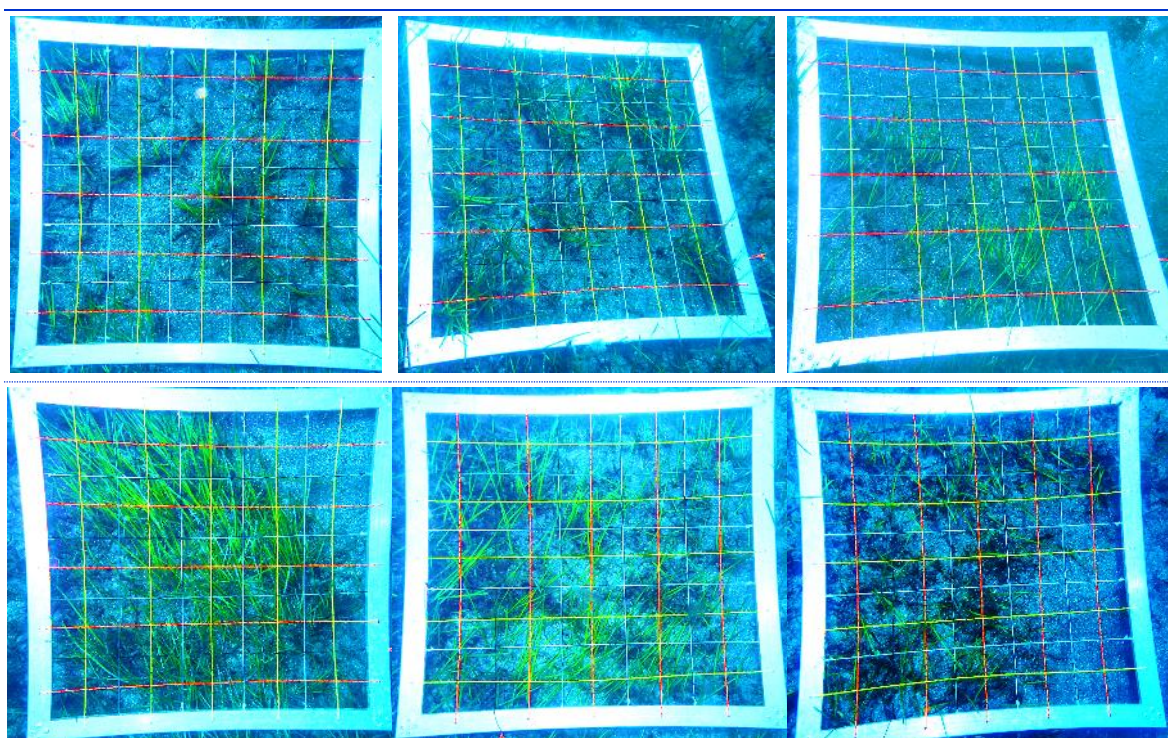


Figura 170. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 08 de Tenerife.

Tabla 114. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-08.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	55	0	0	0
Cuadrícula 2	45	0	0	0
Cuadrícula 3	41	0	0	0
Cuadrícula 4	24	0	0	0
Cuadrícula 5	49	0	0	0
Cuadrícula 6	56	0	0	0
Media	45	0	0	0

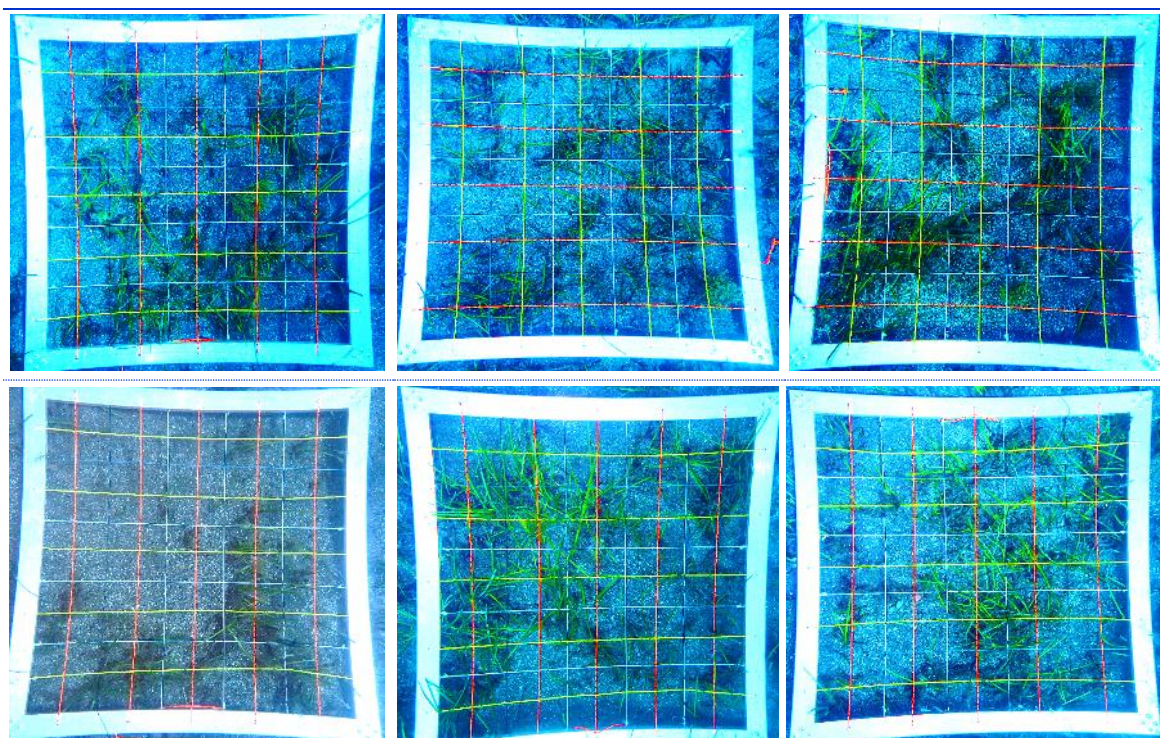


Figura 171. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 08 de Tenerife.

Tabla 115. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-08.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	60	0	0	0
Cuadrícula 2	39	0	0	0
Cuadrícula 3	31	0	0	0
Cuadrícula 4	81	0	0	0
Cuadrícula 5	21	0	0	0
Cuadrícula 6	17	0	0	0
Media	41,5	0	0	0

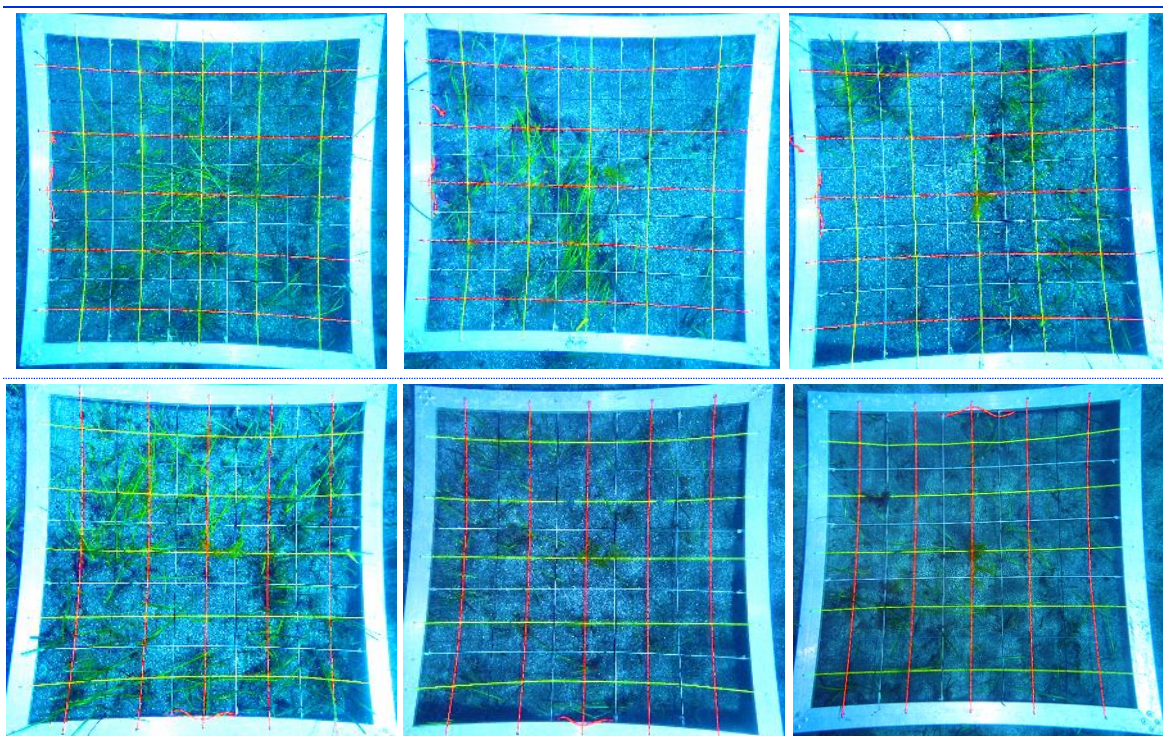


Figura 172. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 08 de Tenerife.

Perfiles oceanográficos

Tabla 116. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μ moles fotones/m ² /s)
TFB-08	22,6	36,6	8,1	648

ESTACIÓN TFB-09

La pradera de sebadal ubicada en este arenal a 8 metros de profundidad tiene una distribución parcheada, en la que se puede observar además a la cianobacteria *Lyngbya sp.* epifitando a algunas de las hojas de *C. nodosa* (Tabla 117). Por otro lado, se pueden observar restos vegetales sobre el fondo, muchos de ellos entrelazados con las propias hojas de la pradera.

Tabla 117. Macrocobertura de la estación TFB-09.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	40,1%	0%	0%	6,3%
Transecto 2	28,4%	0%	0%	8,4%
Transecto 3	38,6%	0%	0%	7,4%
MEDIA %	35,7%	0%	0%	7,4%



Se toman muestras biológicas para caracterizar los ejemplares de *C. nodosa* presentes en la estación (Tabla 118), además de las muestras de sedimento para la realización de los análisis abióticos (Tabla 119).

Tabla 118. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-09.				
	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de haces	33	27	26	28,67
Media de Nº de hojas por haz	2,44	2,60	2,60	2,55
Presencia de semillas	0	0	1	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	8	5,27	7,13	6,80
Media del ancho de las hojas (cm)	0,19	0,14	0,16	0,16
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	1,48	0,75	1,17	1,13
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	3,46	2,90	2,40	2,92
Media de la superficie foliar necrosada (%)	10,77	14,12	4,66	9,85
Presión de herbivoría (%)	75	84,62	84,62	81,41
Media de epifitismo (%)	10,13	1,73	1,54	4,47
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	5,12	5,01	6,88	5,67
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,76	0,55	0,60	0,64
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	4,36	4,46	6,28	5,03
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,17	0,12	0,09	0,13
Biomasa total de epífitos	0	0,1	0	0,03
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 119. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-09.					
TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0	97,31	2,69	0,20
Réplica2	Arenas finas	0	98,12	1,88	0,40
Réplica3	Arenas finas	0	93,69	3,61	0,31
MEDIA	Arenas finas	0	96,37	2,73	0,30

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 120. Mesocobertura del transecto 1 de la estación TFB-09.				
TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	90	0	0	0
Cuadrícula 2	69	0	0	30
Cuadrícula 3	61	0	0	40

Cuadrícula 4	67	0	0	42
Cuadrícula 5	0	0	0	0
Cuadrícula 6	18	0	0	15
Media	50,8	0	0	21,2

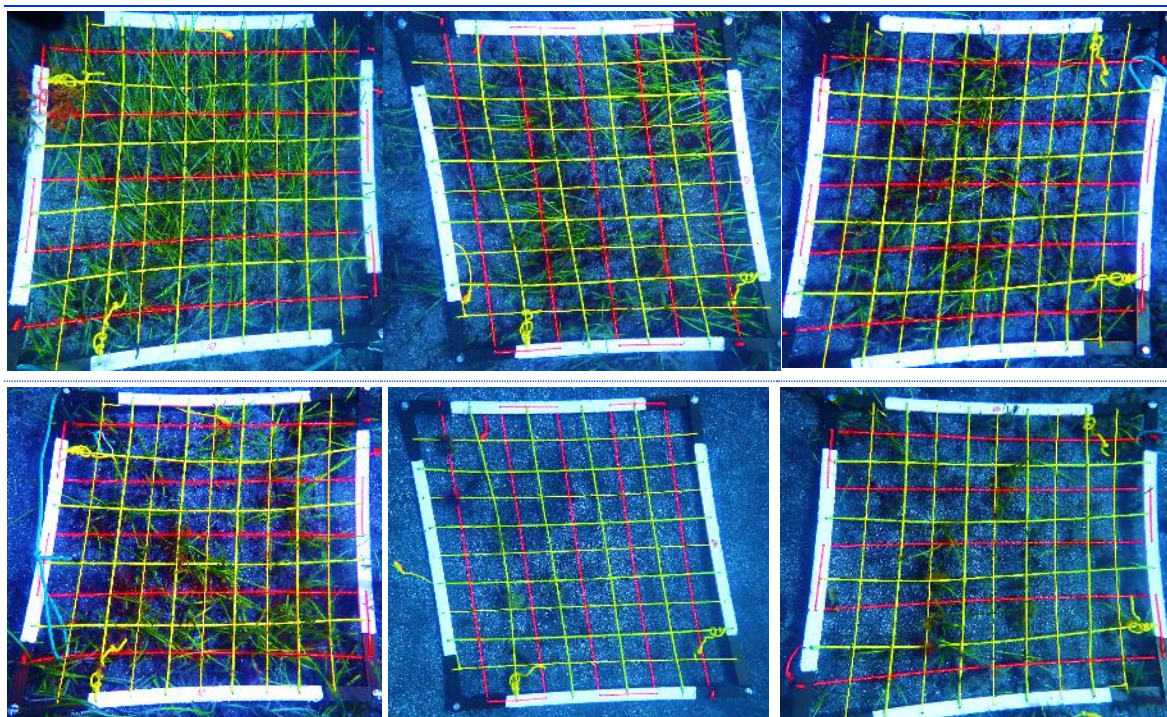


Figura 173. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 09 de Tenerife.

Tabla 121. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-09.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	21	0	0	12
Cuadrícula 2	49	0	0	30
Cuadrícula 3	36	0	0	5
Cuadrícula 4	0	0	0	0
Cuadrícula 5	0	0	0	0
Cuadrícula 6	0	0	0	0
Media	17,7	0	0	7,8

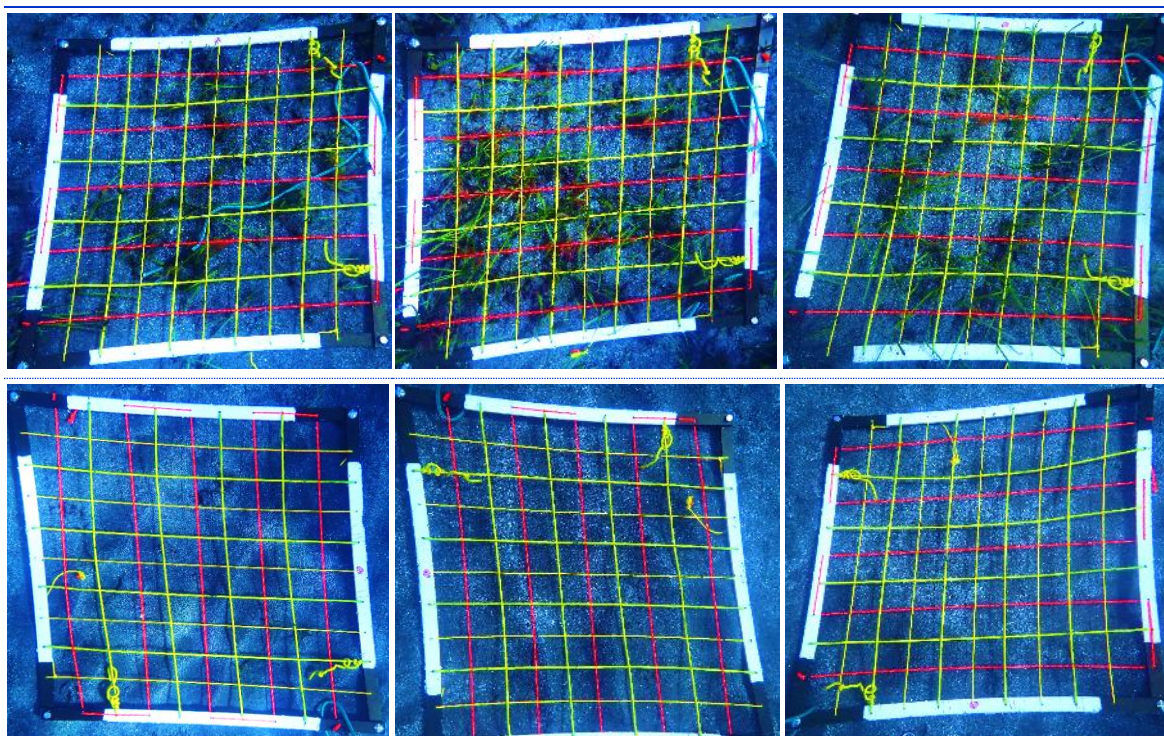
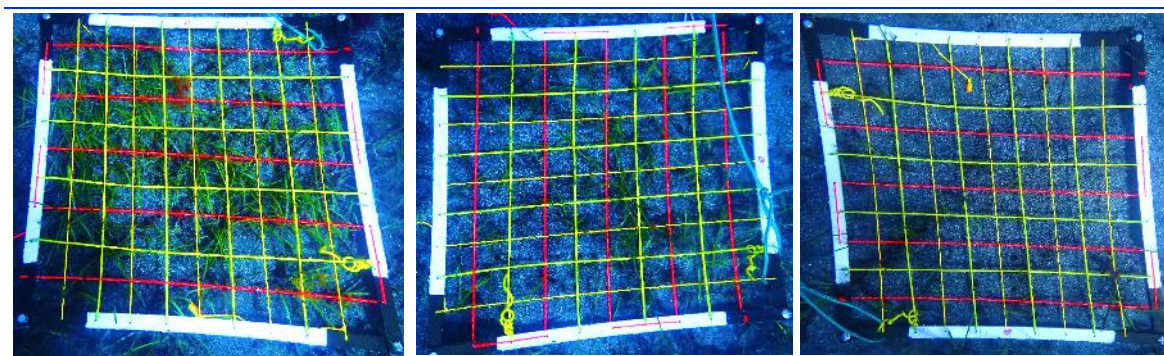


Figura 174. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 09 de Tenerife.

Tabla 122. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-09.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	71	0	0	10
Cuadrícula 2	40	0	0	7
Cuadrícula 3	12	0	0	5
Cuadrícula 4	27	0	0	10
Cuadrícula 5	58	0	0	15
Cuadrícula 6	45	0	0	3
Media	42,2	0	0	8,3



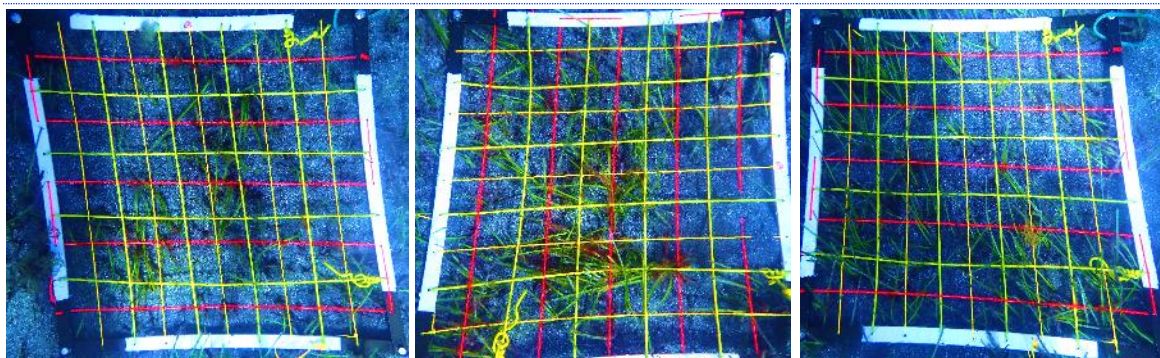


Figura 175. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 09 de Tenerife.

Perfiles oceanográficos

Tabla 123. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μ moles fotones/m ² /s)
TFB-09	22,4	36,7	8,1	705

ESTACIÓN TFB-10

En la presente estación a 14 metros de profundidad se encuentra una pradera de *C. nodosa* de una cobertura medio-laxa y extensión homogénea, en la que además se observan hojas de *Caulerpa prolifera* (Tabla 124), muchas de ellas de tamaño medio y afectadas por la herbivoría. Por otra parte, a lo largo de la pradera encontramos restos vegetales sueltos y varias hojas epifitadas por *Lyngbya sp.*

Tabla 124. Macrocobertura de la estación TFB-10.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	21,2%	34%	0%	23%
Transecto 2	44%	34,2%	0%	29%
Transecto 3	56,4%	45%	0%	32%
MEDIA %	40,53%	37,73%	0%	28%

Se exponen a continuación los resultados biométricos de las tres muestras de sebadal y de sedimento tomadas en la estación TFB-10 (Tabla 125 y Tabla 126).

Tabla 125. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-10.

	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de haces	22	18	14	18,00
Media de Nº de hojas por haz	2,10	2,30	2,20	2,20
Presencia de semillas	0	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	7,02	6,93	11,30	8,42
Media del ancho de las hojas (cm)	0,10	0,09	0,11	0,10
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	0,75	0,64	1,18	0,86



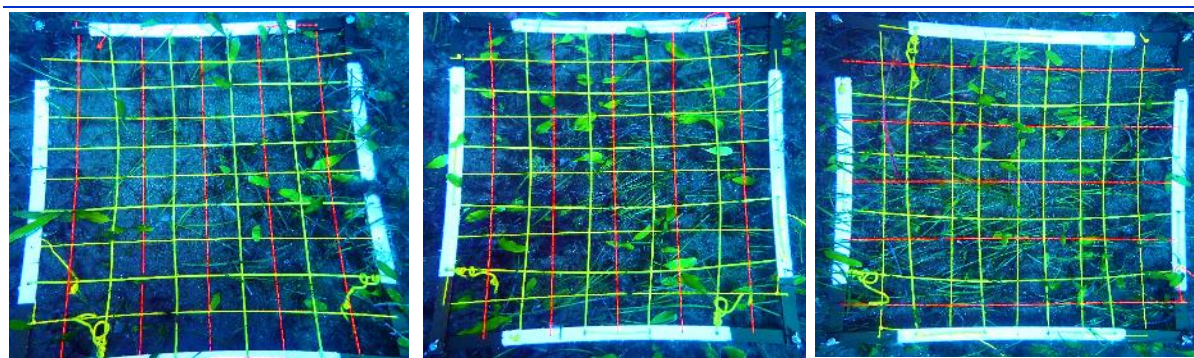
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	3,20	2,95	3,65	3,27
Media de la superficie foliar necrosada (%)	0	9,72	0,21	3,31
Presión de herbivoría (%)	90,48	91,30	90,91	90,90
Media de epifitismo (%)	3,24	4,78	3,09	3,70
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	3,40	14,09	7,09	8,19
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,51	0,40	0,70	0,54
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	2,89	13,68	6,39	7,65
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,18	0,03	0,11	0,11
Biomasa total de epifitos	0,14	0	0	0,05
Biomasa total de otros macrófitos	0,29	0,68	0,85	0,61

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 126. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-10.					
TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Grosos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0,55	96,04	3,41	0,28
Réplica2	Arenas finas	0,30	97,38	2,32	0,18
Réplica3	Arenas finas	0,72	97,14	2,15	0,36
MEDIA	Arenas finas	0,52	96,85	2,63	0,27

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 127. Mesocobertura del transecto 1 de la estación TFB-10.				
TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	21	29	0	20
Cuadrícula 2	39	34	0	51
Cuadrícula 3	58	26	0	15
Cuadrícula 4	18	24	0	22
Cuadrícula 5	11	12	0	20
Cuadrícula 6	37	11	0	20
Media	30,7	22,7	0	24,7



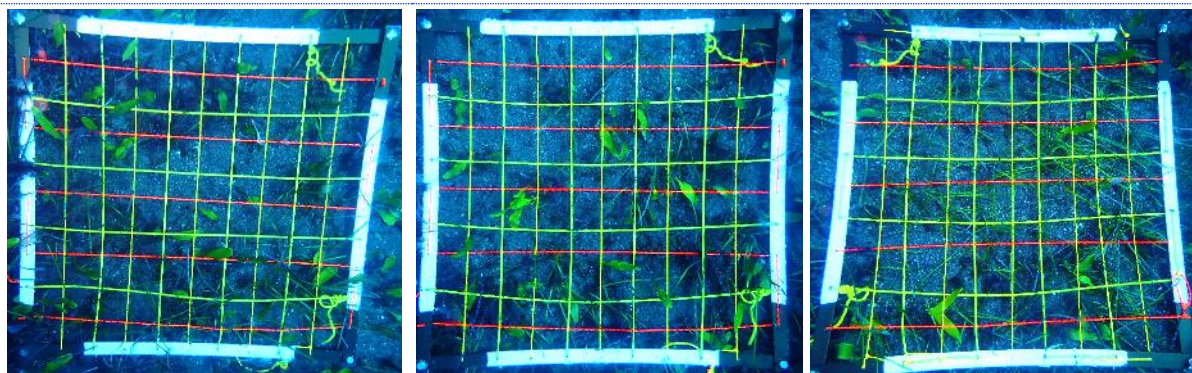


Figura 176. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 10 de Tenerife.

Tabla 128. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-10.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	39	21	0	5
Cuadrícula 2	55	19	0	10
Cuadrícula 3	21	29	0	24
Cuadrícula 4	29	26	0	68
Cuadrícula 5	25	49	0	80
Cuadrícula 6	24	26	0	80
Media	32,2	28,3	0	44,5

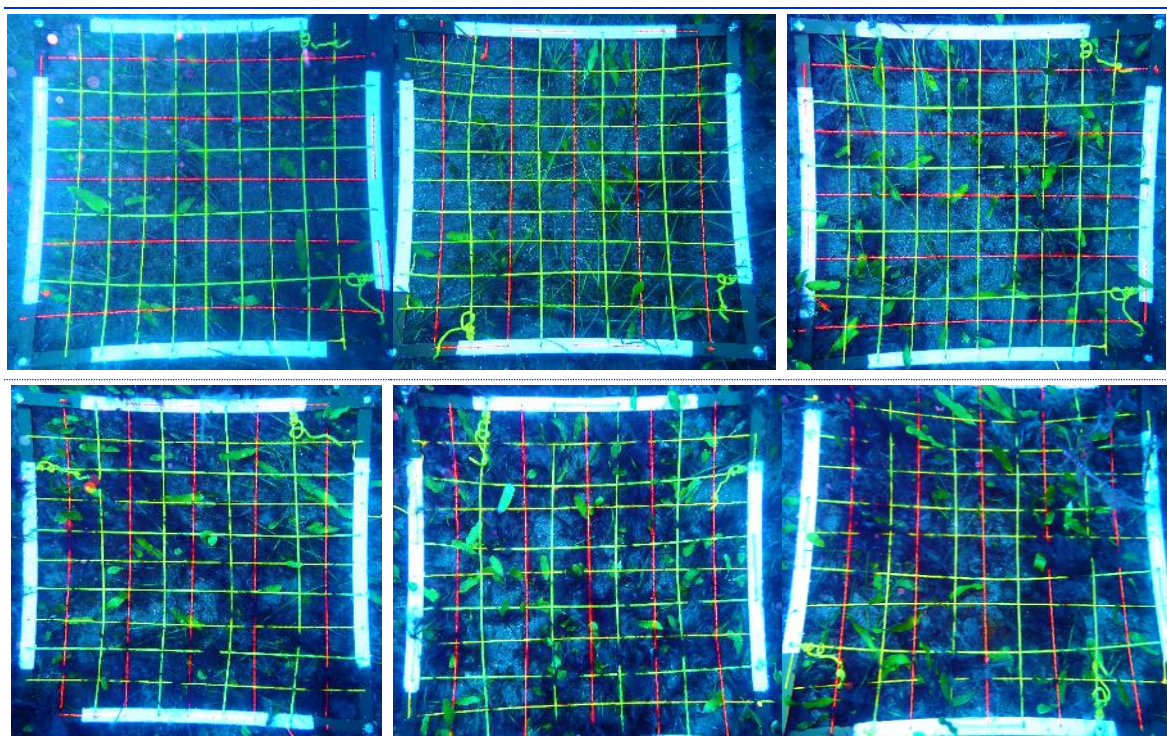


Figura 177. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 10 de Tenerife.

Tabla 129. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-10.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	89	24	0	25
Cuadrícula 2	80	38	0	10
Cuadrícula 3	94	2	0	15
Cuadrícula 4	33	20	0	5
Cuadrícula 5	79	4	0	8
Cuadrícula 6	52	15	0	9
Media	71,2	17,2	0	12

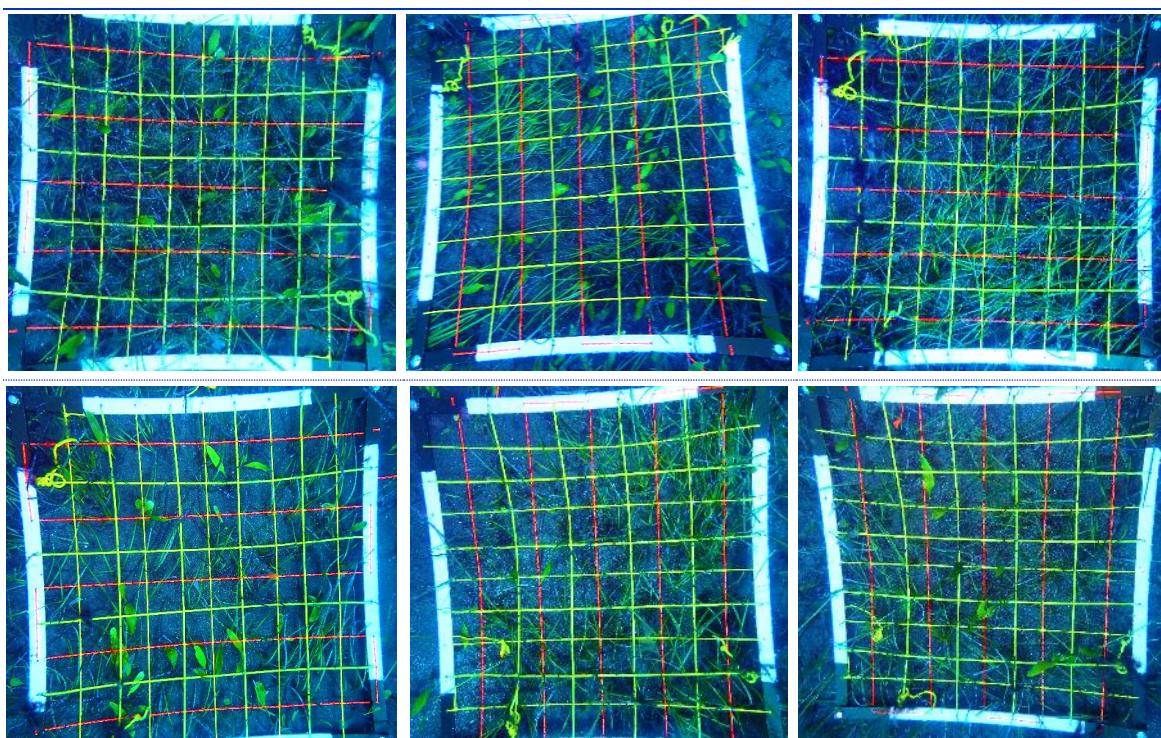


Figura 178. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 10 de Tenerife.

Perfiles oceanográficos

Tabla 130. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-10	22,4	36,7	8,1	725

ESTACIÓN TFB-11

En la presente estación a 15 metros de profundidad y sustrato arenoso, se ubica una pradera de *C. nodosa* cuya cobertura general es laxa y con hojas de tamaño medio en su mayoría, observando determinadas zonas con una alta densidad y de mayor longitud. Se pueden observar un bajo número de hojas de *Caulerpa prolifera*, muchas de ellas de bajo porte. Por otra parte, a lo largo de



la pradera encontramos restos vegetales sueltos y varias hojas epifitadas por *Lyngbya sp.* Las coberturas totales estimadas de los macrófitos en la zona de estudio se observan en la Tabla 131.

Se tomaron las muestras necesarias de sebadal y de sedimento para realizar los análisis biométricos y abióticos, exponiendo los resultados en la Tabla 132 y Tabla 133, respectivamente.

Tabla 131. Macrocobertura de la estación TFB-11.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	31%	4,8%	0%	15%
Transecto 2	24%	0,4%	0%	10,2%
Transecto 3	22,4%	1,2%	0%	14,6%
MEDIA %	25,8%	2,1%	0%	13,3%

Tabla 132. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-11.

	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de haces	12	15	14	13,67
Media de Nº de hojas por haz	1,80	2,50	2,10	2,13
Presencia de semillas	0	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	16,94	15,68	9,67	14,10
Media del ancho de las hojas (cm)	0,18	0,20	0,06	0,15
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	3,08	3,10	0,79	2,32
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	6	7,60	3,10	5,57
Media de la superficie foliar necrosada (%)	3,28	8,62	15,79	9,23
Presión de herbivoría (%)	61,11	76	95,24	77,45
Media de epifitismo (%)	0	4,06	12,38	5,48
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	8,28	11,70	6,82	8,93
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	1,10	1,03	1,11	1,08
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	7,18	10,67	5,71	7,85
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,15	0,10	0,19	0,15
Biomasa total de epifitos	0	0,01	0,14	0,05
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 133. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-11.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas medias	0	98,01	1,99	0,21
Réplica2	Arenas medias	0	99,01	0,99	0,17
Réplica3	Arenas medias	0	98,87	1,13	0,18
MEDIA	Arenas medias	0	98,63	1,37	0,19

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 134. Mesocobertura del transecto 1 de la estación TFB-11.

TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	40	2	0	14
Cuadrícula 2	45	0	0	34
Cuadrícula 3	28	0	0	12
Cuadrícula 4	32	0	0	14
Cuadrícula 5	21	3	0	20
Cuadrícula 6	11	8	0	10
Media	31	4,8	0	15

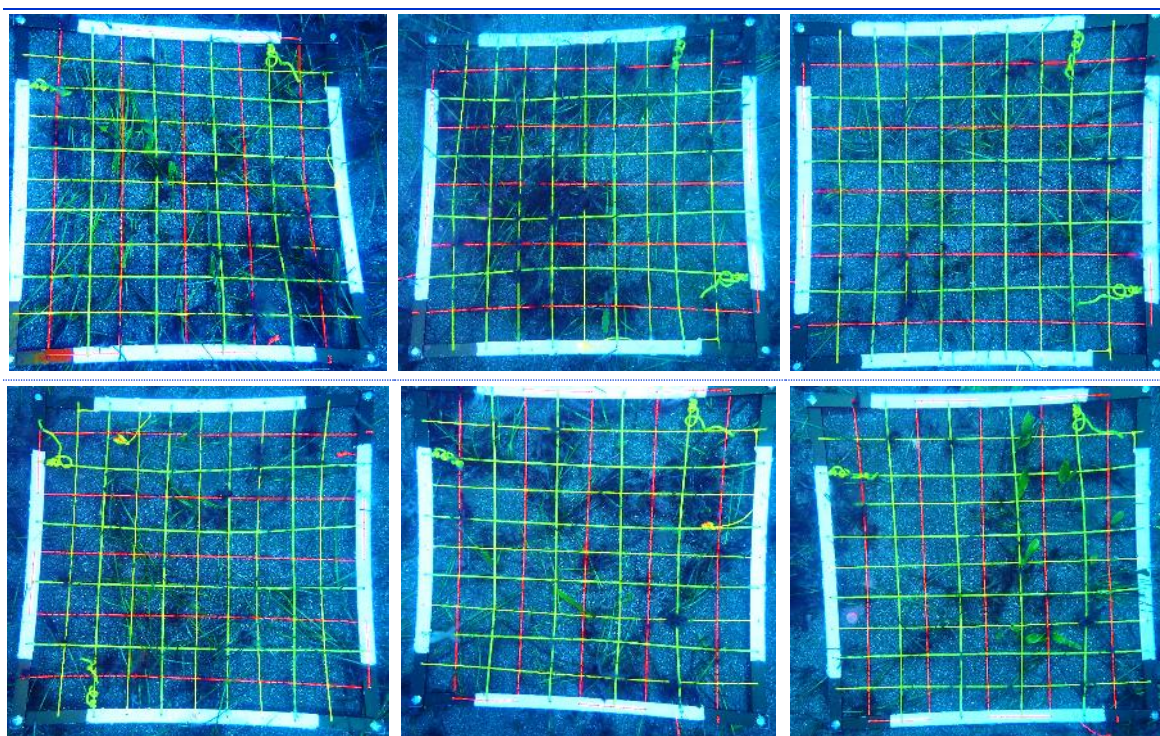


Figura 179. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 11 de Tenerife.

Tabla 135. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-11.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	13	0	0	10
Cuadrícula 2	73	0	0	29
Cuadrícula 3	27	0	0	9
Cuadrícula 4	10	0	0	10
Cuadrícula 5	11	0	0	4
Cuadrícula 6	16	0	0	5
Media	25	0	0	11,2

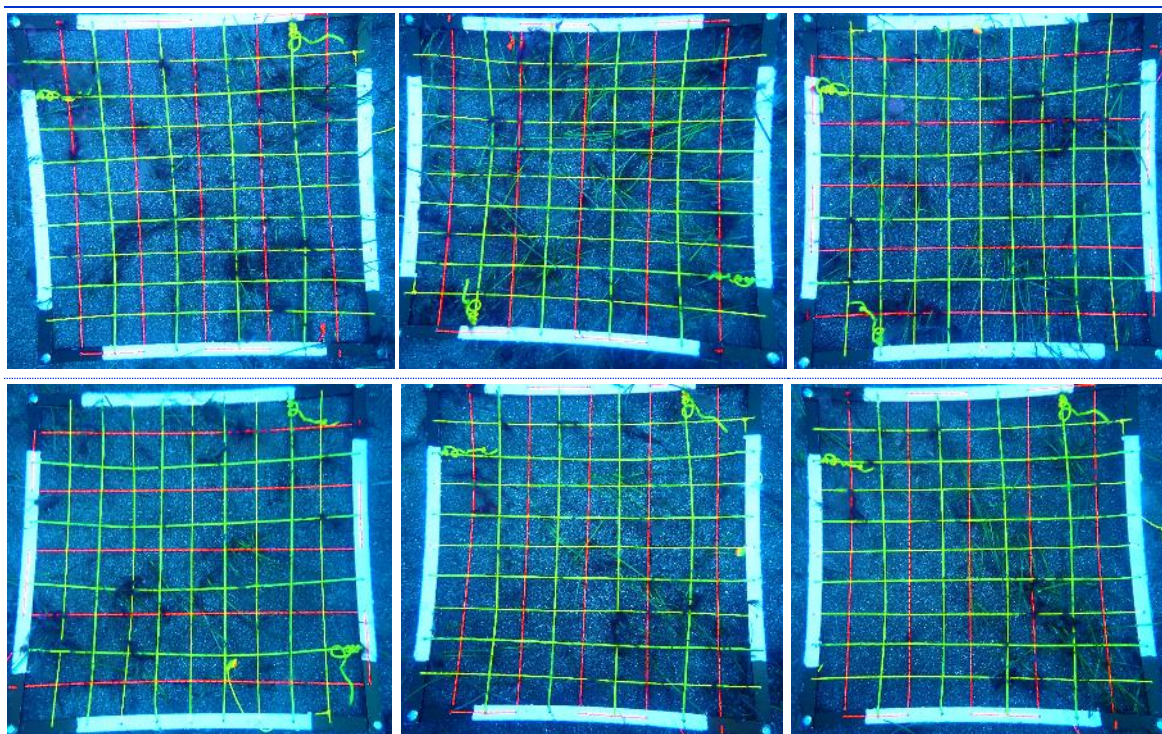
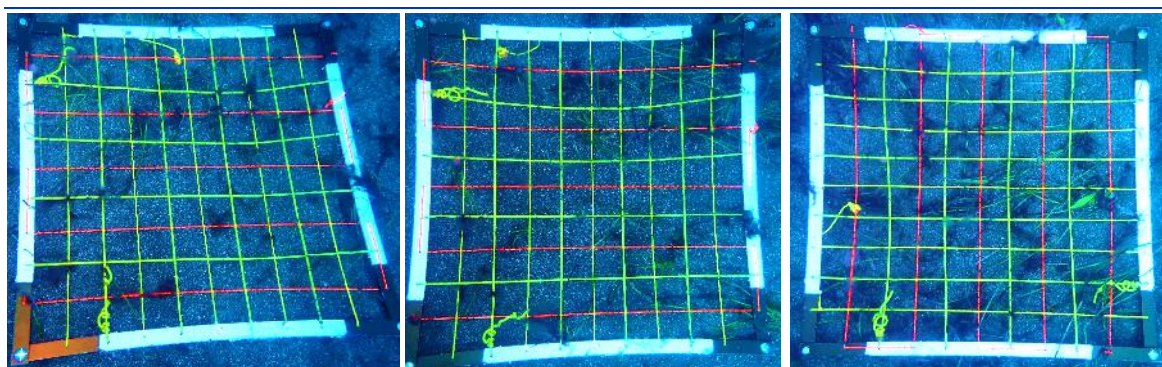


Figura 180. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 11 de Tenerife.

Tabla 136. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-11.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	13	0	0	10
Cuadrícula 2	21	0	0	15
Cuadrícula 3	17	2	0	12
Cuadrícula 4	18	0	0	6
Cuadrícula 5	35	0	0	20
Cuadrícula 6	27	0	0	25
Media	21,8	0,3	0	14,7



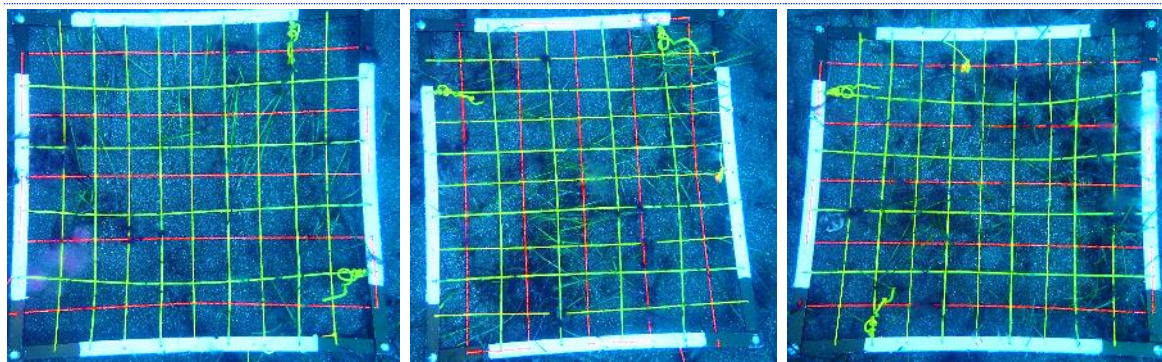


Figura 181. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 11 de Tenerife.

Perfiles oceanográficos

Tabla 137. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-11	22,6	36,7	8,1	785

ESTACIÓN TFB-12

La estación, ubicada a 15 metros de profundidad y de sustrato arenoso, presenta un sebadal que, aunque extenso y de cobertura aparentemente elevada, se encuentra altamente epifitado por *Lyngbya sp.*, por lo que la determinación de la cobertura de *C. nodosa* tanto en los transectos como en las cuadrículas puede ser menos precisa. Además, se pueden observar hojas de *C. prolifera* a lo largo de la pradera. Las coberturas de las diferentes especies vegetales encontradas en la estación se exponen en la Tabla 138.

Los resultados obtenidos de los análisis de las muestras vegetales y de sedimento se muestran a continuación en la Tabla 139 y Tabla 140.

Tabla 138. Macrocobertura de la estación TFB-12.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	36%	7,4%	0%	76%
Transecto 2	23%	9%	0%	48%
Transecto 3	75,2%	14%	0%	68%
MEDIA %	44,73%	10,1%	0%	64%

Tabla 139. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-12.

	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de haces	11	23	10	14,67
Media de Nº de hojas por haz	2,20	2	2	2,07
Presencia de semillas	1	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	9,57	9,91	10,06	9,85



Media del ancho de las hojas (cm)	0,18	0,18	0,13	0,16
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	1,96	1,99	1,32	1,76
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	2,73	3,20	2,56	2,83
Media de la superficie foliar necrosada (%)	18,64	16,23	8,79	14,55
Presión de herbivoría (%)	63,64	60	72,22	65,29
Media de epifitismo (%)	10,91	12,25	0,56	7,91
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	3,22	6,79	2,15	4,05
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,68	1,17	0,34	0,73
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	2,54	5,63	1,81	3,33
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,27	0,21	0,19	0,22
Biomasa total de epifitos	0	0,05	0,01	0,02
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0,00

* Número total de semillas en las tres replicas

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas medias	8,97	89,10	1,92	0,29
Réplica2	Arenas medias	12,39	85,84	1,77	0,19
Réplica3	Arenas medias	4,45	93,00	2,55	0,23
MEDIA	Arenas medias	8,60	89,31	2,08	0,24

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	21	1	0	75
Cuadrícula 2	19	4	0	81
Cuadrícula 3	35	8	0	82
Cuadrícula 4	68	2	0	85
Cuadrícula 5	64	22	0	32
Cuadrícula 6	59	11	0	39
Media	44,3	8	0	65,7

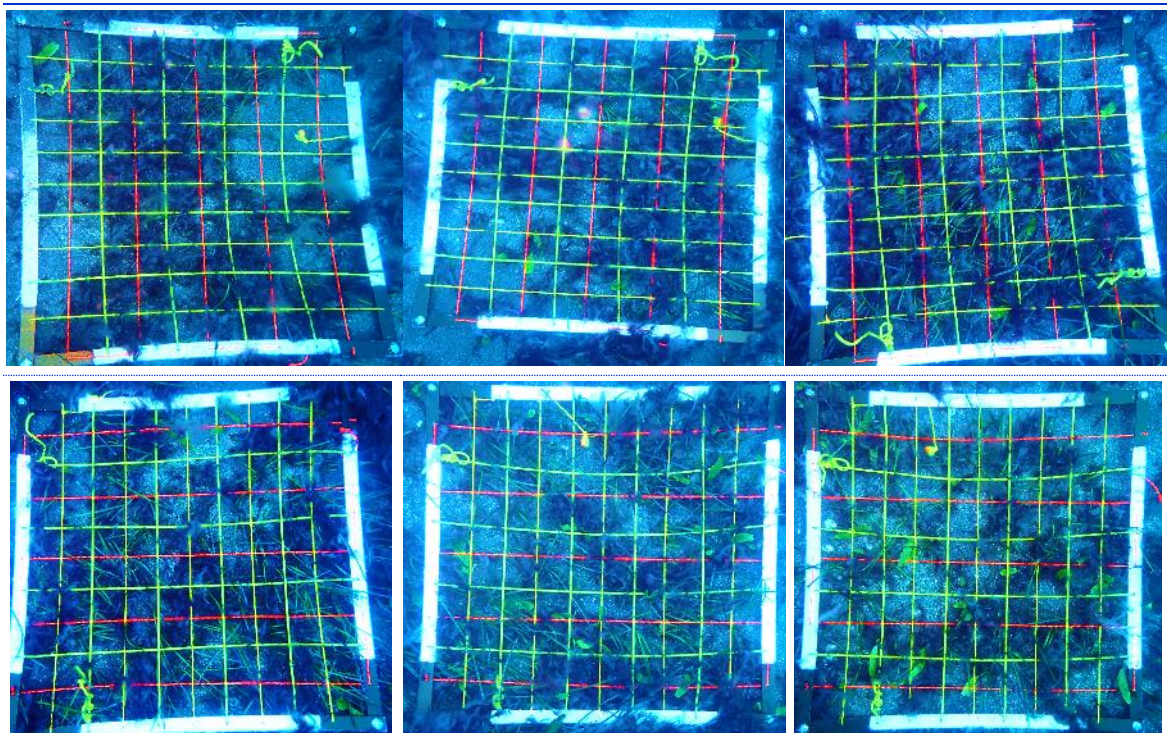
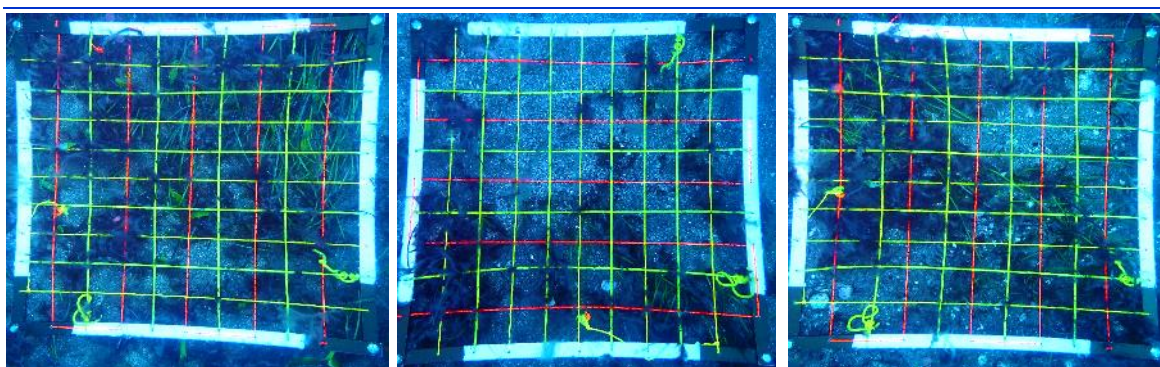


Figura 182. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 12 de Tenerife.

Tabla 142. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-12.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	38	7	0	40
Cuadrícula 2	9	0	0	25
Cuadrícula 3	39	0	0	35
Cuadrícula 4	65	5	0	81
Cuadrícula 5	24	10	0	78
Cuadrícula 6	15	20	0	65
Media	31,7	7	0	54



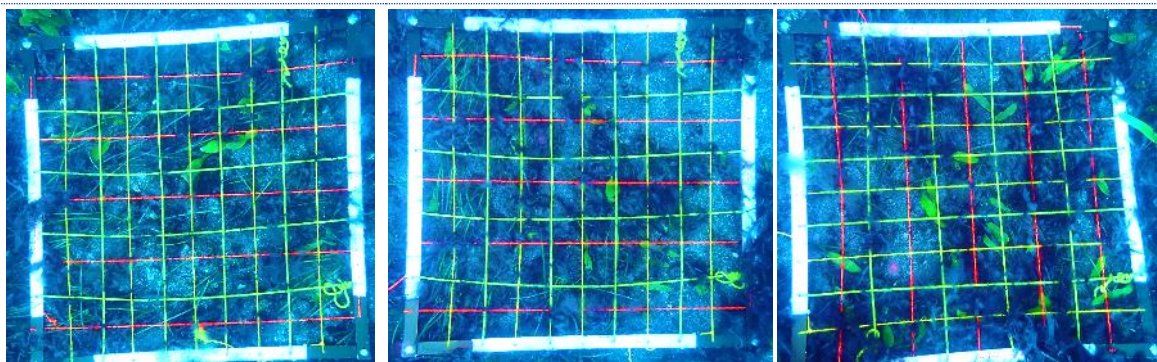


Figura 183. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 12 de Tenerife.

Tabla 143. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-12.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	45	12	0	50
Cuadrícula 2	55	5	0	65
Cuadrícula 3	89	8	0	60
Cuadrícula 4	95	4	0	80
Cuadrícula 5	98	3	0	90
Cuadrícula 6	80	2	0	60
Media	77	5,7	0	67,5

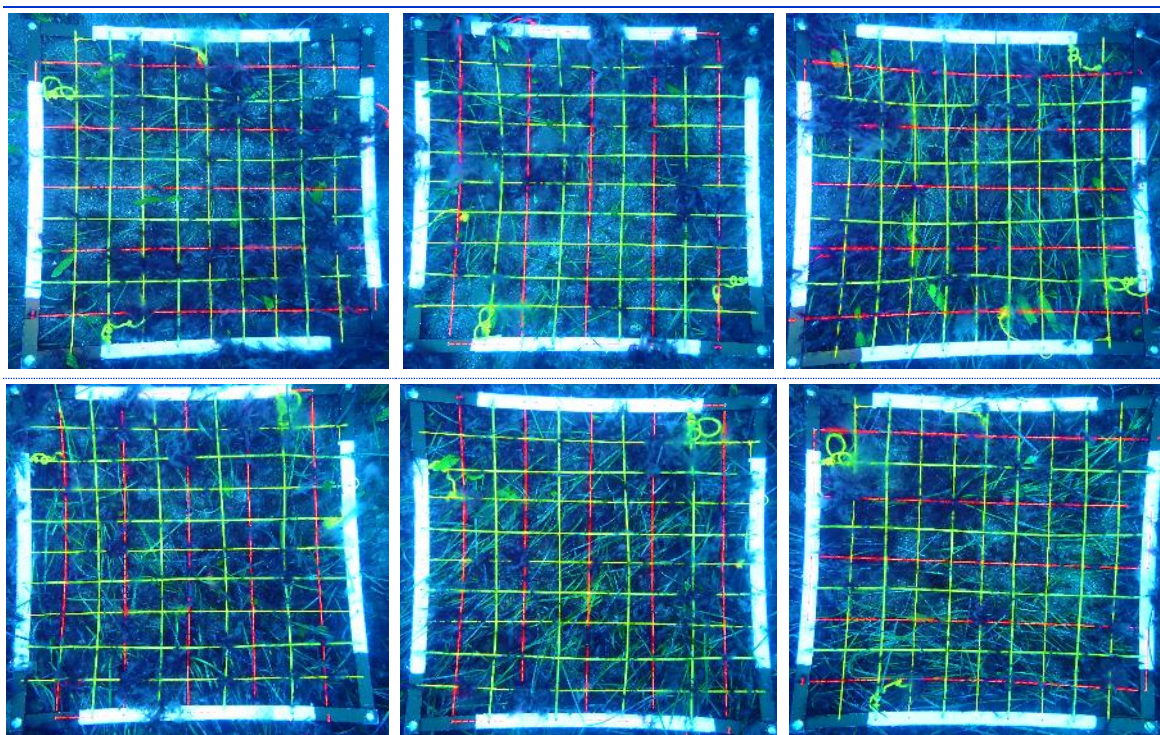


Figura 184. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 12 de Tenerife.



Perfiles oceanográficos

Tabla 144. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-12	22,6	36,7	8,1	766

ESTACIÓN TFB-13

La pradera de sebadal ubicada en este arenal a 16 metros presenta una cobertura medio-densa, a pesar de estar ampliamente epifitada por *Lyngbya sp.*, y una distribución extensa y heterogénea, ya que se pueden encontrar algunas zonas de arenal en el interior de la pradera. Se identificaron también ejemplares de otros macrófitos, como el alga *C.prolifera*, mostrando las coberturas estimadas de cada especie en la Tabla 145.

En la Tabla 146 y Tabla 147 se exponen los resultados de los análisis realizados a las muestras vegetales y de sedimento, respectivamente.

Tabla 145. Macro cobertura de la estación TFB-13.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	52%	5%	0%	48%
Transecto 2	49%	2%	0%	56%
Transecto 3	45%	8%	0%	60%
MEDIA %	48,67%	5%	0%	54,67%

Tabla 146. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-13.

	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de haces	17	19	15	17,00
Media de Nº de hojas por haz	2,20	2,10	2,10	2,13
Presencia de semillas	0	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	10,89	13,26	15,98	13,38
Media del ancho de las hojas (cm)	0,22	0,20	0,12	0,18
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	2,44	2,61	1,98	2,34
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	5,50	2,60	4,95	4,35
Media de la superficie foliar necrosada (%)	5,81	4,47	5,36	5,21
Presión de herbivoría (%)	77,27	90,48	71,43	79,73
Media de epifitismo (%)	0	1,43	0,48	0,64
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	4,36	5,35	4,81	4,84
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,74	1,03	0,85	0,87
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	3,62	4,32	3,95	3,96
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,20	0,24	0,22	0,22
Biomasa total de epifitos	0	0	0	0
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 147. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-13.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0,56	90,15	9,29	0,28
Réplica2	Arenas finas	0,66	93,28	6,06	0,26
Réplica3	Arenas finas	0,88	86,25	12,87	0,42
MEDIA	Arenas finas	0,7	89,89	9,40	0,32

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 148. Mesocobertura del transecto 1 de la estación TFB-13.

TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	89	0	0	25
Cuadrícula 2	87	0	0	65
Cuadrícula 3	0	0	0	0
Cuadrícula 4	0	0	0	0
Cuadrícula 5	92	2	0	85
Cuadrícula 6	80	0	0	60
Media	58	0,3	0	39,2

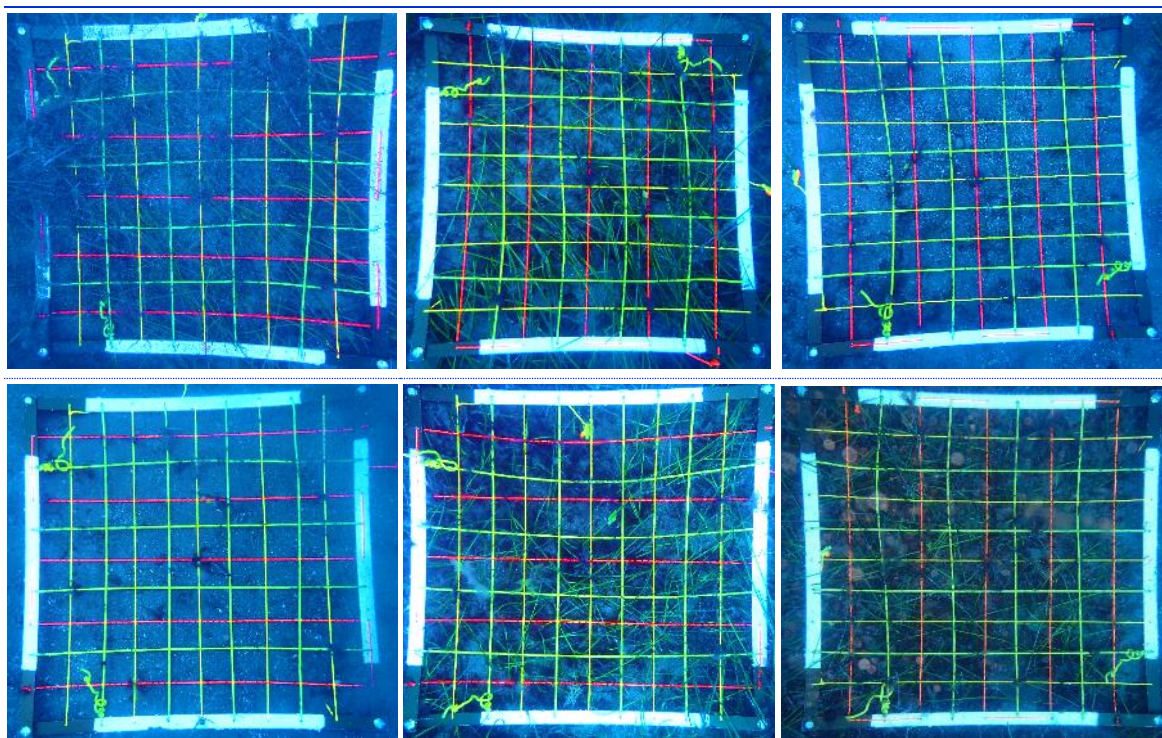


Figura 185. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 13 de Tenerife.

Tabla 149. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-13.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	49	1	0	50
Cuadrícula 2	53	0	0	50
Cuadrícula 3	4	0	0	5
Cuadrícula 4	69	0	0	72
Cuadrícula 5	64	0	0	63
Cuadrícula 6	68	0	0	70
Media	51,2	0,2	0	51,7

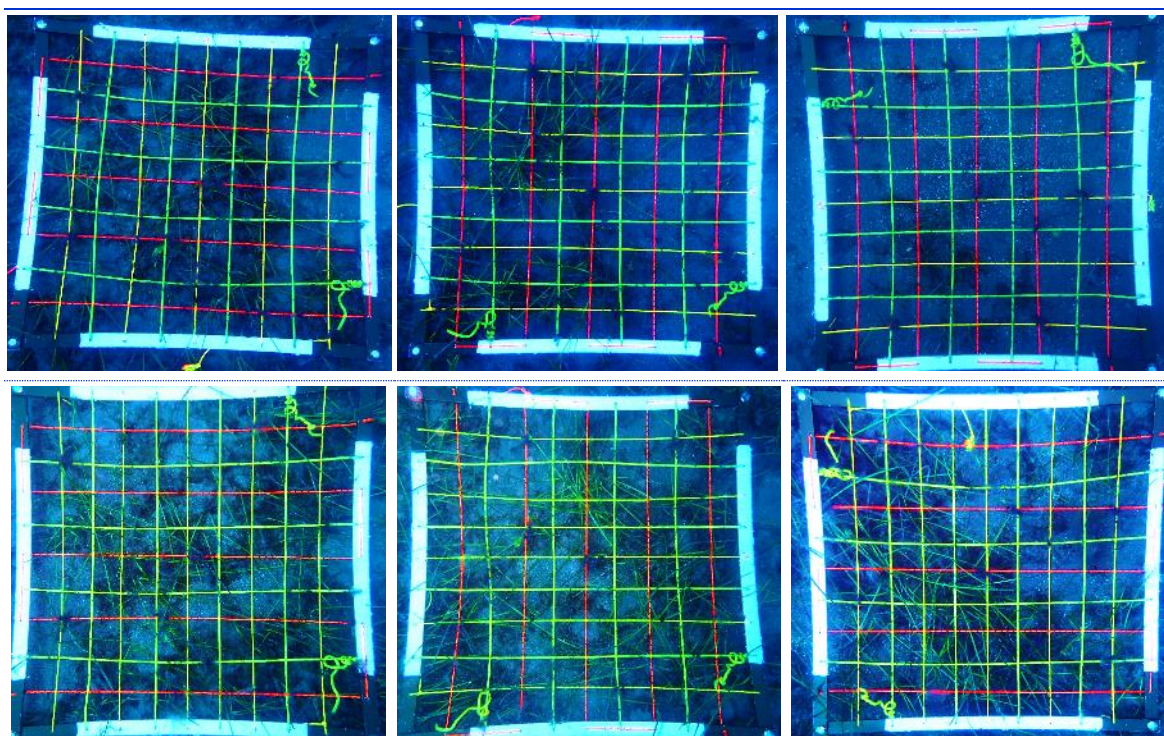


Figura 186. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 13 de Tenerife.

Tabla 150. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-13.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	4	0	0	4
Cuadrícula 2	90	0	0	79
Cuadrícula 3	86	0	0	70
Cuadrícula 4	88	0	0	80
Cuadrícula 5	11	0	0	9
Cuadrícula 6	2	1	0	0

Media	46,8	0,2	0	40,3
-------	------	-----	---	------

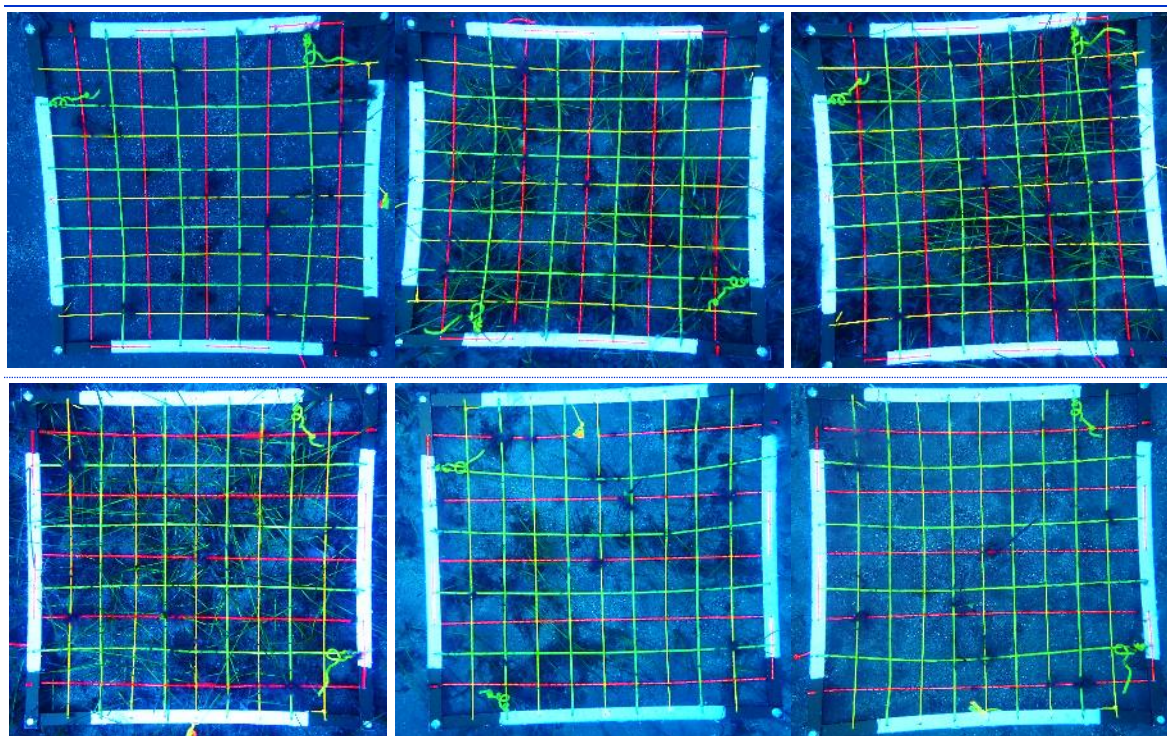


Figura 187. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 13 de Tenerife.

Perfiles oceanográficos

Tabla 151. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μ moles fotones/m ² /s)
TFB-13	22,5	36,6	8,1	732

ESTACIÓN TFB-14

Fondo arenoso con algunas rocas cercanas a la mancha de seabedal a una profundidad de 15 metros. La pradera se encuentra distribuida por parches, algunos de ellos muy extensos, en los que se puede observar a la cianobacteria *Lyngbya sp.* epifitando gran parte de sus hojas. La estimación de las coberturas de las diferentes especies de la estación se expone en la Tabla 152, observando que, al alejarnos a mayor profundidad desde el punto inicial, la cobertura de *C. nodosa* va disminuyendo. No se han encontrado otras especies de macrófitos durante la inmersión.

Tabla 152. Macrocobertura de la estación TFB-14.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	52%	0%	0%	12%
Transecto 2	60%	0%	0%	7%
Transecto 3	30%	0%	0%	20%



MEDIA %	47,33%	0%	0%	13%
----------------	---------------	-----------	-----------	------------

Las tres réplicas de muestras de sebadal y de sedimento fueron recogidas para los análisis posteriores de biometría y de factores abióticos (Tabla 153 y Tabla 154).

Tabla 153. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-14.

	<i>Réplica1</i>	<i>Réplica2</i>	<i>Réplica3</i>	<i>Media</i>
Densidad de haces	15	17	9	13,67
Media de Nº de hojas por haz	2,30	2,30	1,89	2,16
Presencia de semillas	1	1	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	20,07	13,33	10,24	14,55
Media del ancho de las hojas (cm)	0,20	0,19	0,12	0,17
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	4	2,63	1,36	2,66
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	4,50	1,50	3,50	3,17
Media de la superficie foliar necrosada (%)	4,76	6,13	10,48	7,12
Presión de herbivoría (%)	60,87	69,57	76,47	68,97
Media de epifitismo (%)	3,04	3,91	5,59	4,18
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	5,13	4,64	6,82	5,53
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	1,12	2,15	1,29	1,52
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	4	2,49	5,53	4,01
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,28	0,86	0,23	0,46
Biomasa total de epífitos	5,39	0,87	00,29	2,18
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres réplicas

Tabla 154. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-14.

TRANSECTO	<i>Granulometría Moda</i>	<i>Granulometría Gruesos (%)</i>	<i>Granulometría Arenas (%)</i>	<i>Granulometría Finos (%)</i>	<i>% de materia orgánica.</i>
Réplica1	Arenas finas	1,22	91,04	7,74	0,31
Réplica2	Arenas finas	1,17	94,75	4,08	0,37
Réplica3	Arenas finas	1,05	94,54	4,41	0,41
MEDIA	Arenas finas	1,15	93,44	5,41	0,36

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 155. Mesocobertura del transecto 1 de la estación TFB-14.

TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa (%)</i>	<i>Caulerpa prolifera (%)</i>	<i>Halophila decipiens (%)</i>	<i>Lyngbya sp. (%)</i>
Cuadrícula 1	39	0	0	15
Cuadrícula 2	33	0	0	12
Cuadrícula 3	91	0	0	20
Cuadrícula 4	32	0	0	14

Cuadrícula 5	68	0	0	10
Cuadrícula 6	29	0	0	8
Media	48,7	0	0	13,2

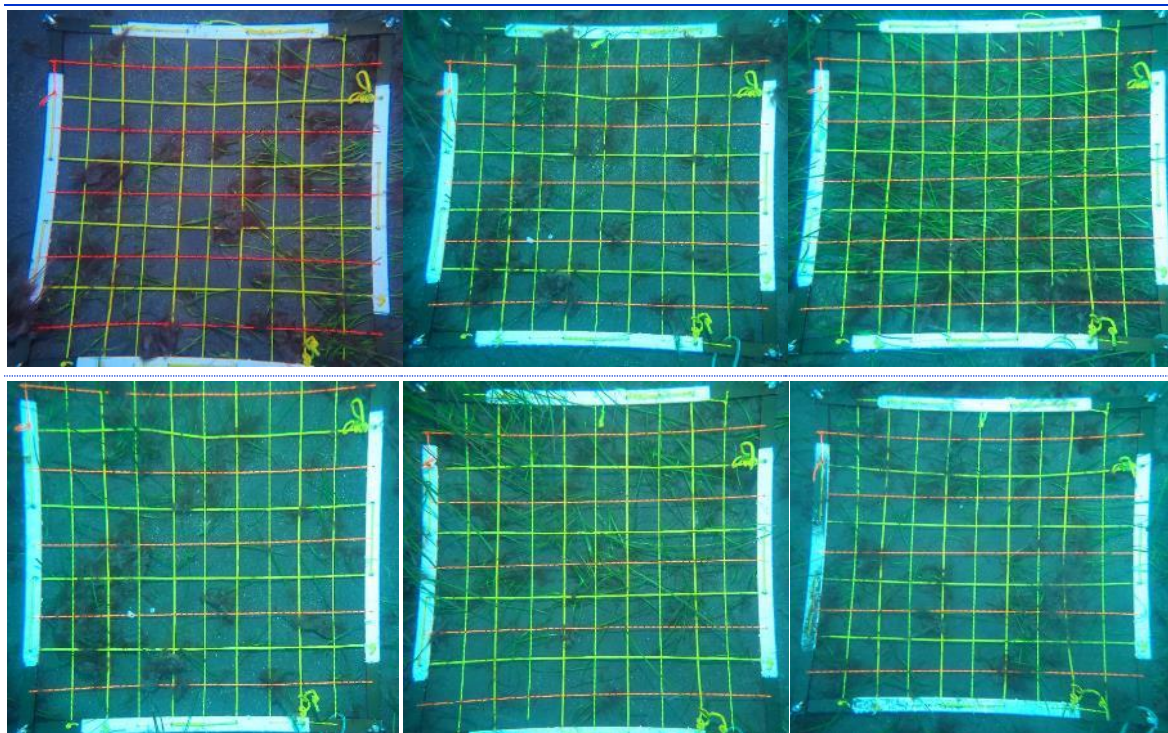


Figura 188. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 14 de Tenerife.

Tabla 156. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-14.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	0	0	0	0
Cuadrícula 2	0	0	0	0
Cuadrícula 3	90	0	0	10
Cuadrícula 4	89	0	0	6
Cuadrícula 5	98	0	0	5
Cuadrícula 6	82	0	0	2
Media	59,8	0	0	3,8

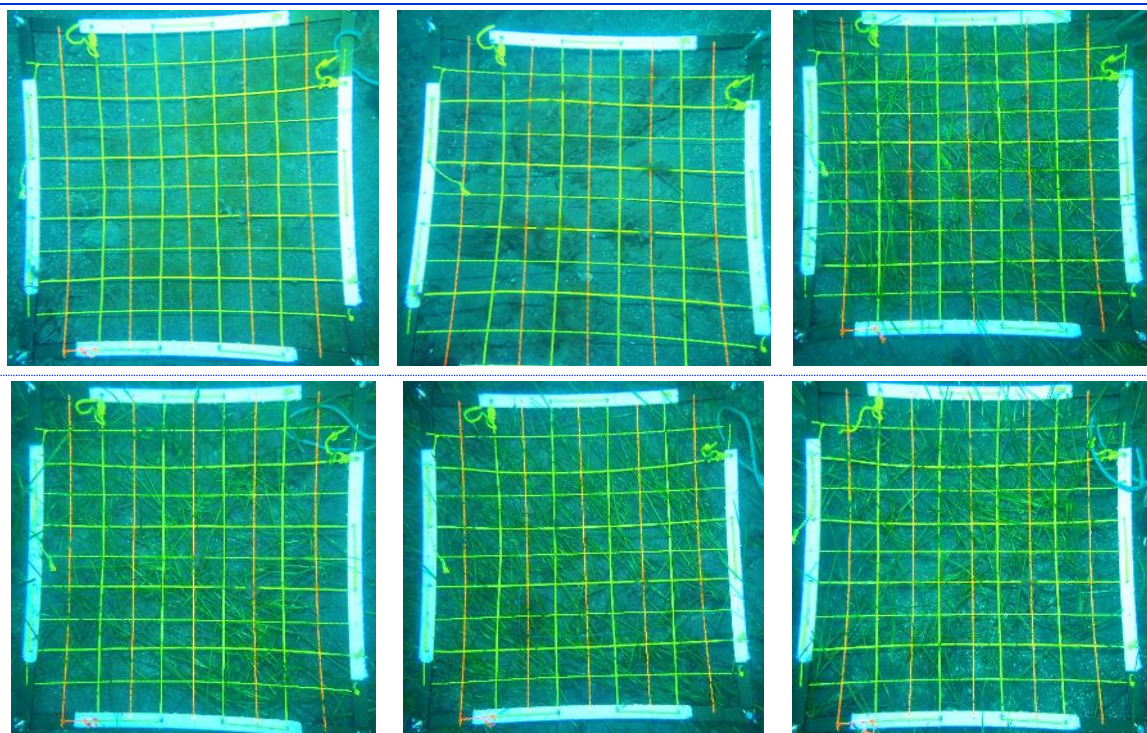
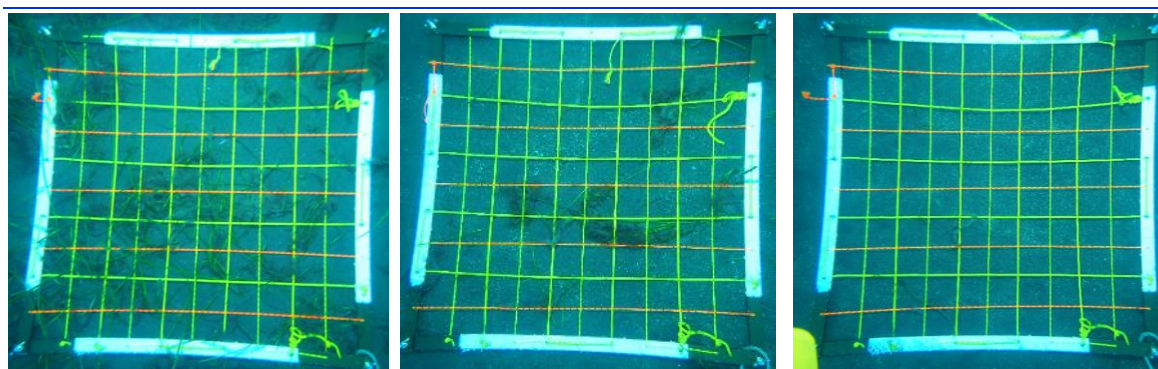


Figura 189. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 14 de Tenerife.

Tabla 157. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-14.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	38	0	0	8
Cuadrícula 2	6	0	0	7
Cuadrícula 3	0	0	0	0
Cuadrícula 4	85	0	0	32
Cuadrícula 5	25	0	0	13
Cuadrícula 6	66	0	0	17
Media	36,7	0	0	12,8



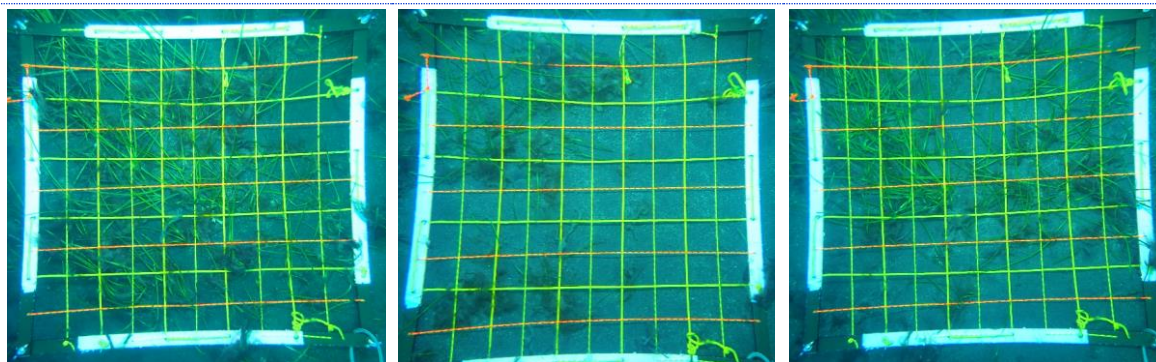


Figura 190. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 14 de Tenerife.

Perfiles oceanográficos

Tabla 158. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-14	22,5	36,7	8,1	763

ESTACIÓN TFB-15

Fondo de arena dónde se ubica una pradera extensa y de cobertura medio-densa de *C. nodosa* (Tabla 159). Sobre ella se pueden ver algunas hojas epifitadas por *Lyngbya sp.* Además de la pradera principal, se pueden observar algunos parches al alejarnos del punto inicial de la estación.

Tabla 159. Macro cobertura de la estación TFB-15.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	85%	0%	0%	10%
Transecto 2	59%	0%	0%	5%
Transecto 3	71%	0%	0%	2%
MEDIA %	71,67%	0%	0%	5,67%

Las tres muestras tanto de sedimento para los análisis abióticos como de hojas de *C. nodosa* para los datos biométricos fueron tomadas, expuestas en la Tabla 160 y Tabla 161.

Tabla 160. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-15.

	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de haces	12	13	17	14,00
Media de Nº de hojas por haz	2,10	1,90	1,90	1,97
Presencia de semillas	1	2	2	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	19	18,31	14,39	17,23
Media del ancho de las hojas (cm)	0,18	0,20	0,18	0,19
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	3,52	3,88	2,65	3,35
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	7,65	5,90	5,11	6,22
Media de la superficie foliar necrosada (%)	14,05	10,35	8,57	10,99



Presión de herbivoría (%)	66,67	52,63	57,89	59,06
Media de epifitismo (%)	2,38	8,95	3,53	4,95
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	2,70	7,11	1,40	3,74
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,81	1,20	0,52	0,84
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	1,90	5,91	0,88	2,90
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,43	0,20	0,60	0,41
Biomasa total de epífitos	0,06	0,02	0,04	0,04
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

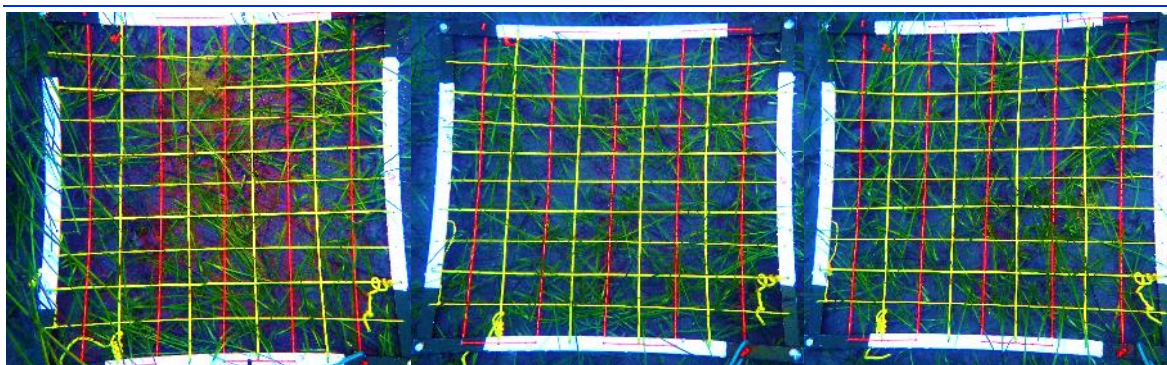
Tabla 161. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-15.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0	94,85	5,15	0,21
Réplica2	Arenas finas	0	93,07	6,93	0,30
Réplica3	Arenas finas	0,52	94,88	4,60	0,37
MEDIA	Arenas finas	0,17	94,27	5,56	0,29

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 162. Mesocobertura del transecto 1 de la estación TFB-015.

TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	91	0	0	0
Cuadrícula 2	88	0	0	0
Cuadrícula 3	92	0	0	0
Cuadrícula 4	94	0	0	0
Cuadrícula 5	80	0	0	1
Cuadrícula 6	79	0	0	2
Media	87,3	0	0	0,5



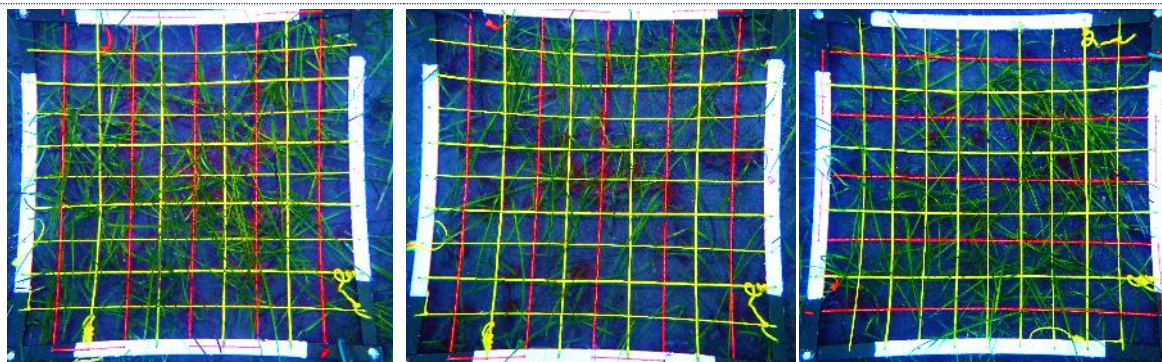


Figura 191. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 15 de Tenerife.

Tabla 163. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-15.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	3	0	0	0
Cuadrícula 2	89	0	0	4
Cuadrícula 3	91	0	0	0
Cuadrícula 4	28	0	0	11
Cuadrícula 5	92	0	0	5
Cuadrícula 6	88	0	0	7
Media	65,2	0	0	4,5

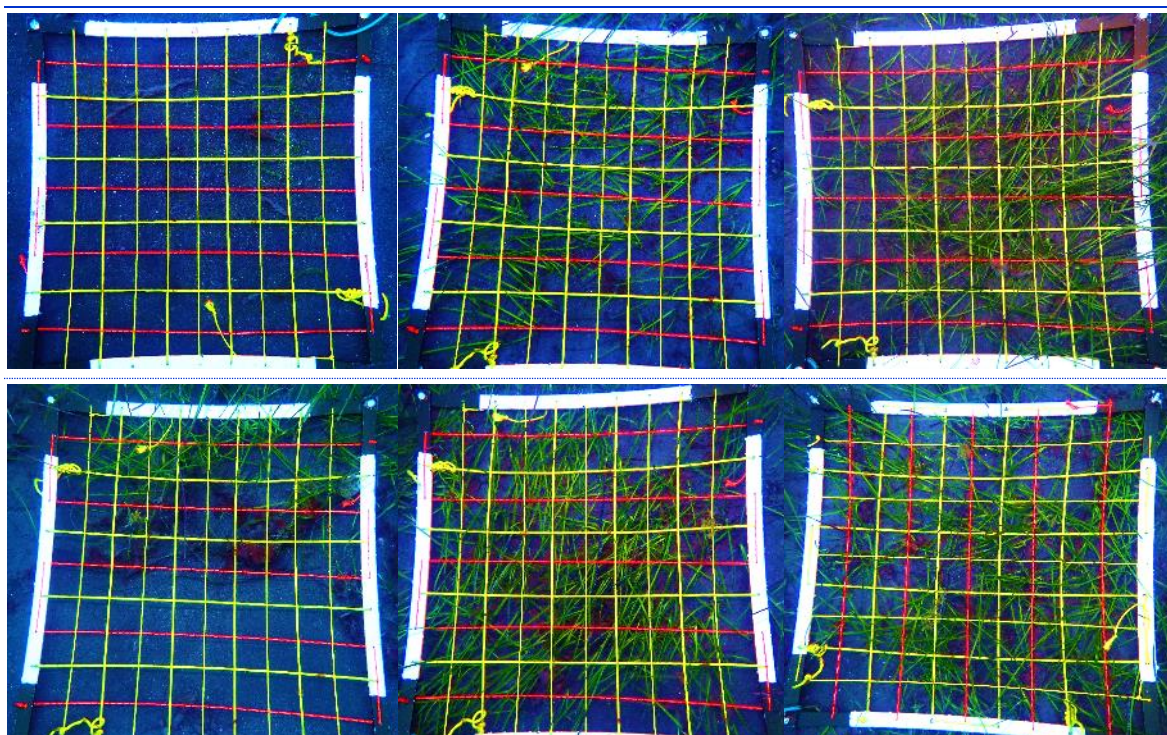


Figura 192. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 15 de Tenerife.

Tabla 164. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-15.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	82	0	0	0
Cuadrícula 2	98	0	0	0
Cuadrícula 3	90	0	0	2
Cuadrícula 4	98	0	0	0
Cuadrícula 5	3	0	0	3
Cuadrícula 6	97	0	0	0
Media	78	0	0	0,8

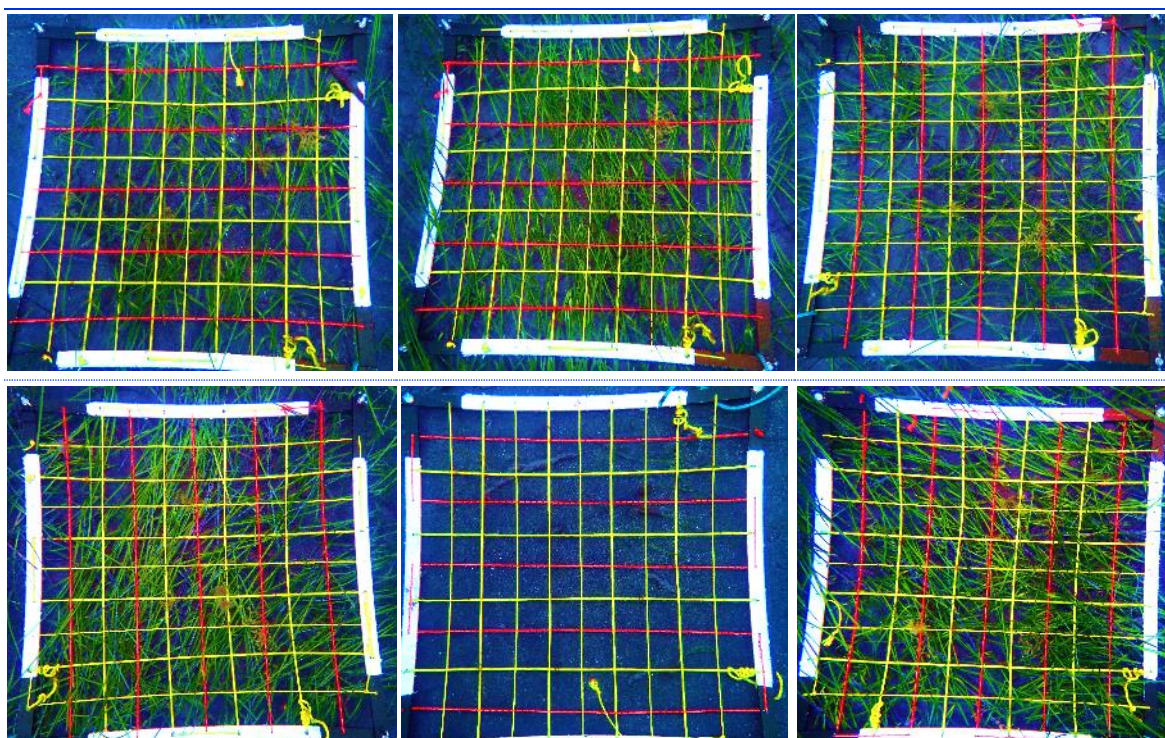


Figura 193. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 15 de Tenerife.

Perfiles oceanográficos

Tabla 165. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-15	22,5	36,8	8,1	785

ESTACIÓN TFB-16

La pradera de sebadal ubicada en este arenal se extiende una larga distancia, aunque encontrando varias calvas de arena a lo largo de la mancha. Sobre ella, encontramos múltiples zonas donde abunda más la cianobacteria *Lyngbya sp.*, encontrando además en muy baja proporción



algunas hojas de *Halophila decipiens*. Las coberturas de las diferentes especies vegetales se muestran en la Tabla 166.

Tabla 166. Macrocobertura de la estación TFB-16.				
TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	80%	0%	0%	5%
Transecto 2	64%	0%	1%	5%
Transecto 3	60%	0%	5%	20%
MEDIA %	68%	0%	2%	10%

Se exponen a continuación los resultados biométricos de las tres muestras de sebadal y de sedimento tomadas en la estación TFB-16 (Tabla 167 y Tabla 168).

Tabla 167. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-16.				
	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de haces	13	17	22	17,33
Media de Nº de hojas por haz	2,20	2,50	2	2,23
Presencia de semillas	0	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	20,64	22,18	15,10	19,31
Media del ancho de las hojas (cm)	0,19	0,21	0,20	0,20
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	3,94	4,58	2,98	3,83
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	6,35	6,45	4,45	5,75
Media de la superficie foliar necrosada (%)	8,48	8,97	1,25	6,23
Presión de herbivoría (%)	36,36	40	15	30,45
Media de epifitismo (%)	2	1,36	4,70	2,69
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	2,14	3,09	2,94	2,72
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,98	1,68	1,11	1,26
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	1,15	1,41	1,84	1,47
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,85	1,19	0,60	0,88
Biomasa total de epífitos	0	0	0	0
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 168. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-16.					
TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0,84	90,00	9,16	0,38
Réplica2	Arenas medias	2,95	94,43	2,61	0,34
Réplica3	Arenas medias	1,76	94,49	3,75	0,36
MEDIA	Arenas medias	1,85	92,97	5,17	0,36

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 169. Mesocobertura del transecto 1 de la estación TFB-16.

TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	90	0	0	0
Cuadrícula 2	38	0	0	0
Cuadrícula 3	46	0	0	0
Cuadrícula 4	64	0	0	0
Cuadrícula 5	95	0	0	20
Cuadrícula 6	91	0	0	45
Media	70,7	0	0	10,8

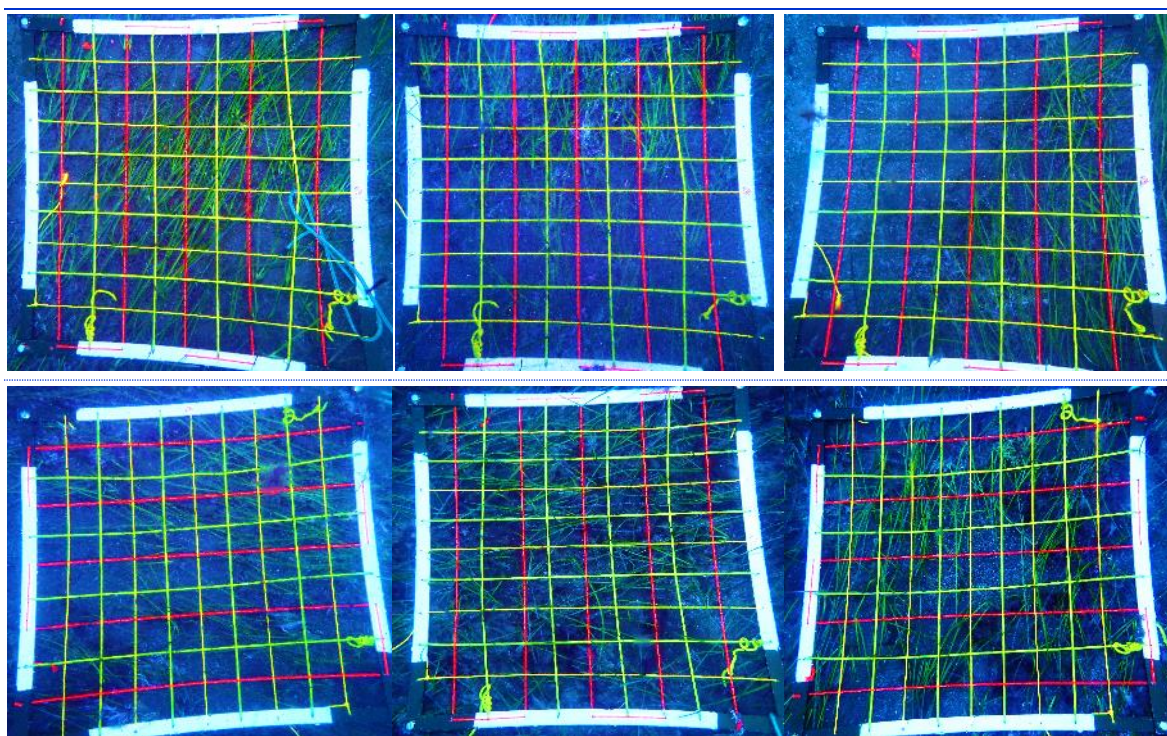


Figura 194. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 16 de Tenerife.

Tabla 170. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-16.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	10	0	0	0
Cuadrícula 2	21	0	0	3
Cuadrícula 3	76	0	0	0
Cuadrícula 4	97	0	0	2
Cuadrícula 5	74	0	0	26
Cuadrícula 6	81	0	0	4
Media	59,8	0	0	5,8

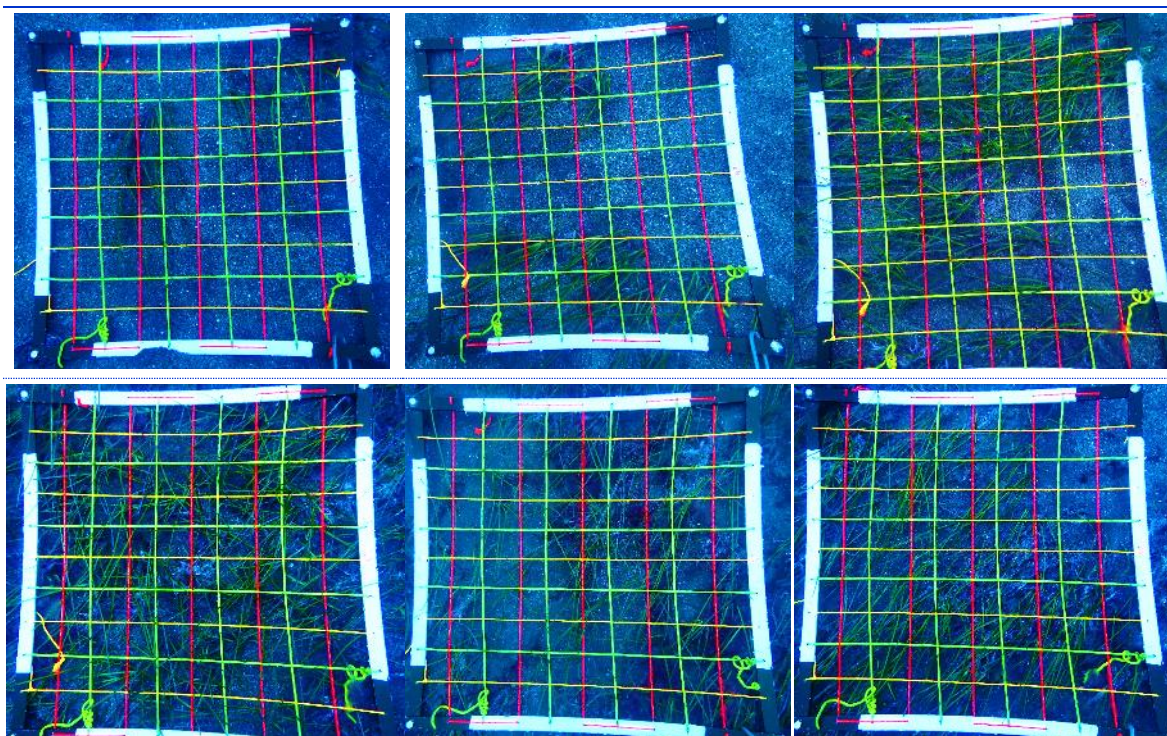
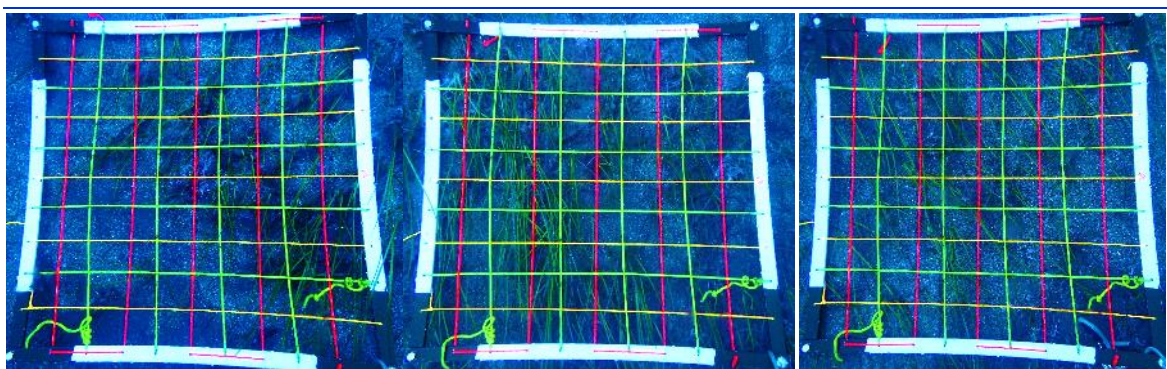


Figura 195. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 16 de Tenerife.

Tabla 171. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-16.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	34	0	0	4
Cuadrícula 2	71	0	0	0
Cuadrícula 3	41	0	0	6
Cuadrícula 4	80	0	0	0
Cuadrícula 5	71	0	0	0
Cuadrícula 6	11	0	0	2
Media	51,3	0	0	2



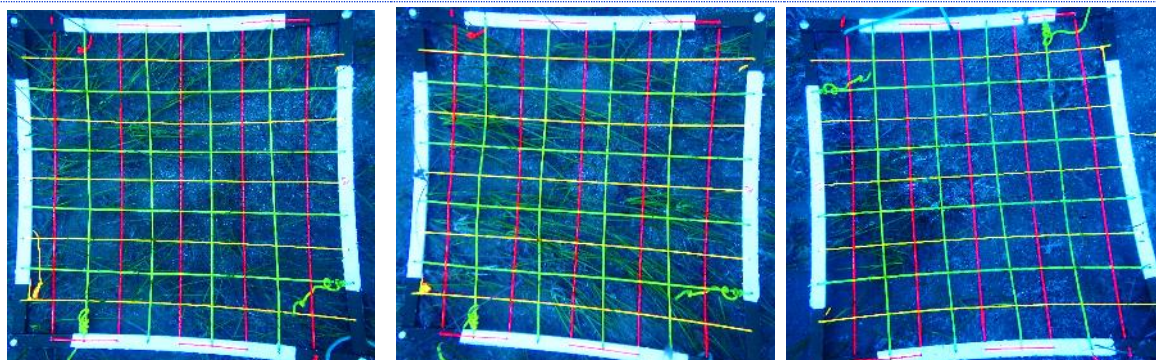


Figura 196. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 16 de Tenerife.

Perfiles oceanográficos

Tabla 172. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-16	22,5	36,7	8,1	745

ESTACIÓN TFB-17

El fondo a 11 metros está compuesto principalmente de arena y restos de cascajo, encontrando una pradera extensa y de alta densidad con hojas de gran longitud, siendo epifitadas por *Lyngbya sp.* a lo largo de toda su extensión. La cobertura de las especies presentes en la estación se expone en la Tabla 173. Rodeando a la pradera principal se ubican varios parches de *C. nodosa* de las mismas características. No se encontraron otros macrófitos durante el estudio del área.

Tabla 173. Macro cobertura de la estación TFB-17.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	57%	0%	0%	46%
Transecto 2	53%	0%	0%	35%
Transecto 3	69%	0%	0%	70%
MEDIA %	59,67%	0%	0%	50,33%

Se realizaron los análisis necesarios a las muestras de sebadal para obtener datos biométricos, y a las tres réplicas de sedimento para los datos abióticos (Tabla 174 y Tabla 175).

Tabla 174. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-17.

	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de haces	24	16	16	18,67
Media de N° de hojas por haz	2,50	2,10	2	2,20
Presencia de semillas	0	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	18,58	12,85	15,15	15,53
Media del ancho de las hojas (cm)	0,20	0,17	0,14	0,17



Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	3,72	2,42	2,24	2,79
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	4,50	4,64	5,95	5,03
Media de la superficie foliar necrosada (%)	10,49	17,18	11,48	13,05
Presión de herbivoría (%)	68	38,10	70	58,70
Media de epifitismo (%)	15,60	15,71	10	13,77
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	11,08	7,37	4,94	7,80
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	10,10	3,86	3,33	5,76
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,98	3,51	1,60	2,03
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	10,33	1,10	2,08	4,50
Biomasa total de epífitos	3,38	10,41	1,79	5,19
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 175. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-17.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	1,82	95,36	2,83	0,22
Réplica2	Arenas finas	0,89	96,36	2,76	0,29
Réplica3	Arenas finas	0,97	96,03	3,01	0,40
MEDIA	Arenas finas	1,23	95,92	2,87	0,30

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 176. Mesocobertura del transecto 1 de la estación TFB-17.

TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	100	0	0	100
Cuadrícula 2	100	0	0	100
Cuadrícula 3	0	0	0	0
Cuadrícula 4	55	0	0	49
Cuadrícula 5	2	0	0	1
Cuadrícula 6	40	0	0	40
Media	49,5	0	0	48,3

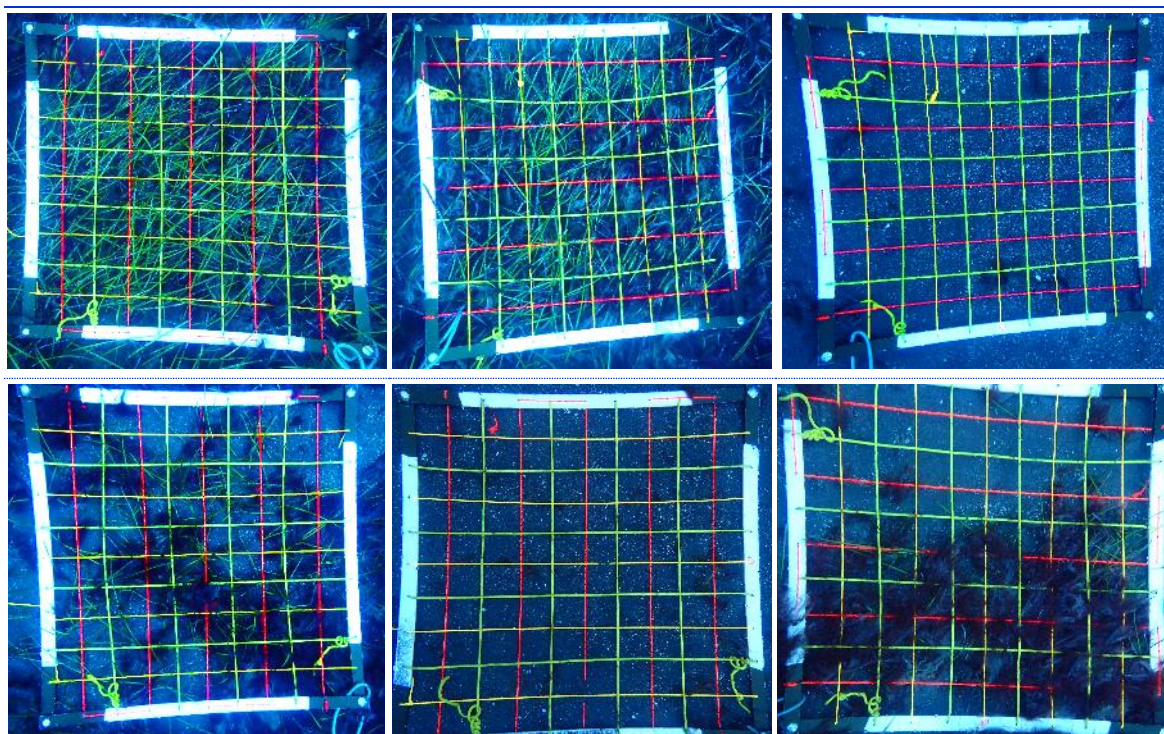
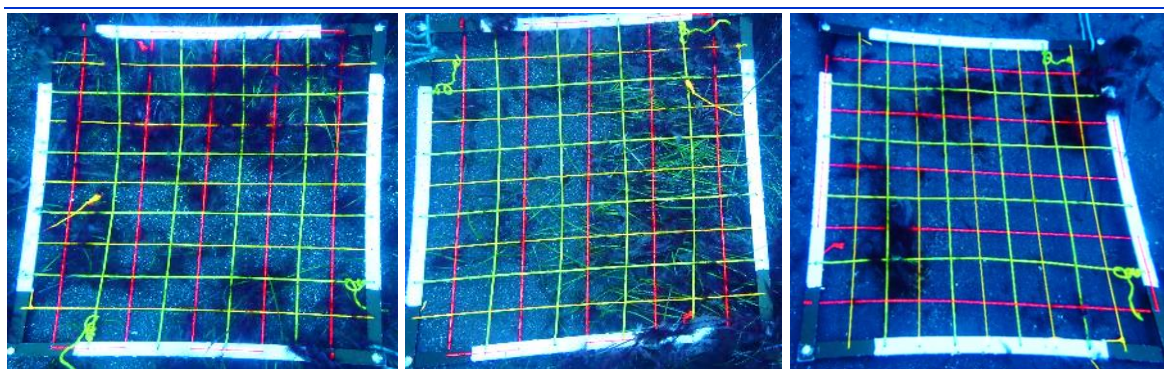


Figura 197. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 17 de Tenerife.

Tabla 177. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-17.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	56	0	0	61
Cuadrícula 2	58	0	0	62
Cuadrícula 3	3	0	0	14
Cuadrícula 4	0	0	0	0
Cuadrícula 5	18	0	0	19
Cuadrícula 6	100	0	0	100
Media	39,2	0	0	42,7



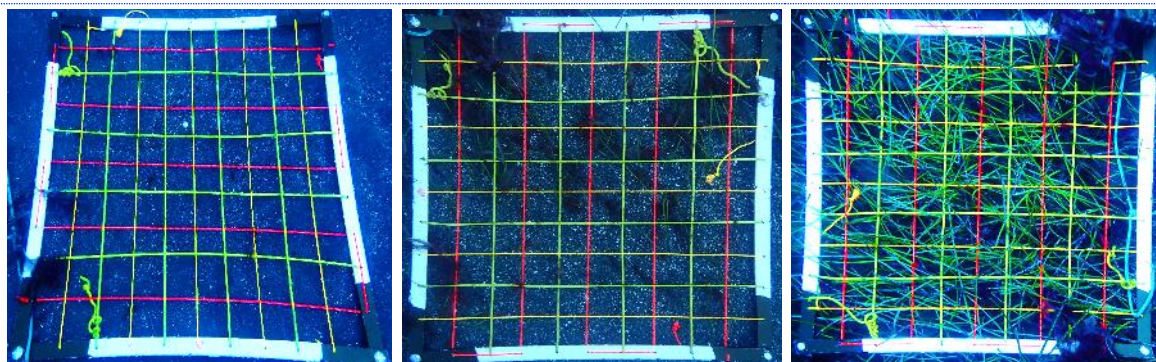


Figura 198. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 17 de Tenerife.

Tabla 178. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-17.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	100	0	0	100
Cuadrícula 2	97	0	0	98
Cuadrícula 3	51	0	0	55
Cuadrícula 4	0	0	0	0
Cuadrícula 5	93	0	0	93
Cuadrícula 6	94	0	0	94
Media	72,5	0	0	73,3

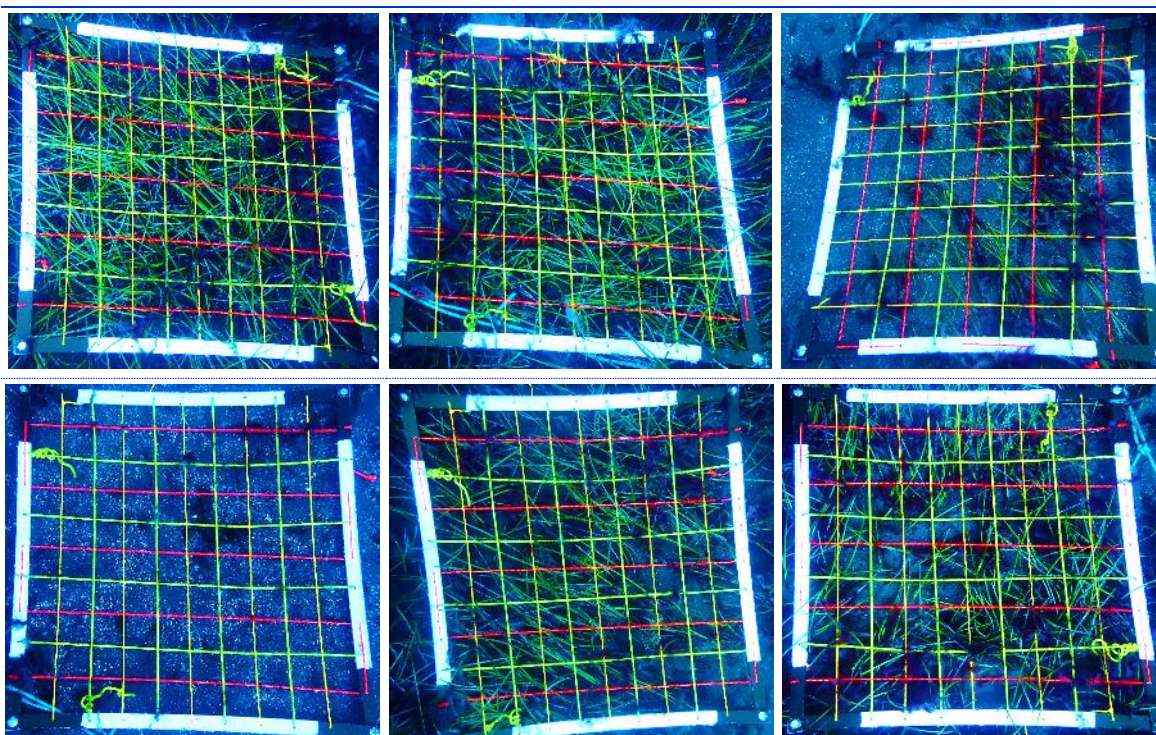


Figura 199. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 17 de Tenerife.

Perfiles oceanográficos

Tabla 179. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-17	22,5	36,6	8,1	736

ESTACIÓN TFB-18

A la profundidad de 18 metros se encuentra una pradera muy extensa y densa de *C. nodosa* con algunas áreas de arena entre 5 a 10 metros (Foto 136), estando sus hojas altamente epifitadas por *Lyngbya sp.* (Foto 137). Se muestran las coberturas estimadas de cada especie en la Tabla 180. Durante la toma de datos in situ no se observaron otras especies de macrófitos en la estación de estudio.



Foto 136. Pradera de sebadal de la estación TFB-18.

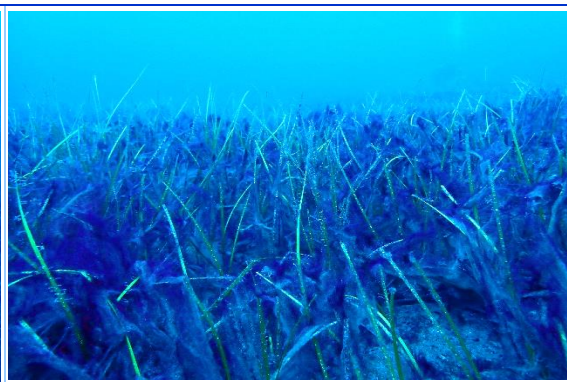


Foto 137. Detalle del epifitismo de *Lyngbya sp.* sobre *C. nodosa* en la estación TFB-18.

Tabla 180. Macrocobertura de la estación TFB-18.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	42%	0%	0%	48%
Transecto 2	71%	0%	0%	61%
Transecto 3	53%	0%	0%	48%
MEDIA %	55,33%	0%	0%	52,33%

Por otro lado, se tomaron las muestras de sebadal para los análisis biométricos posteriores y las de sedimento para los parámetros abióticos del sustrato (Tabla 181 y Tabla 182).

Tabla 181. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-18.

	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de haces	14	11	11	12,00
Media de Nº de hojas por haz	2,40	1,80	2,20	2,13
Presencia de semillas	0	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	12,54	16,87	13,52	14,31



Media del ancho de las hojas (cm)	0,17	0,19	0,20	0,19
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	2,25	3,35	2,68	2,76
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	4,23	6,37	4,40	5,00
Media de la superficie foliar necrosada (%)	13,45	1,40	8,30	7,72
Presión de herbivoría (%)	50	77,78	0	42,59
Media de epifitismo (%)	14,29	15	10,91	13,40
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	8,25	2,37	3,35	4,66
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,72	0,85	1,66	1,08
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	7,53	1,51	1,69	3,58
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,09	0,56	0,98	0,54
Biomasa total de epífitos	0	0,02	0	0,01
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 182. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-18.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0	98,86	1,14	0,18
Réplica2	Arenas finas	0,10	96,26	3,64	0,26
Réplica3	Arenas finas	0,59	95,88	3,53	0,38
MEDIA	Arenas finas	0,23	97	2,77	0,27

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 183. Mesocobertura del transecto 1 de la estación TFB-18.

TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	100	0	0	90
Cuadrícula 2	0	0	0	0
Cuadrícula 3	4	0	0	4
Cuadrícula 4	55	0	0	50
Cuadrícula 5	79	0	0	79
Cuadrícula 6	0	0	0	0
Media	39,7	0	0	37,2

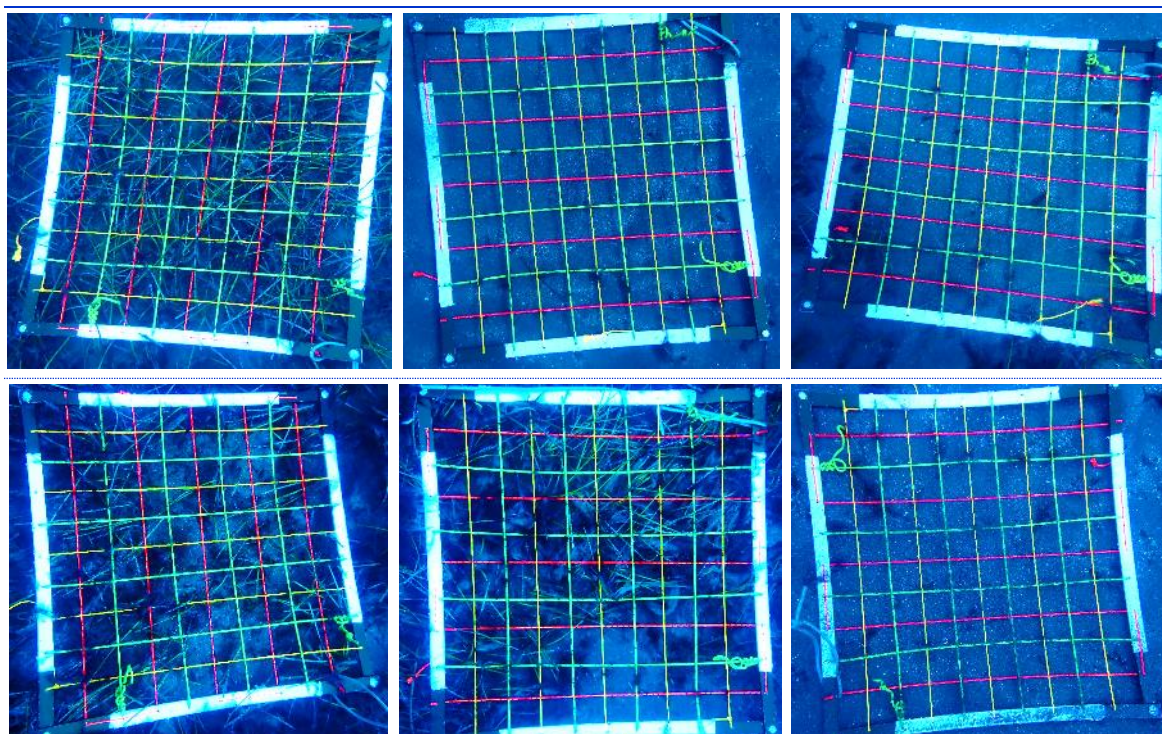
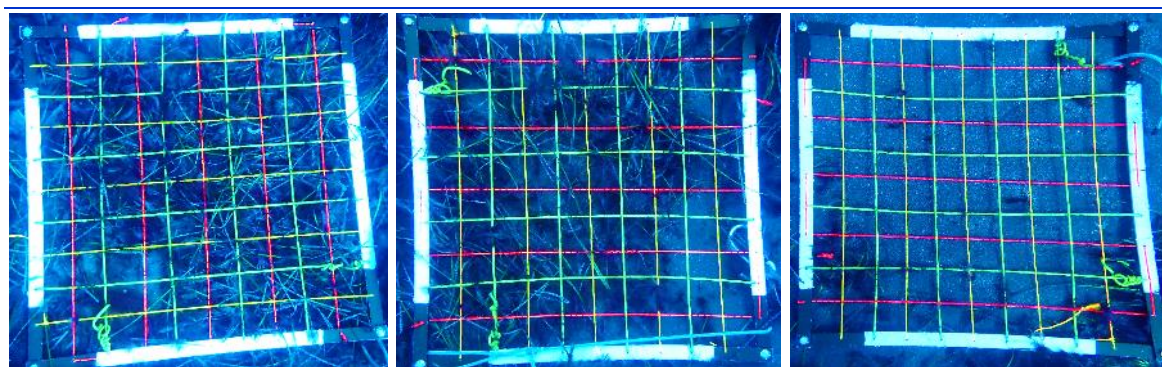


Figura 200. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 18 de Tenerife.

Tabla 184. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-18.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	97	0	0	91
Cuadrícula 2	87	0	0	82
Cuadrícula 3	9	0	0	9
Cuadrícula 4	96	0	0	90
Cuadrícula 5	97	0	0	85
Cuadrícula 6	89	0	0	75
Media	79,2	0	0	72



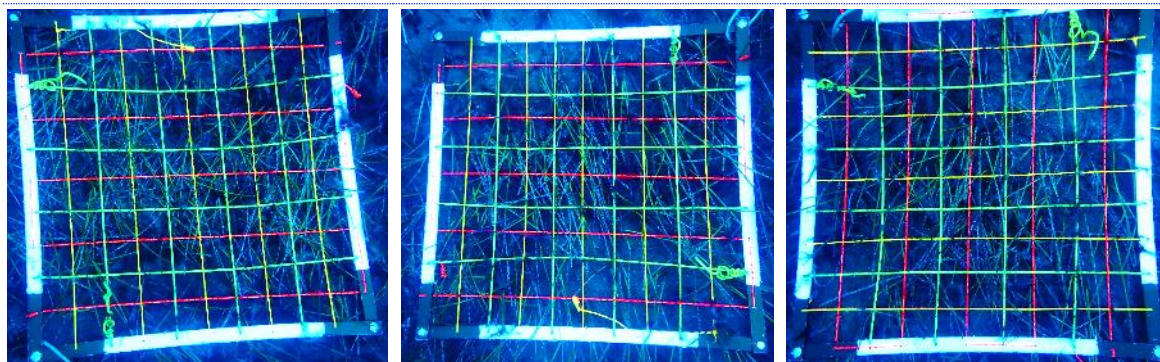


Figura 201. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 18 de Tenerife.

Tabla 185. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-18.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	87	0	0	78
Cuadrícula 2	91	0	0	85
Cuadrícula 3	48	0	0	45
Cuadrícula 4	11	0	0	35
Cuadrícula 5	2	0	0	5
Cuadrícula 6	45	0	0	65
Media	47,3	0	0	52,2

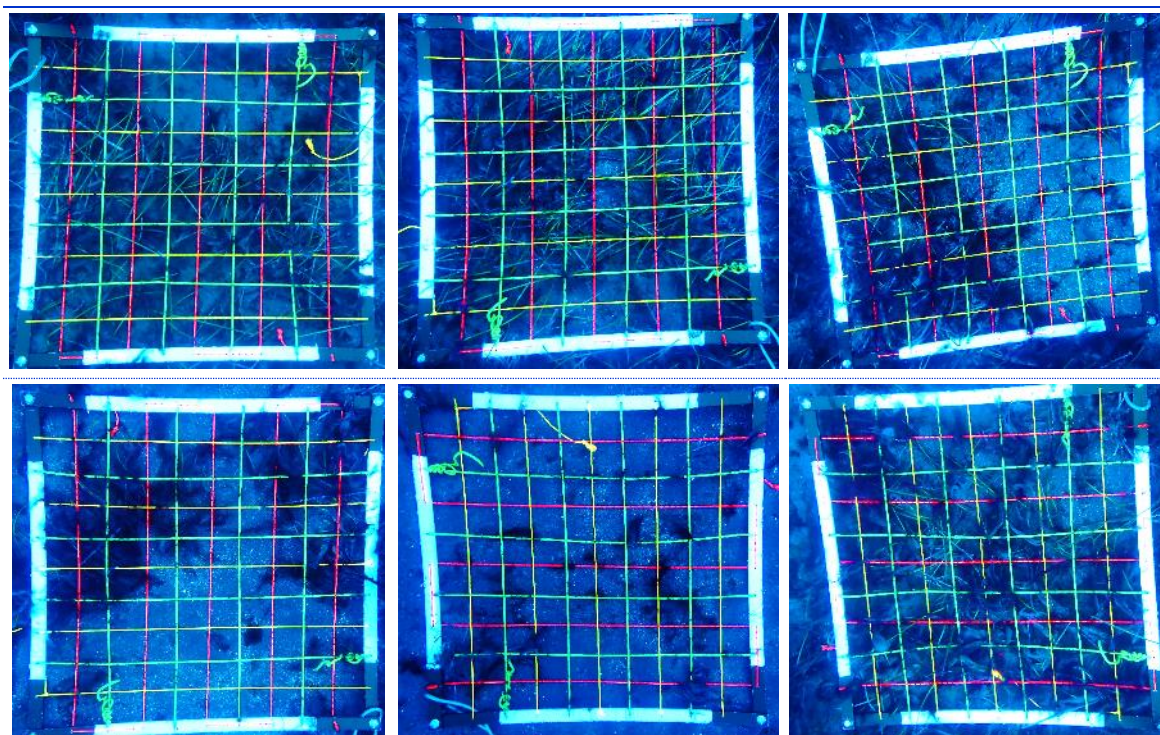


Figura 202. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 18 de Tenerife.

Perfiles oceanográficos

Tabla 186. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-18	22,5	36,6	8,1	795

ESTACIÓN TFB-19

Fondo arenoso a 10 m de profundidad en el que se observa una pradera densa de *C. nodosa* (Foto 138) con las hojas bastante largas y muy epifitadas por parte de *Lyngbya sp.* (Foto 139). La pradera está fragmentada y hay parches de arena de extensión variable. En la Tabla 187 se exponen los porcentajes de cobertura estimados *in situ* durante la realización de los transectos lineales.



Foto 138. Pradera densa de *C. nodosa* en la estación TFB-19.



Foto 139. Hojas de *C. nodosa* epifitadas por *Lyngbya sp.* en la estación TFB-19

Tabla 187. Macro cobertura de la estación TFB-19.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	65%	0	0	50%
Transecto 2	70%	0	0	55%
Transecto 3	80%	0	0	45%
MEDIA %	40,00%	0%	0%	0,0%

En la Tabla 188 se exponen los resultados biométricos de las muestras de sebadal, y en la Tabla 189 los valores de los parámetros abióticos de las tres réplicas del sedimento.

Tabla 188. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-19.

	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de haces	17	29	13	19,67
Media de Nº de hojas por haz	2,50	2,80	1,80	2,37
Presencia de semillas	0	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	13,99	13,36	11,31	12,89



Media del ancho de las hojas (cm)	0,17	0,12	0,08	0,12
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	2,45	1,67	0,97	1,70
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	5,49	5,75	3,30	4,85
Media de la superficie foliar necrosada (%)	0,67	31,37	12,45	14,83
Presión de herbivoría (%)	64	85,71	44,44	64,72
Media de epifitismo (%)	7,60	36,61	12,22	18,81
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	2,04	9,87	1,59	4,50
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,80	1,08	0,61	0,83
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	1,24	8,79	0,98	3,67
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,64	0,12	0,62	0,46
Biomasa total de epífitos	7,91	0,01	0,37	2,76
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 189. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-19.					
TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas medias	23,32	74,82	1,86	0,25
Réplica2	Arenas medias	19,07	78,41	2,52	0,23
Réplica3	Arenas finas	13,68	83,03	3,30	0,20
MEDIA	Arenas medias	18,69	78,75	2,56	0,23

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 190. Mesocobertura del transecto 1 de la estación TFB-19.				
TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	44	0	0	21
Cuadrícula 2	96	0	0	20
Cuadrícula 3	91	0	0	49
Cuadrícula 4	89	0	0	51
Cuadrícula 5	2	0	0	38
Cuadrícula 6	1	0	0	43
Media	53,8	0	0	37,0

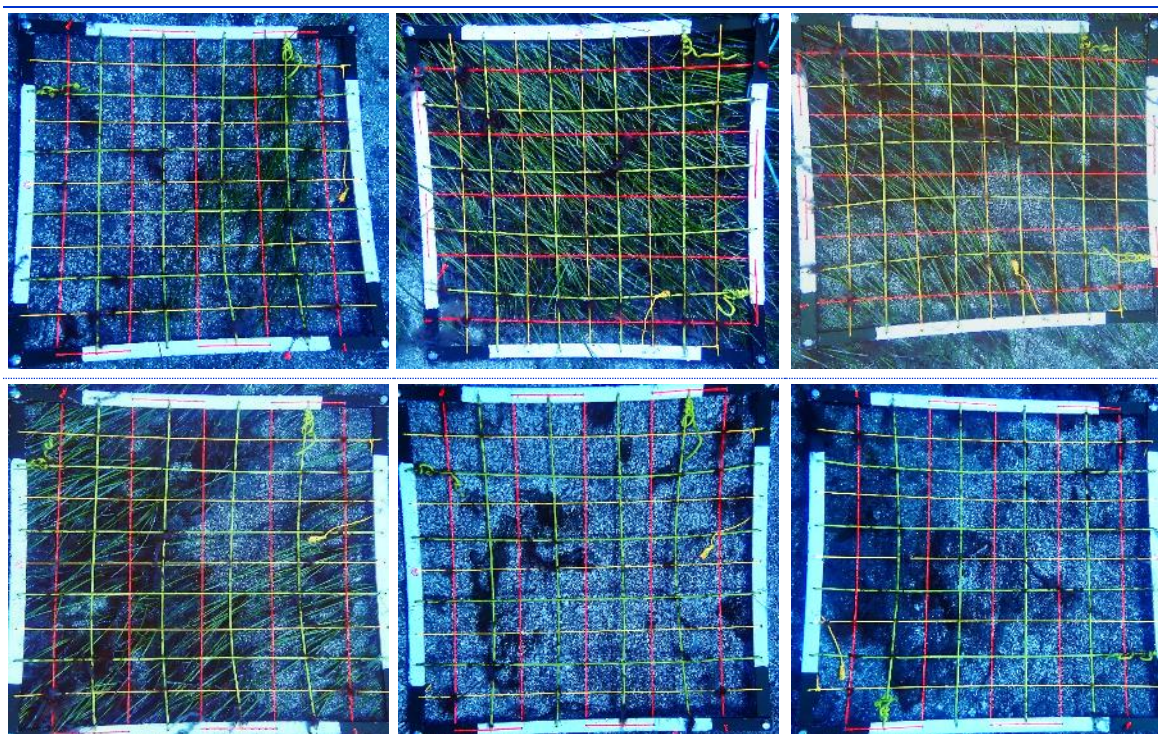
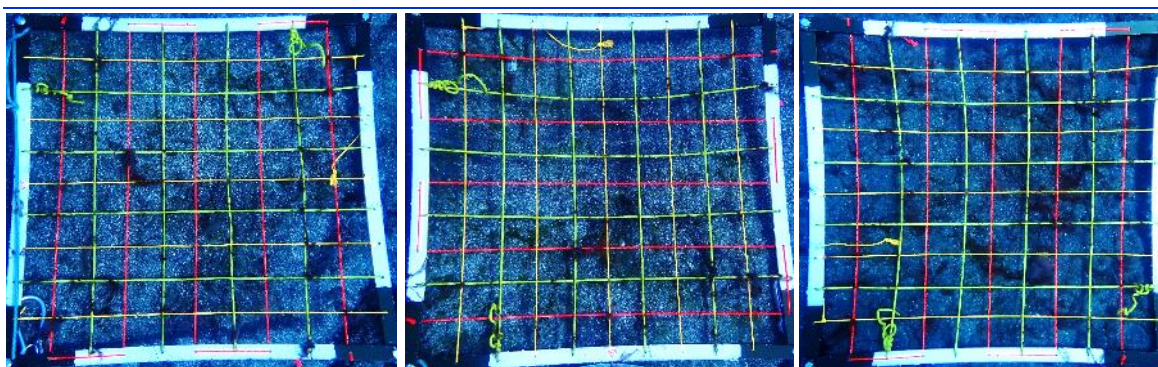


Figura 203. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 19 de Tenerife.

Tabla 191. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-19.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	4	0	0	36
Cuadrícula 2	0	0	0	22
Cuadrícula 3	2	0	0	30
Cuadrícula 4	2	0	0	5
Cuadrícula 5	9	0	0	32
Cuadrícula 6	2	0	0	35
Media	3,17	0	0	26,67



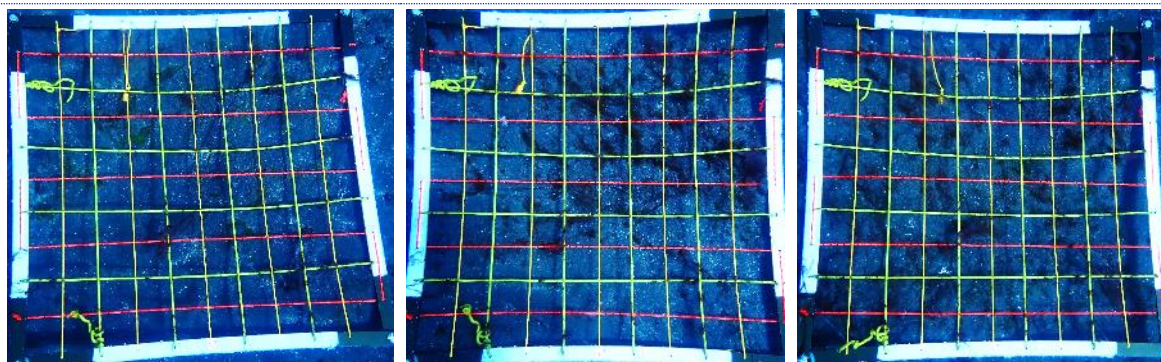


Figura 204. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 19 de Tenerife.

Tabla 192. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-19.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	4	0	0	15
Cuadrícula 2	62	0	0	30
Cuadrícula 3	36	0	0	33
Cuadrícula 4	64	0	0	76
Cuadrícula 5	17	0	0	49
Cuadrícula 6	98	0	0	96
Media	46,83	0	0	49,83

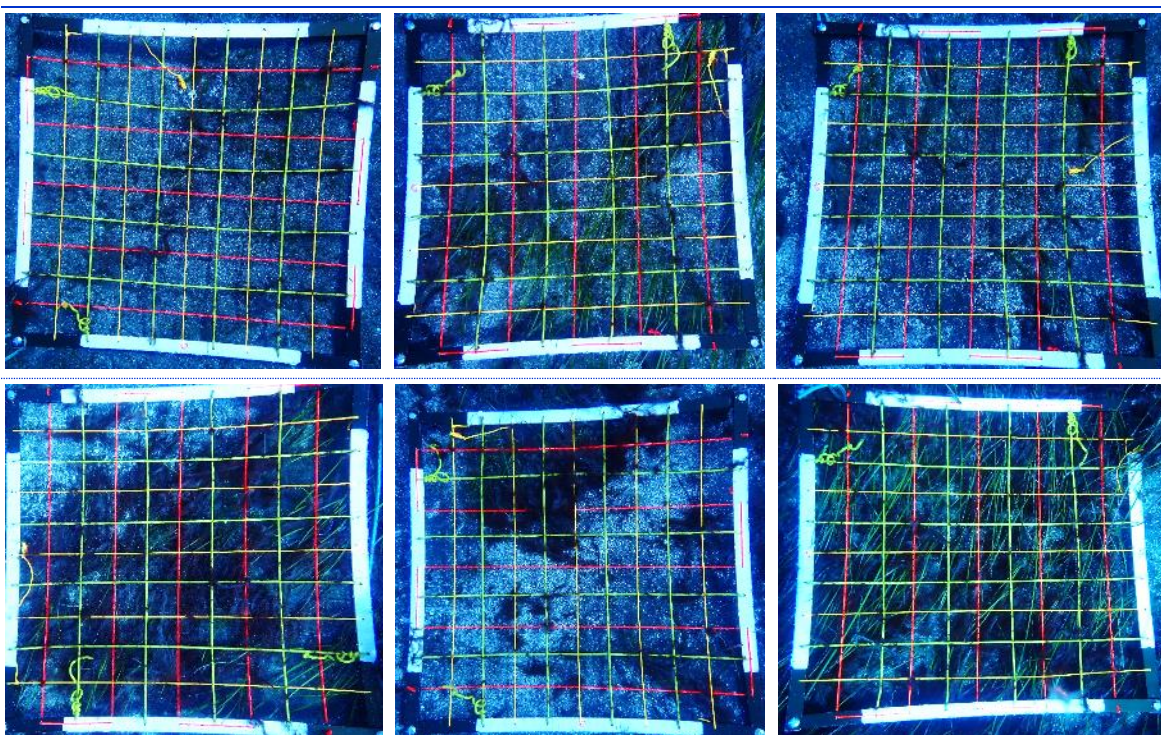


Figura 205. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 19 de Tenerife.

Perfiles oceanográficos

Tabla 193. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-19	22,4	36,6	8,1	756

ESTACIÓN TFB-20

Fondo arenoso a 5 m de profundidad en el que se observa una pradera de *C. nodosa* con densidad media-alta y con las hojas bastante largas (Foto 140 y Foto 141). La pradera está fragmentada y hay parches de arena de extensión variable. No se observa en los transectos altos niveles de algas epifitas o de otros macrófitos, aunque posteriormente, en los muestreos realizados con la cuadrícula, si se observa un ligero epifitismo de las hojas por parte de *Lyngbya sp.* Por otro lado, en la Tabla 194 se exponen los porcentajes de cobertura estimados *in situ* durante la realización de los transectos lineales.



Foto 140. Pradera densa de *C. nodosa* en la estación TFB-20.



Foto 141. Pradera con densidad media de *C. nodosa* en la estación TFB-20

Tabla 194. Macrocobertura de la estación TFB-20.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	40%	0	0	0%
Transecto 2	35%	0	0	0%
Transecto 3	45%	0	0	0%
MEDIA %	40,00%	0%	0%	0,0%

En la Tabla 195 se exponen los resultados biométricos de las muestras de sebadal, y en la Tabla 196 los valores de los parámetros abióticos de las tres réplicas del sedimento.

Tabla 195. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-20.

	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de haces	19	18	19	18,67



Media de Nº de hojas por haz	2,70	2,80	3,10	2,87
Presencia de semillas	0	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	14,16	20,01	15,65	16,61
Media del ancho de las hojas (cm)	0,20	0,20	0,20	0,20
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	3,08	4,16	3,13	3,46
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	3,71	5,74	3,80	4,42
Media de la superficie foliar necrosada (%)	30,92	11,73	11,90	18,18
Presión de herbivoría (%)	22,22	46,43	19,35	29,33
Media de epifitismo (%)	23,70	18,04	8,39	16,71
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	12,28	33,53	24	23,27
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	1,82	9,63	9,46	6,97
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	10,46	23,90	14,54	16,30
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,17	0,40	0,65	0,41
Biomasa total de epífitos	0,11	0,03	0	0,05
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 196. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-20.					
TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0,90	98,70	0,40	0,28
Réplica2	Arenas finas	0	98,12	1,88	0,06
Réplica3	Arenas finas	0	97,85	2,15	0,09
MEDIA	Arenas finas	0,30	98,22	1,48	0,14

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 197. Mesocobertura del transecto 1 de la estación TFB-20.				
TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	100	0	0	0
Cuadrícula 2	97	0	0	0
Cuadrícula 3	30	0	0	4
Cuadrícula 4	7	0	0	0
Cuadrícula 5	18	0	0	2
Cuadrícula 6	15	0	0	0
Media	44,5	0	0	1,2

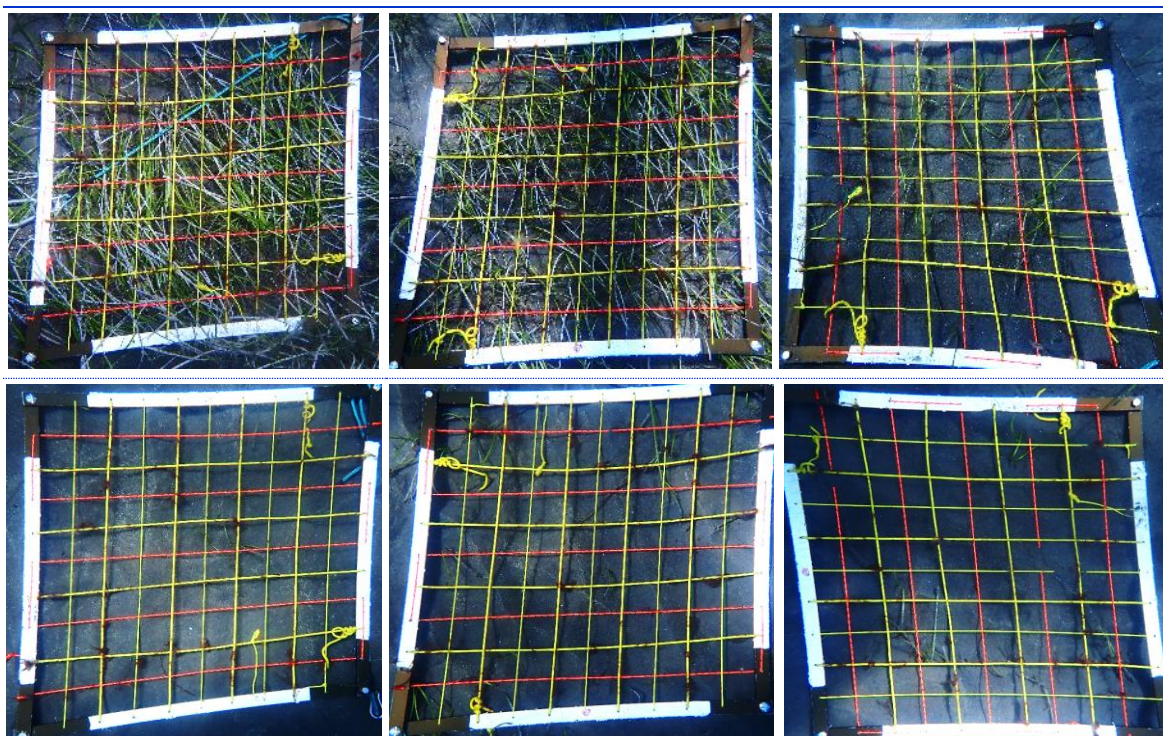
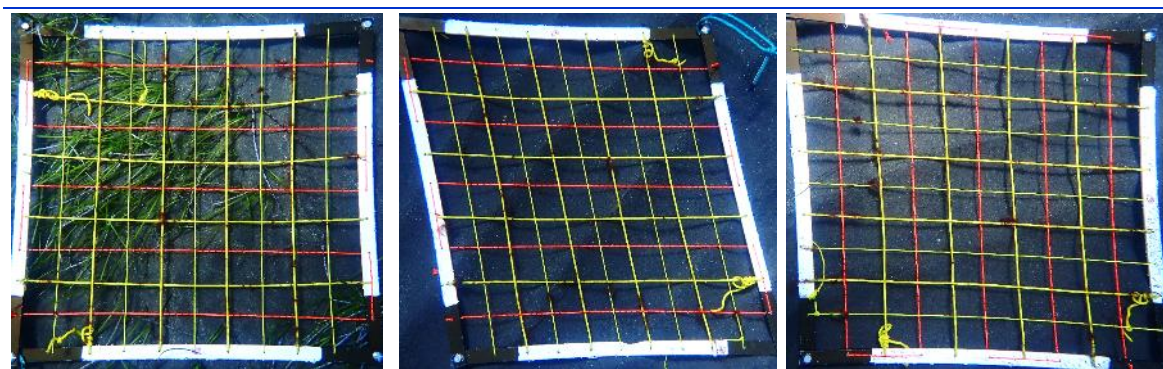


Figura 206. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 20 de Tenerife.

Tabla 198. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-20.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	65	0	0	0
Cuadrícula 2	0	0	0	0
Cuadrícula 3	0	0	0	0
Cuadrícula 4	0	0	0	0
Cuadrícula 5	40	0	0	0
Cuadrícula 6	79	0	0	0
Media	30,67	0	0	0



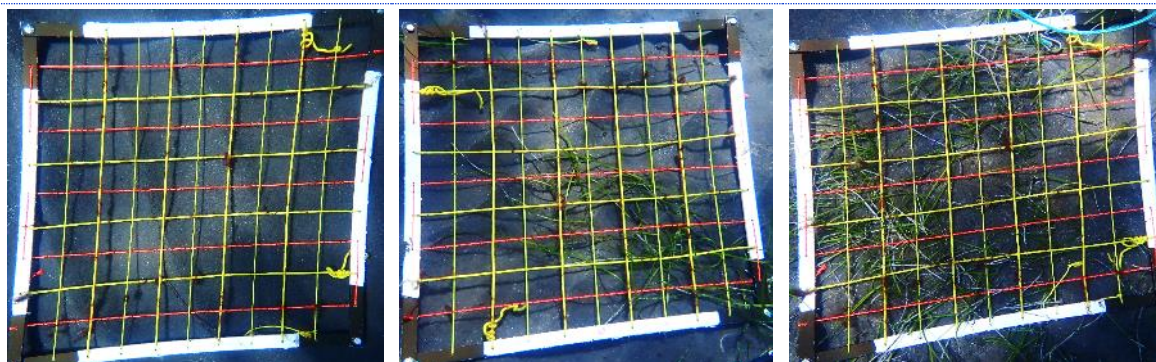


Figura 207. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 20 de Tenerife.

Tabla 199. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-20.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	26	0	0	0
Cuadrícula 2	39	0	0	0
Cuadrícula 3	22	0	0	0
Cuadrícula 4	61	0	0	0
Cuadrícula 5	52	0	0	0
Cuadrícula 6	48	0	0	0
Media	41,33	0	0	0,00

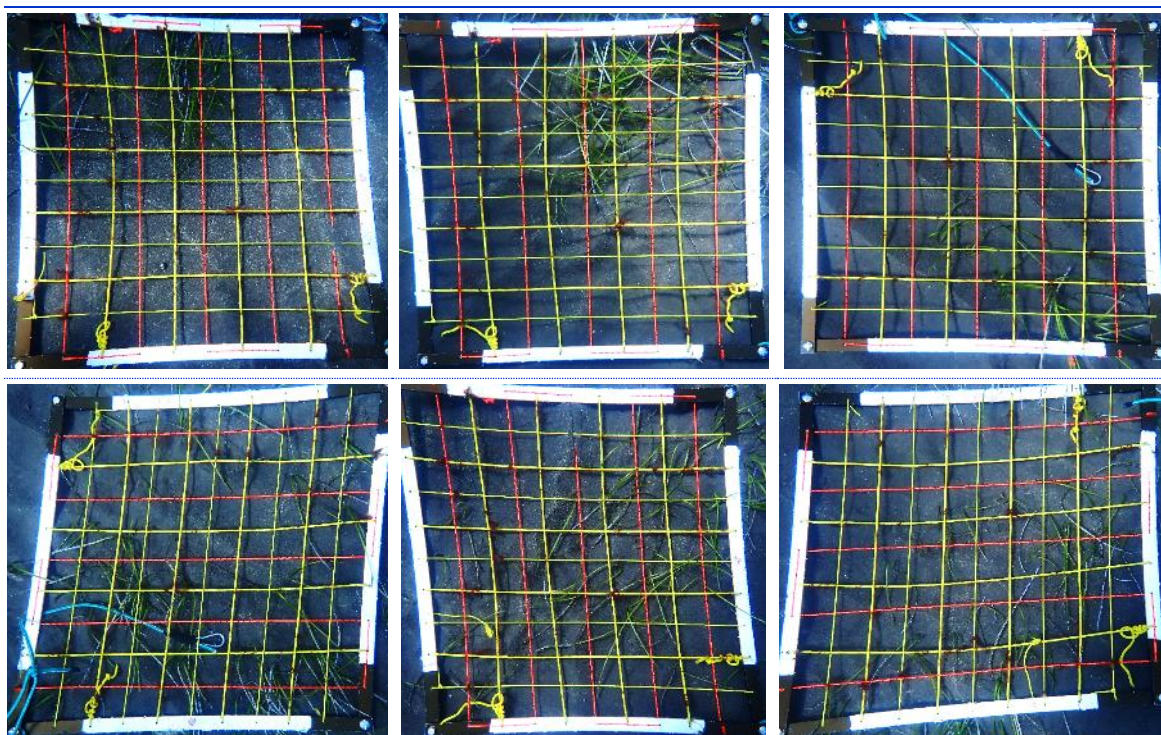


Figura 208. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 20 de Tenerife.

Perfiles oceanográficos

Tabla 200. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-20	22,4	36,8	8,1	781

ESTACIÓN TFB-21

Fondo arenoso a 15m de profundidad en el que se observa un sebadal bastante denso, pero con muchos parches arenosos y muy epifitado por la especie *Lyngbya sp.* (Foto 142 y Foto 143). La superficie ocupada por *C. nodosa* es inferior a la superficie de arena en la extensión analizada. En la Tabla 201 se exponen los porcentajes de cobertura estimados *in situ* durante la realización de los transectos lineales.



Foto 142. Toma de muestras en la pradera de la estación TFB-21.

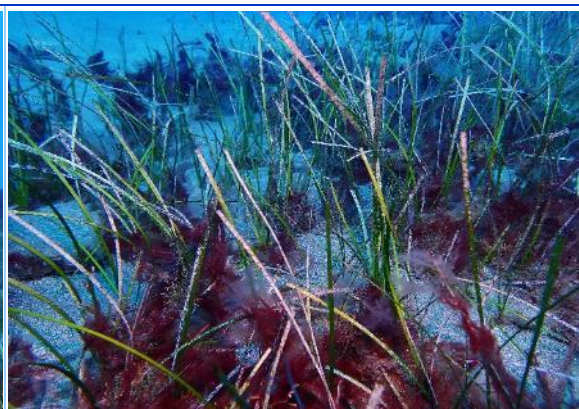


Foto 143. Sebas epifitadas por *Lyngbya sp.*

Tabla 201. Macrocobertura de la estación TFB-21.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	12%	0	0	10%
Transecto 2	30%	0	0	25%
Transecto 3	40%	0	0	25%
MEDIA %	27,33%	0%	0%	20,0%

Los resultados obtenidos de los análisis de las muestras vegetales y de sedimento se muestran a continuación en la Tabla 202 y Tabla 203.

Tabla 202. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-21.

	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de haces	21	16	21	19,33
Media de Nº de hojas por haz	2,60	2,10	2,90	2,53
Presencia de semillas	9	1	0	-*



Media de longitud de las hojas (cm)	23,54	18,34	15,17	19,02
Media del ancho de las hojas (cm)	0,20	0,23	0,19	0,21
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	4,73	4,68	2,93	4,11
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	8,80	7,82	5,07	7,23
Media de la superficie foliar necrosada (%)	1,28	17,22	4,42	7,64
Presión de herbivoría (%)	0	71,43	62,07	44,50
Media de epifitismo (%)	6,73	18,57	6,41	10,57
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	60,14	30,10	46,65	45,63
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	9,28	7,18	8,90	8,45
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	50,86	22,92	37,75	37,18
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,18	0,31	0,24	0,24
Biomasa total de epífitos	0,03	4,60	5	3,21
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 203. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-21.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0	97,88	2,12	0,26
Réplica2	Arenas finas	0,97	96,75	2,27	0,32
Réplica3	Arenas finas	0	98,08	1,92	0,22
MEDIA	Arenas finas	0,32	97,57	2,10	0,27

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 204. Mesocobertura del transecto 1 de la estación TFB-21.

TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	0	0	0	0
Cuadrícula 2	1	0	0	0
Cuadrícula 3	66	0	0	47
Cuadrícula 4	40	0	0	34
Cuadrícula 5	0	0	0	0
Cuadrícula 6	0	0	0	3
Media	17,8	0	0	14,0

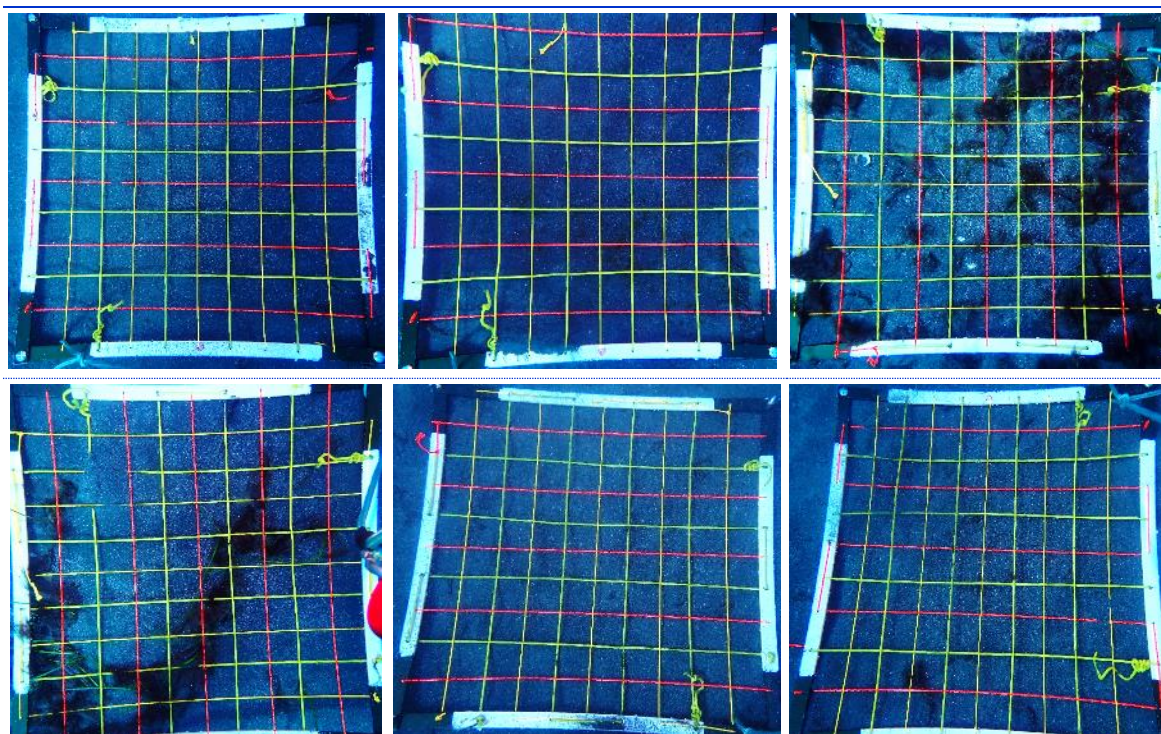
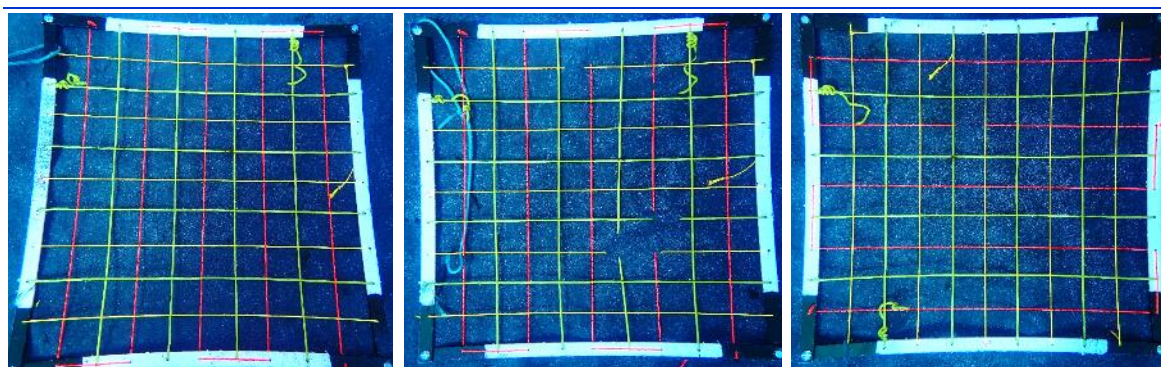


Figura 209. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 21 de Tenerife.

Tabla 205. Mesocobertura del transecto 2 de la estación TFB-21.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	1	0	0	1
Cuadrícula 2	0	0	0	0
Cuadrícula 3	0	0	0	0
Cuadrícula 4	3	0	0	2
Cuadrícula 5	66	0	0	75
Cuadrícula 6	95	0	0	69
Media	27,50	0	0	24,50



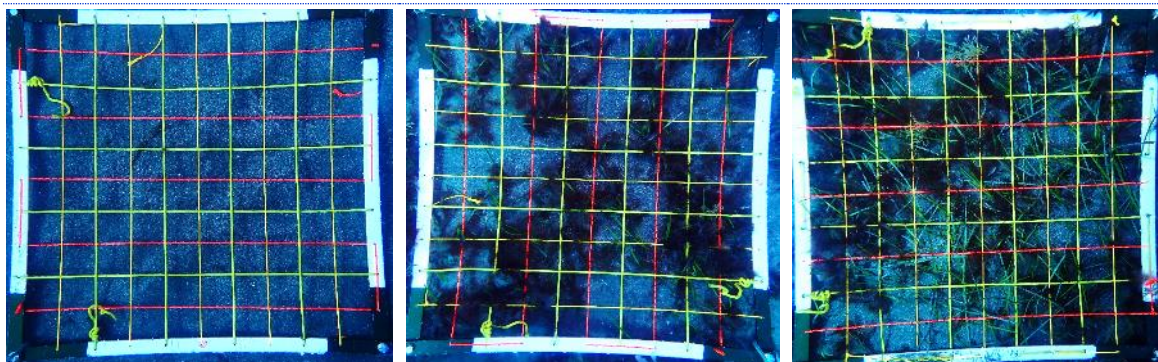


Figura 210. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 21 de Tenerife.

Tabla 206. Mesocobertura del transecto 3 de la estación TFB-21.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	0	0	0	2
Cuadrícula 2	90	0	0	41
Cuadrícula 3	71	0	0	37
Cuadrícula 4	38	0	0	42
Cuadrícula 5	15	0	0	23
Cuadrícula 6	0	0	0	5
Media	35,67	0	0	25,00

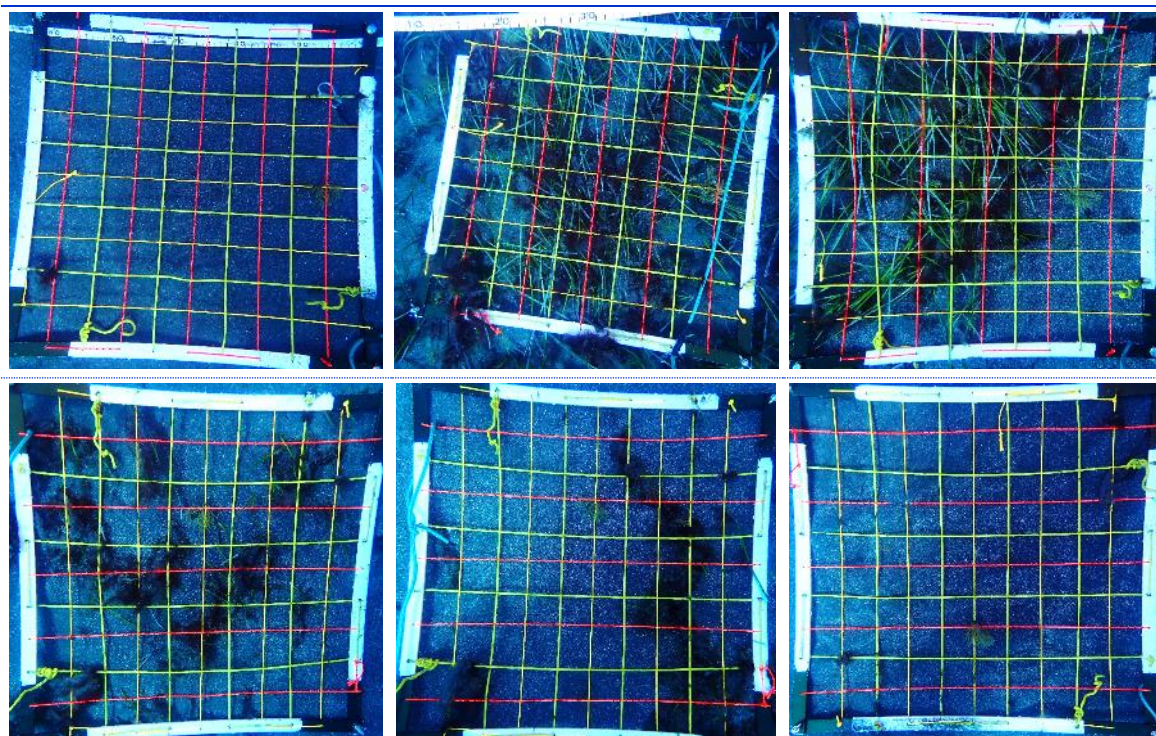


Figura 211. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 21 de Tenerife.

Perfiles oceanográficos

Tabla 207. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-21	22,4	36,8	8,1	695

ESTACIÓN TFB-22

Fondo arenoso a 12 m de profundidad (Foto 144). Se observan algunos haces muy dispersos de *C. nodosa* que se encuentran mayoritariamente epifitados por *Lyngbya sp*, como se observa en la Foto 145. Los haces están muy dispersos y la densidad observada en los transectos es inferior al 1%, por lo que se realizaron las grabaciones de los transectos de video, pero no se realizó el recuento con cuadrículas.

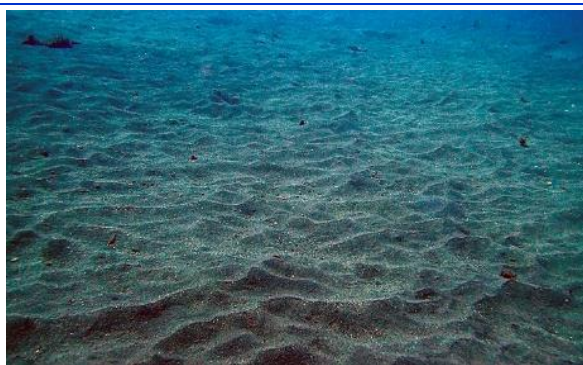


Foto 144. Aspecto general del fondo en la estación TFB-22.



Foto 145. Hojas de *C. nodosa* epifitadas.

Se toman muestras biológicas para caracterizar los ejemplares de *C. nodosa* presentes en la estación y las muestras de sedimento para la realización de los análisis abióticos, mostrando los resultados en la Tabla 208 y Tabla 209, respectivamente.

Tabla 208. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación TFB-22.

	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de haces	4	3	9	6,00
Media de Nº de hojas por haz	2,50	3	2,33	2,67
Presencia de semillas	0	0	2	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	4,65	6,50	5,86	6,18
Media del ancho de las hojas (cm)	0,09	0,09	0,09	0,09
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	0,42	0,59	0,53	0,56
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	2,75	2,17	2,72	2,45
Media de la superficie foliar necrosada (%)	14,77	16,40	11,07	13,74
Presión de herbivoría (%)	40	44,44	61,90	53,17
Media de epifitismo (%)	1,70	3,78	16,24	10,01



Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	0,21	0,27	0,58	0,43
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,06	0,06	0,10	0,08
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,16	0,21	0,49	0,35
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,37	0,27	0,19	0,23
Biomasa total de epífitos	0,12	0,06	0,01	0,04
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 209. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-22.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Grosos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0	96,27	3,73	0,30
Réplica2	Arenas finas	0	96,94	3,06	0,36
Réplica3	Arenas finas	0	96,27	3,73	0,49
MEDIA	Arenas finas	0	96,49	3,51	0,38

Perfiles oceanográficos

Tabla 210. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-22	22,4	36,8	8,1	625

ESTACIÓN TFB-23

Fondo de arena fina a 18 m de profundidad (Foto 146). Sobre el sustrato se observan parches de la fanerógama marina *Halophila decipiens* (Foto 147), algas filamentosas, *Lyngbya sp.* y algunos arribazones de otros macrófitos. De forma muy dispersa entre las hojas de *H. decipiens* se observaron algunos talos de *C. nodosa*, con una densidad muy baja, por lo que no se realizó el muestreo con las cuadrículas. Se opta por no utilizar métodos extractivos para no deteriorar aún más la pradera, pero sí se tomaron las muestras de sedimento correspondientes para la realización de los análisis abióticos (Tabla 211).





Foto 146. Aspecto general del fondo en la estación TFB-23.

Foto 147. Detalle de la especie *Halophila decipiens* en la estación TFB-23.

Tabla 211. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-23.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas muy finas	0,43	94,13	5,44	0,28
Réplica2	Arenas finas	1,57	96,06	2,36	0,34
Réplica3	Arenas finas	0,29	97,42	2,29	0,38
MEDIA	Arenas finas	0,76	95,87	3,36	0,33

Perfiles oceanográficos

Tabla 212. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-23	22,4	36,8	8,1	648

ESTACIÓN TFB-24

Fondo de arena fina a 13 m de profundidad. Es un arenal prácticamente limpio, con algunas anguilas jardineras y talos muy dispersos de *C. nodosa*, como se puede visualizar en la Foto 148 y Foto 149. La densidad de haces es inferior a 3-4/10m² por lo que se realizan los transectos de video y al ser la cobertura tan poco significativa, no se realiza el recuento con cuadrículas. Finalmente se opta por no utilizar métodos extractivos de muestras vegetales para no deteriorar aún más la pradera, aunque si fueron tomadas las tres réplicas de sedimento para los análisis de parámetros abióticos (Tabla 213).



Foto 148. Presencia de *C. nodosa* en la estación TFB-24.



Foto 149. Aspecto general del fondo en la estación TFB-24.

Tabla 213. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-24.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
-----------	--------------------	---------------------------	--------------------------	-------------------------	------------------------

Réplica1	Arenas finas	0	94,68	5,32	0,22
Réplica2	Arenas finas	0	96,18	3,82	0,32
Réplica3	Arenas finas	0	96,74	3,26	0,30
MEDIA	Arenas finas	0	95,87	4,13	0,28

Perfiles oceanográficos

Tabla 214. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μ moles fotones/m ² /s)
TFB-24	22,4	36,7	8,1	672

ESTACIÓN TFB-25

Fondo de arena fina a 13+ m de profundidad. Se realizan los transectos de video en los que tan solo se observa la presencia de *C. nodosa* en 3 puntos dispersos y cada punto está formado por 2 o 3 haces (Foto 150, Foto 151 y Foto 152), por lo que se opta por no utilizar métodos extractivos para no deteriorar aún más la pradera. Al ser la cobertura tan poco significativa, no se realiza el recuento con cuadrículas. Se observa durante los recorridos la presencia de una comunidad dispersa y poco densa de anguila jardinera (*Heteroconger longissimus*), como se ve en la Foto 153.



Foto 150. Presencia de *C. nodosa* en la estación TFB-25.



Foto 151. Segundo grupo de haces de *C. nodosa* observado en la estación TFB-25.





Foto 152. Tercer grupo de haces de *C. nodosa* observado en la estación TFB-25.

Foto 153. Presencia de anguila jardinera en la estación TFB-25.

En la Tabla 215 expuesta a continuación se pueden ver los resultados obtenidos en los análisis de las tres muestras de sedimento recogidas en la estación de buceo, así como la media de cada uno de los valores.

Tabla 215. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-25.					
TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Guesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0	95,16	4,84	0,23
Réplica2	Arenas finas	0	96,62	3,38	0,33
Réplica3	Arenas finas	0	97,01	2,99	0,25
MEDIA	Arenas finas	0	96,26	3,74	0,27

Perfiles oceanográficos

Tabla 216. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.				
ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μ moles fotones/m ² /s)
TFB-25	22,4	36,7	8,1	663

ESTACIÓN TFB-26

Fondo de arena fina a 14 m de profundidad. Se observa el sustrato tapizado por la especie *Lyngbya sp.* como se representa en la Foto 154, Foto 155 y Foto 156, no localizándose haces de *C. nodosa*, por lo que no se realiza el muestreo con cuadrículas. En esta estación también se pueden observar los muertos de fijación de la tubería de un emisario (Foto 157).

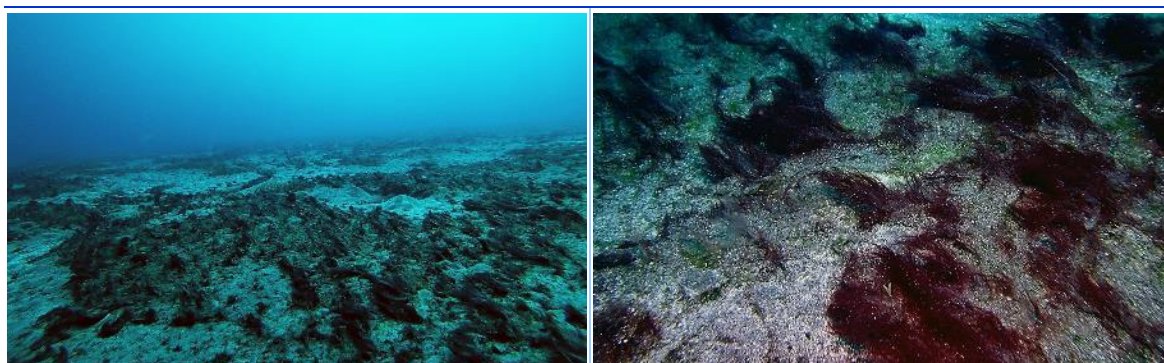




Foto 154. Pradera formada por *Lyngbya sp.* en la estación TFB-26.



Foto 155. Detalle de la especie *Lyngbya sp.*



Foto 156. Detalle de la especie *Lyngbya sp.*

Foto 157. Fondo tapizado por *Lyngbya sp.* con la presencia de un emisario submarino.

Se recogieron las muestras correspondientes para la realización de los análisis abióticos (Tabla 217).

Tabla 217. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-26.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0,30	94,02	5,68	0,47
Réplica2	Arenas finas	0	94,14	5,86	0,40
Réplica3	Arenas finas	0,17	94,68	5,14	0,69
MEDIA	Arenas finas	0,16	94,28	5,56	0,52

Perfiles oceanográficos

Tabla 218. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-26	22,3	36,7	8,1	619

ESTACIÓN TFB-27

Fondo de arena fina a 18 m de profundidad en el que no se observa la presencia de *C. nodosa* ni de otros macrófitos ni comunidades relevantes. Se recogen las muestras correspondientes para la realización de los análisis abióticos (Tabla 219).

Tabla 219. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-27.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0,00	95,47	4,53	0,30
Réplica2	Arenas finas	0,20	94,83	4,97	0,23
Réplica3	Arenas finas	0,30	94,96	4,74	0,24
MEDIA	Arenas finas	0,17	95,09	4,75	0,26

Perfiles oceanográficos

Tabla 220. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-27	22,3	36,7	8,1	725

ESTACIÓN TFB-28

Fondo de arena fina con cascajo a 20 m de profundidad. Se observa una importante comunidad de *Halimeda incrassata* tapizando el sustrato (Foto 158 y Foto 159). No se localizan haces de *C. nodosa* entre *H. incrassata*, por lo que no se realiza el muestreo con cuadrículas. Se recogieron las muestras correspondientes para la realización de los análisis abióticos (Tabla 221).



Foto 158. Pradera formada por *Halimeda incrassata*.



Foto 159. Detalle de la especie *Halimeda incrassata*.

Tabla 221. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-28.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas medias	23,24	71,51	5,24	0,47
Réplica2	Arenas medias	19,12	75,12	5,76	0,44
Réplica3	Arenas medias	22,60	70,06	7,34	0,41
MEDIA	Arenas medias	21,65	72,23	6,11	0,44

Perfiles oceanográficos

Tabla 222. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-28	22,3	36,7	8,1	689

ESTACIÓN TFB-29

Fondo de arena fina a 21 m de profundidad. Se realizaron varios recorridos de búsqueda de *C. nodosa* u otros macrófitos, pero no se observó ninguna comunidad vegetal relevante. Se recogieron las muestras correspondientes para la realización de los análisis abióticos (Tabla 223).

Tabla 223. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-29.					
TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas medias	0,10	95,95	3,95	0,25
Réplica2	Arenas finas	0	96,75	3,25	0,17
Réplica3	Arenas finas	0	96,61	3,39	0,05
MEDIA	Arenas finas	0,03	96,44	3,53	0,16

Perfiles oceanográficos

Tabla 224. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.				
ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-29	22,3	36,7	8,1	727

ESTACIÓN TFB-30

Fondo de arena gruesa con maërl y cascajo (Foto 160 y Foto 161), en donde no se detectó la presencia de *C. nodosa*. Se recogieron las muestras correspondientes para la realización de los análisis abióticos (Tabla 225).



Foto 160. Sustrato observado en la estación TFB-30.



Foto 161. Detalle del maërl de la estación TFB-30.

Tabla 225. Factores abióticos del sedimento en la estación TFB-30.					
TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas gruesas	21,05	76,66	2,28	0,27
Réplica2	Arenas muy gruesas	31,01	67,25	1,47	0,26
Réplica3	Arenas muy gruesas	29,27	68,76	1,96	0,20



MEDIA	Arenas muy gruesas	27,11	70,89	1,90	0,24
-------	--------------------	-------	-------	------	------

Perfiles oceanográficos

Tabla 226. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de Tenerife.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
TFB-30	22,3	36,7	8,1	706

RESULTADOS BIOQUIMICOS

A continuación, en la Tabla 227, se exponen los resultados de los análisis bioquímicos realizados a los rizomas de las muestras de sebadal. Debido a que la cantidad necesaria de muestra para realizar dichos análisis era insuficiente si se analizaban las réplicas por separado, se unificaron las tres réplicas de cada estación.

Tabla 227. Análisis bioquímicos realizados a los rizomas de las muestras de sebadal extraídas en las diferentes estaciones de Tenerife.

ESTACIÓN	Carbono (%PS)	Nitrógeno total (%PS)	Fósforo total (%PS)
TFB-01	33,41	0,78	1,29
TFB-02	33,91	0,27	1,57
TFB-03	31,18	0,57	1,43
TFB-04	33,87	0,82	1,96
TFB-05	33,21	0,54	1,20
TFB-06	33,15	0,35	2,34
TFB-07	32,78	0,40	1,88
TFB-08	32,21	0,78	1,29
TFB-09	31,90	0,49	1,05
TFB-10	32,32	0,58	1,96
TFB-11	31,87	0,89	1,91
TFB-12	32,44	0,59	0,73
TFB-13	33,22	1,42	1,72
TFB-14	32,40	1,13	1,38
TFB-15	30,32	0,92	-*
TFB-16	33,42	0,67	1,33
TFB-17	32,00	0,53	0,91
TFB-18	33,04	0,31	1,74
TFB-19	34,01	0,55	0,67
TFB-20	34,11	0,16	0,29
TFB-21	32,47	1,00	1,07
TFB-22	31,54	-*	-*

* Mediciones no realizadas debido a la falta de muestra.

En formato digital de incluyen los archivos de resultados proporcionados por el laboratorio de las analíticas realizadas a los rizomas, así como los resultados granulométricos de las muestras de sedimento recogidas en cada estación.

LA GOMERA

ESTACIÓN LGB-01

Pradera muy laxa de sebadal parcheado con presencia de agrupaciones densas y dispersas de *Caulerpa prolifera* (Foto 162 y Foto 163). No se observan otros macrófitos. En la Tabla 228 se exponen los porcentajes de cobertura observados *in situ* durante la realización de los transectos lineales.

Por otro lado, se tomaron tres muestras de sebadal para la realización de análisis biométricos posteriores en laboratorio (Tabla 229), al igual que se tomaron tres muestras de sedimento para obtener información sobre los parámetros abióticos de la estación (Tabla 230).



Foto 162. Sebadal laxo de la estación LGB-01.



Foto 163. Parche denso de *Caulerpa prolifera*.

Tabla 228. Macrocobertura de la estación LGB-01.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	8%	2%	0%	0%
Transecto 2	10%	0%	0%	0%
Transecto 3	14%	2%	0%	0%
MEDIA %	10,6%	1,3%	0%	0%

Tabla 229. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación LGB-01.

	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de haces	11	14	8	11
Media de Nº de hojas por haz	2,3	2,3	2,12	2,24



Presencia de semillas	0	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	7,6	6,63	9,62	7,95
Media del ancho de las hojas (cm)	0,1	0,1	0,1	0,1
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	0,76	0,66	0,96	0,80
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	1,95	1,95	1,625	1,84
Media de la superficie foliar necrosada (%)	5,54	3,23	11,55	6,78
Presión de herbivoría (%)	30,43	8,70	29,41	22,85
Media de epifitismo (%)	10,87	6,52	6,47	7,95
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	1,71	1,51	0,68	1,30
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,39	0,34	0,22	0,31
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	1,32	1,17	0,47	0,99
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,30	0,29	0,46	0,35
Biomasa total de epífitos	0	0	0	0
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 230. Factores abióticos del sedimento en la estación LGB-01.					
TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Grosos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0	97,95	2,25	0,25
Réplica2	Arenas finas	0	97,44	2,56	0,30
Réplica3	Arenas finas	0	97,69	2,31	0,28
MEDIA	Arenas finas	0	97,69	2,37	0,27

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 231. Mesocobertura del transecto 1 de la estación LGB-01.				
TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	10	0	0	0
Cuadrícula 2	1	0	0	0
Cuadrícula 3	16	0	0	0
Cuadrícula 4	7	11	0	0
Cuadrícula 5	17	0	0	0
Cuadrícula 6	11	1	0	0
Media	10,3	2	0	0

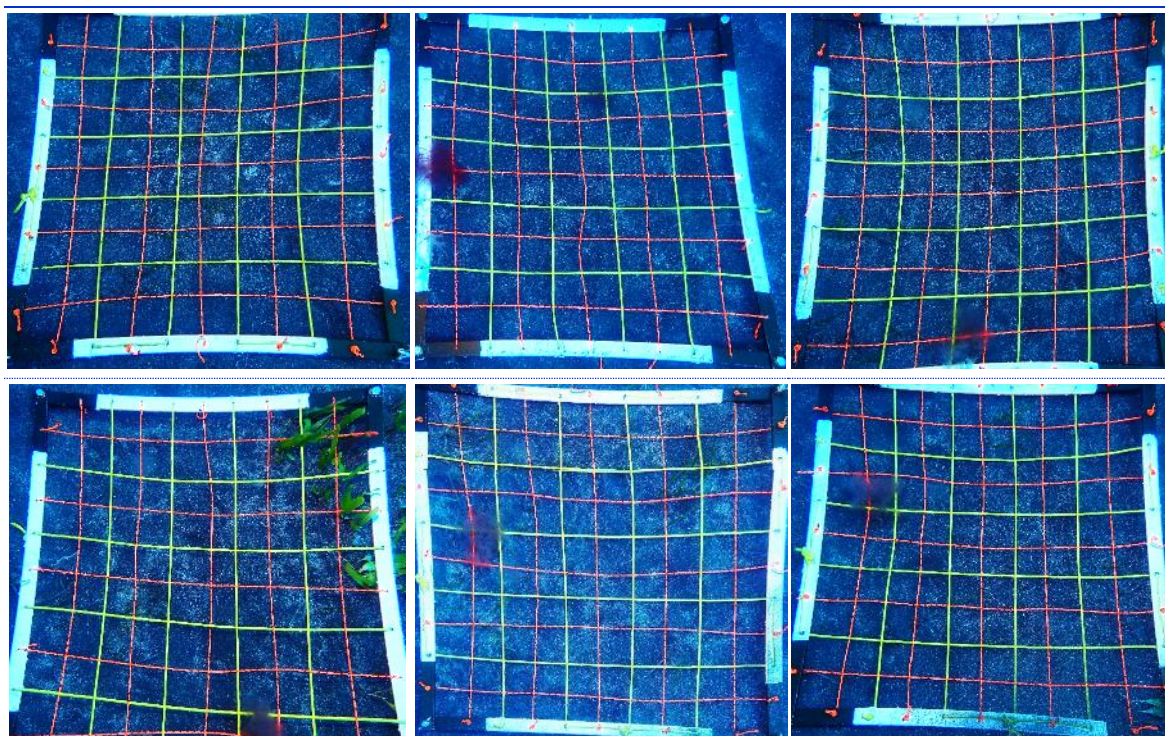
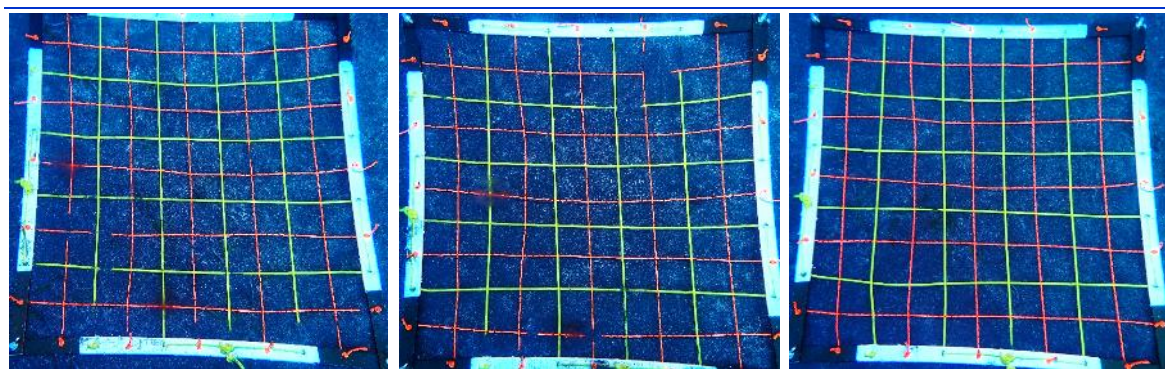


Figura 212. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 01 de La Gomera

Tabla 232. Mesocobertura del transecto 2 de la estación LGB-01.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	24	0	0	0
Cuadrícula 2	0	0	0	0
Cuadrícula 3	12	0	0	0
Cuadrícula 4	9	0	0	0
Cuadrícula 5	7	0	0	0
Cuadrícula 6	1	0	0	0
Media	8,8	0	0	0



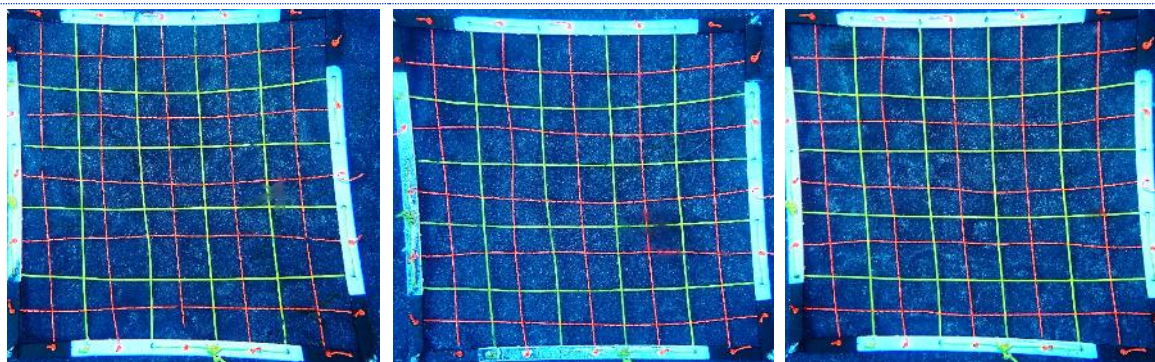


Figura 213. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 01 de La Gomera

Tabla 233. Mesocobertura del transecto 3 de la estación LGB-01.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	19	0	0	0
Cuadrícula 2	14	0	0	0
Cuadrícula 3	0	0	0	0
Cuadrícula 4	17	0	0	0
Cuadrícula 5	0	0	0	0
Cuadrícula 6	27	0	0	0
Media	12,8	0	0	0

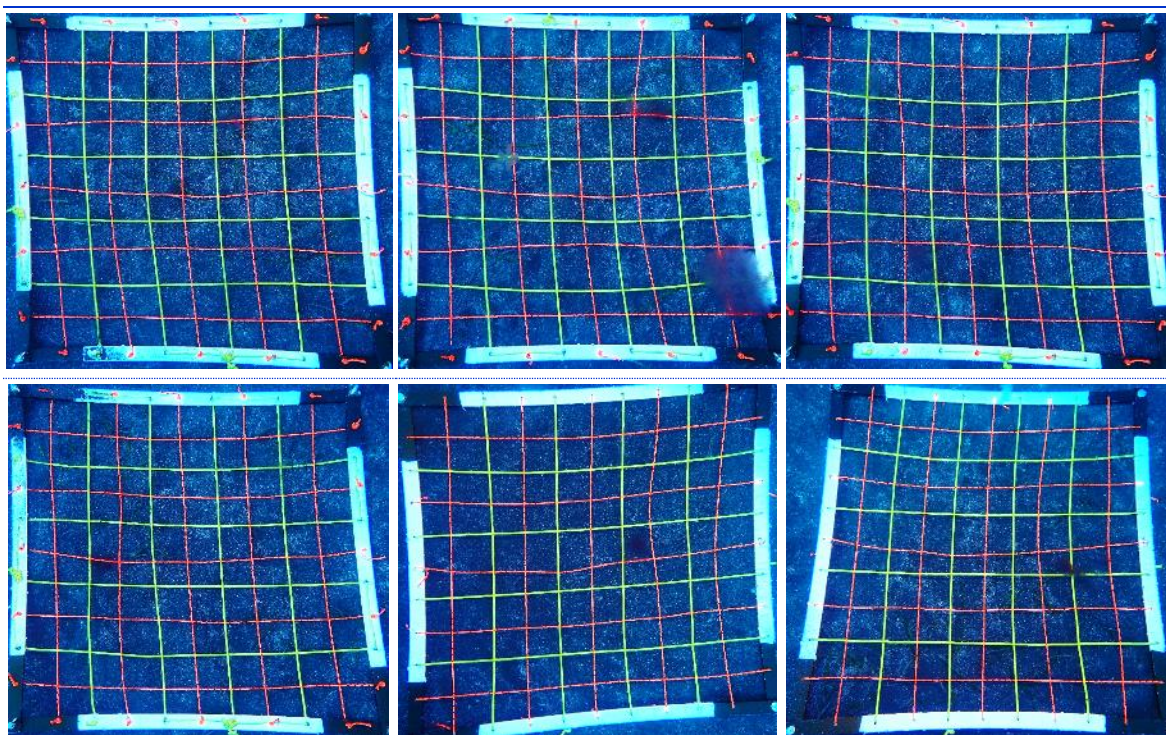


Figura 214. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 01 de La Gomera

Perfiles oceanográficos

Tabla 234. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de La Gomera.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
LGB-01	22,3	36,7	8,1	698

ESTACIÓN LGB-02

Pradera laxa de sebadal formada por sebas de bastante longitud, observando parches arenosos de extensión variable en el interior de la pradera (Foto 164). En la Tabla 235 se exponen los porcentajes de cobertura observados durante la realización de los transectos lineales, donde además se realizó el muestreo de coberturas mediante cuadrículas, como se puede ver en la Foto 165.



Foto 164. Pradera laxa de la estación LGB-02.



Foto 165. Metodología de muestreo mediante cuadrículas.

Tabla 235. Macrocobertura de la estación LGB-02.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	45%	0%	0%	0%
Transecto 2	60%	0%	0%	0%
Transecto 3	25%	0%	0%	0%
MEDIA %	43,3%	0%	0%	0%

Por otro lado, se tomaron las muestras de sebadal para obtener datos de parámetros biométricos y de sedimento para los factores abióticos, expuestos en la Tabla 236 y Tabla 237.

Tabla 236. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación LGB-02.

	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de haces	11	6	11	9,33
Media de Nº de hojas por haz	2,45	1,83	2,1	2,13
Presencia de semillas	0	0	0	-*



Media de longitud de las hojas (cm)	15,63	20,63	10,97	15,75
Media del ancho de las hojas (cm)	0,1	0,1	0,1	0,1
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	1,56	2,06	1,10	1,57
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	2,77	3	4,05	3,27
Media de la superficie foliar necrosada (%)	3,19	2,97	8,33	4,8
Presión de herbivoría (%)	18,52	54,55	52,38	41,82
Media de epifitismo (%)	8,52	9,09	7,14	8,25
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	1,86	1,32	0,95	1,38
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,89	0,43	0,43	0,58
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,97	0,89	0,52	0,79
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,93	0,48	0,83	0,75
Biomasa total de epífitos	0	0	0	0
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 237. Factores abióticos del sedimento en la estación LGB-02.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0	96,17	3,83	0,21
Réplica2	Arenas finas	0,10	96,69	3,21	0,25
Réplica3	Arenas finas	0,40	91,65	7,95	0,18
MEDIA	Arenas finas	0,16	94,83	4,99	0.21

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 238. Mesocobertura del transecto 1 de la estación LGB-02.

TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	46	0	0	0
Cuadrícula 2	28	0	0	0
Cuadrícula 3	81	0	0	0
Cuadrícula 4	79	0	0	0
Cuadrícula 5	2	0	0	0
Cuadrícula 6	21	0	0	0
Media	42,8	0	0	0

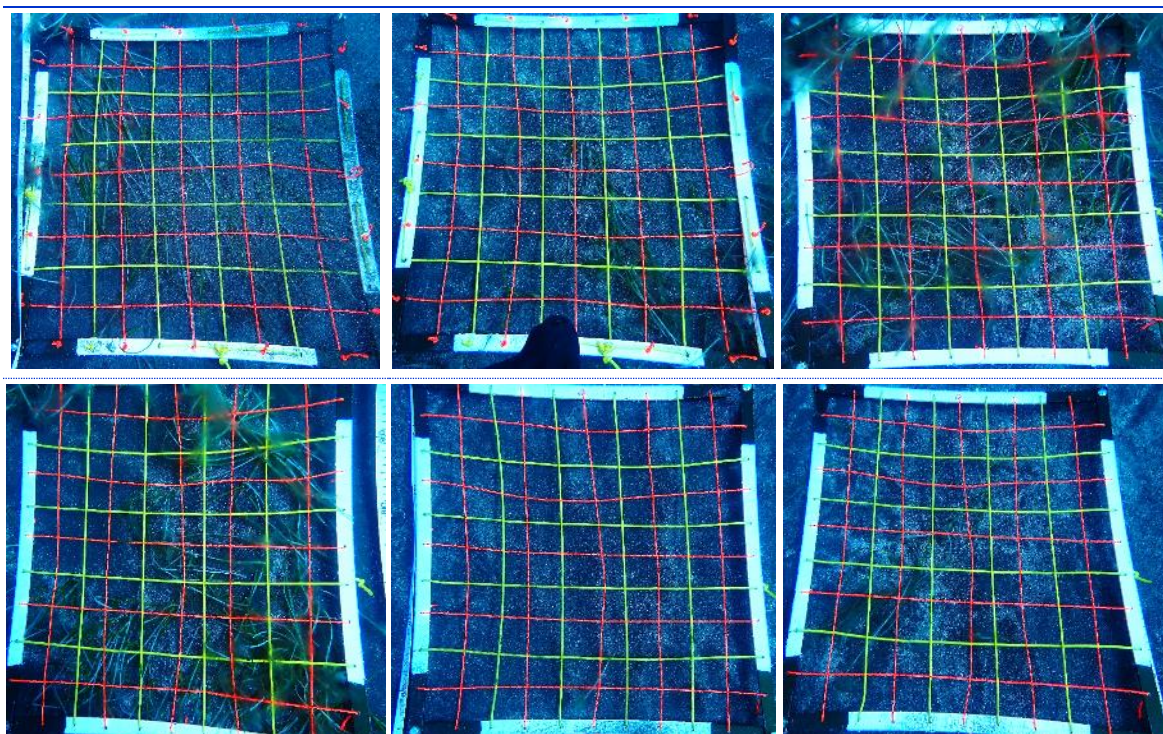
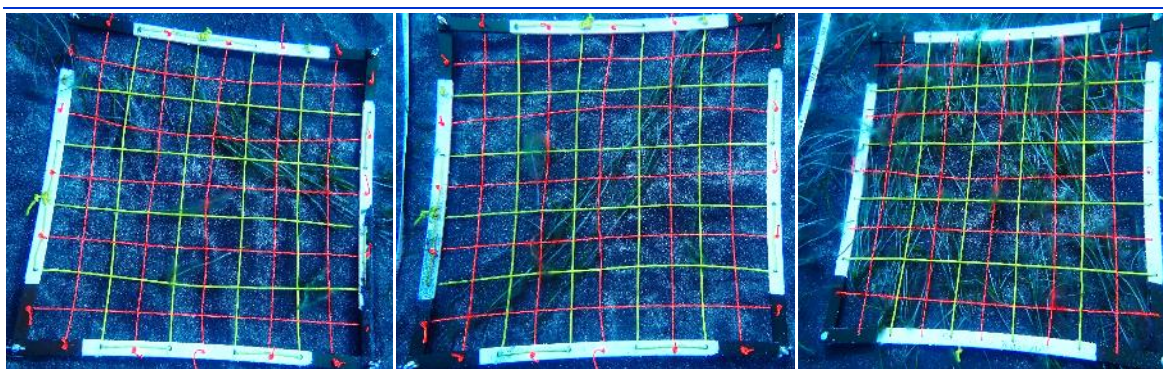


Figura 215. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 02 de La Gomera

Tabla 239. Mesocobertura del transecto 2 de la estación LGB-02.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	40	0	0	0
Cuadrícula 2	34	0	0	0
Cuadrícula 3	91	0	0	0
Cuadrícula 4	57	0	0	0
Cuadrícula 5	67	0	0	0
Cuadrícula 6	66	0	0	0
Media	59,1	0	0	0



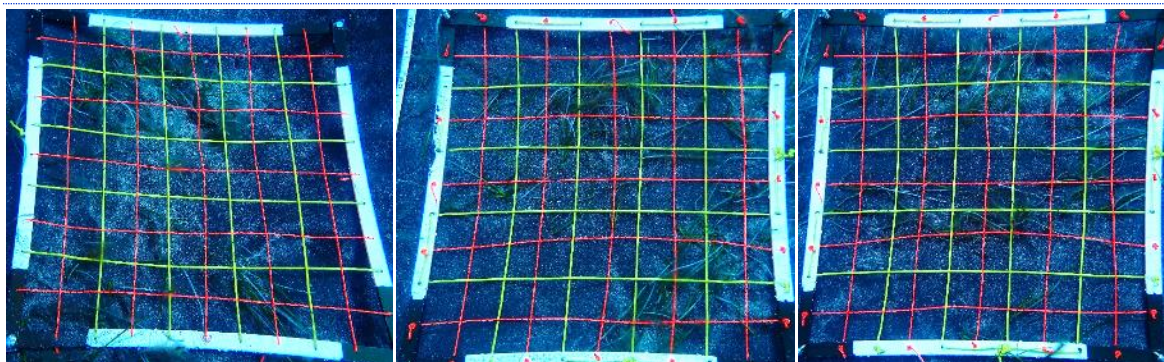


Figura 216. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 02 de La Gomera

Tabla 240. Mesocobertura del transecto 3 de la estación LGB-02.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	68	0	0	0
Cuadrícula 2	25	0	0	0
Cuadrícula 3	12	0	0	0
Cuadrícula 4	3	0	0	0
Cuadrícula 5	0	0	0	0
Cuadrícula 6	48	0	0	0
Media	26,0	0	0	0

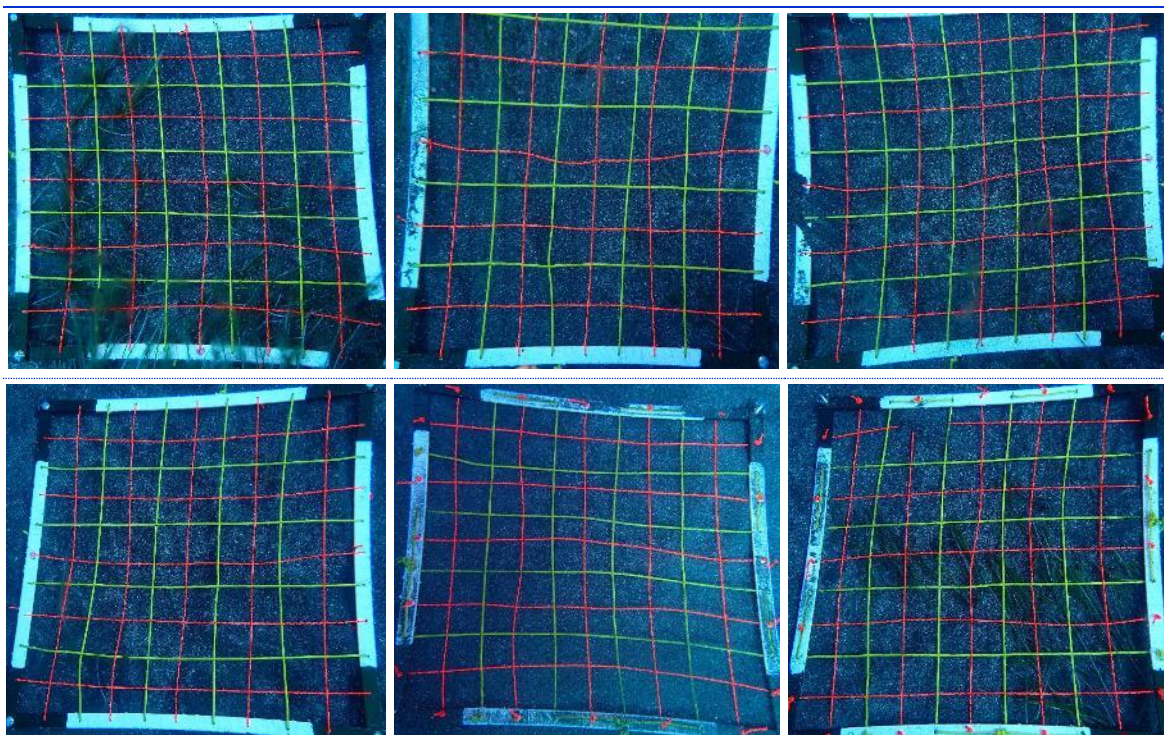


Figura 217. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 02 de La Gomera



Perfiles oceanográficos

Tabla 241. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de La Gomera.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
LGB-02	22,3	36,7	8,1	696

ESTACIÓN LGB-03

Pradera muy laxa y parcheada de sebadal formada por sebas cortas y levemente epifitadas. No se observaron otros macrófitos en los transectos realizados. En la Tabla 242 se exponen los porcentajes de cobertura estimados *in situ* durante la realización de los transectos lineales.

Tabla 242. Macrocobertura de la estación LGB-03.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	8%	0%	0%	0%
Transecto 2	5%	0%	0%	0%
Transecto 3	2%	0%	0%	0%
MEDIA %	5,0%	0%	0%	0%

En la Tabla 243 y Tabla 244 se exponen los datos biométricos de las muestras de sebadal y de los factores abióticos de las muestras de sedimento.

Tabla 243. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación LGB-03.

	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de haces	9	6	9	8
Media de Nº de hojas por haz	2,55	2,5	2,33	2,46
Presencia de semillas	0	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	7,65	5,45	6,26	6,46
Media del ancho de las hojas (cm)	0,1	0,1	0,1	0,1
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	0,77	0,54	0,63	0,65
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	2,22	1,33	1,44	1,67
Media de la superficie foliar necrosada (%)	0	0	0	0
Presión de herbivoría (%)	73,91	66,67	85,71	75,43
Media de epifitismo (%)	4,78	0,67	3,81	3,09
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	0,98	0,32	0,67	0,65
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,16	0,08	0,1	0,11
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,82	0,24	0,57	0,54
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,19	0,35	0,17	0,24
Biomasa total de epífitos	0	0	0	0
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 244. Factores abióticos del sedimento en la estación LGB-03.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Grosos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0,33	97,39	2,28	0,23
Réplica2	Arenas finas	0,09	97,87	2,05	0,22
Réplica3	Arenas finas	1,12	98,37	0,51	0,22
MEDIA	Arenas finas	0,51	97,87	1,61	0,22

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 245. Mesocobertura del transecto 1 de la estación LGB-03.

TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	8	0	0	0
Cuadrícula 2	21	0	0	0
Cuadrícula 3	16	0	0	0
Cuadrícula 4	6	0	0	0
Cuadrícula 5	16	0	0	0
Cuadrícula 6	17	0	0	0
Media	10,6	0	0	0

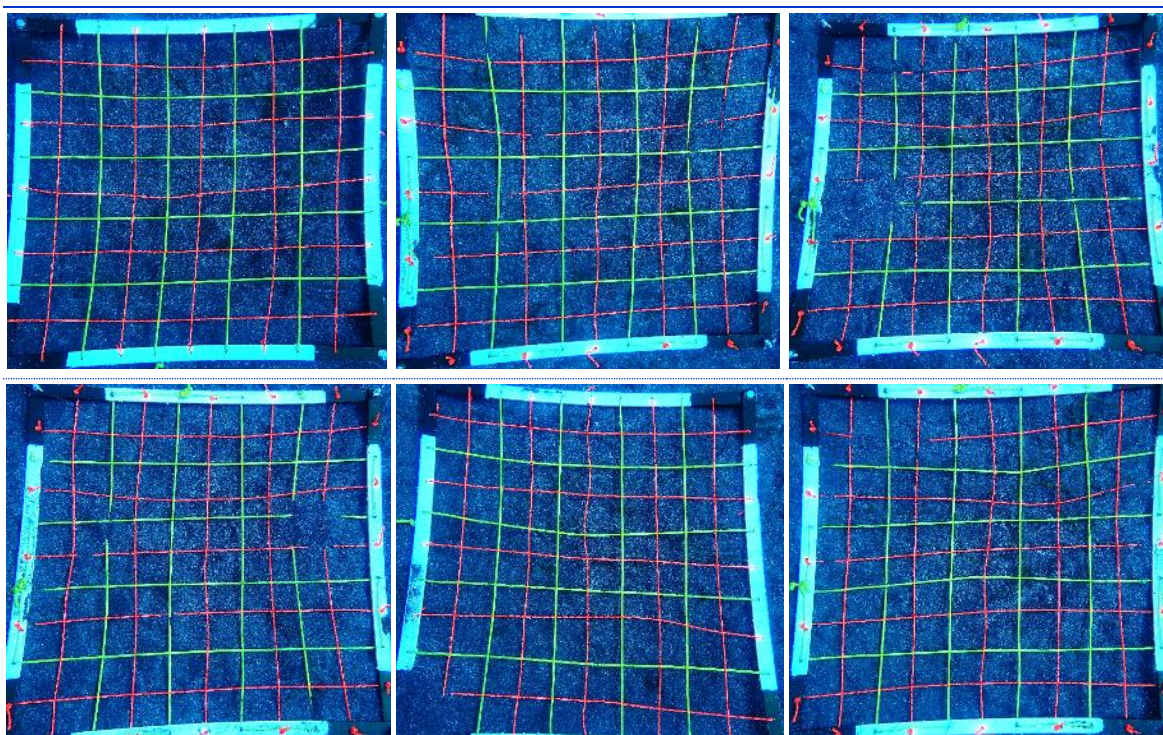


Figura 218. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 03 de La Gomera

Tabla 246. Mesocobertura del transecto 2 de la estación LGB-03.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	16	0	0	0
Cuadrícula 2	0	0	0	0
Cuadrícula 3	6	0	0	0
Cuadrícula 4	5	0	0	0
Cuadrícula 5	4	0	0	0
Cuadrícula 6	14	0	0	0
Media	7,5	0	0	0

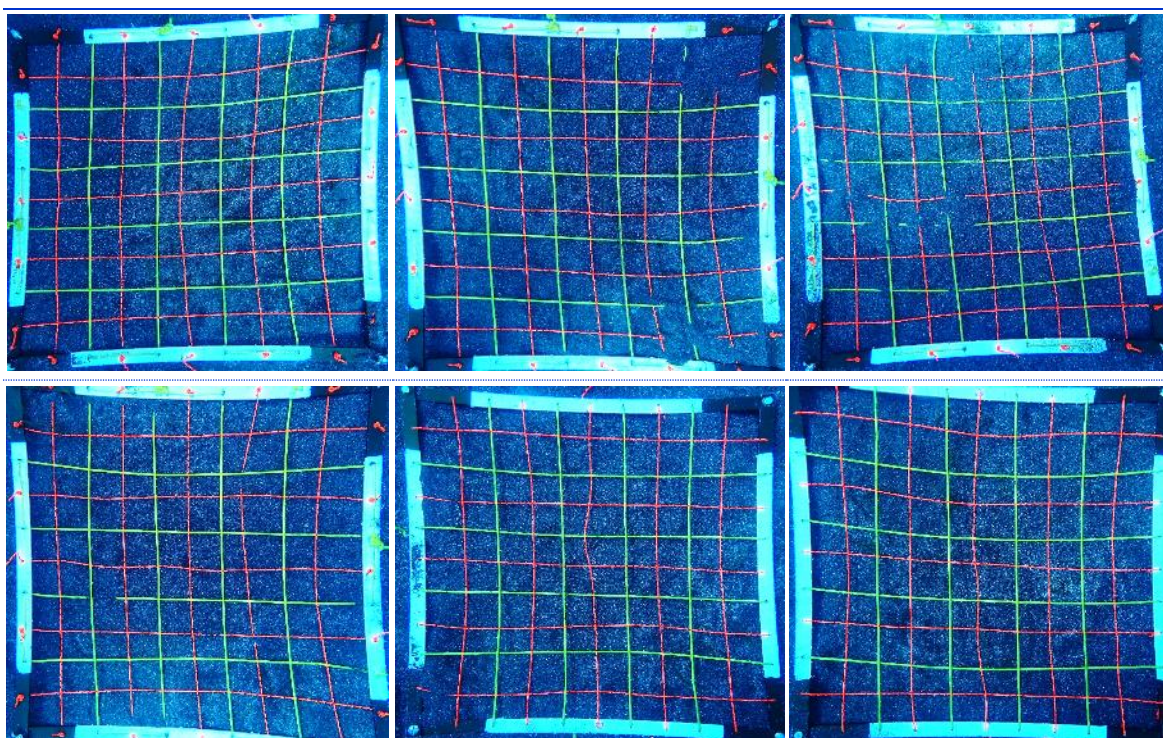


Figura 219. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 03 de La Gomera

Tabla 247. Mesocobertura del transecto 3 de la estación LGB-03.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	4	0	0	0
Cuadrícula 2	2	0	0	0
Cuadrícula 3	1	0	0	0
Cuadrícula 4	0	0	0	0
Cuadrícula 5	9	0	0	0
Cuadrícula 6	0	0	0	0
Media	2,6	0	0	0

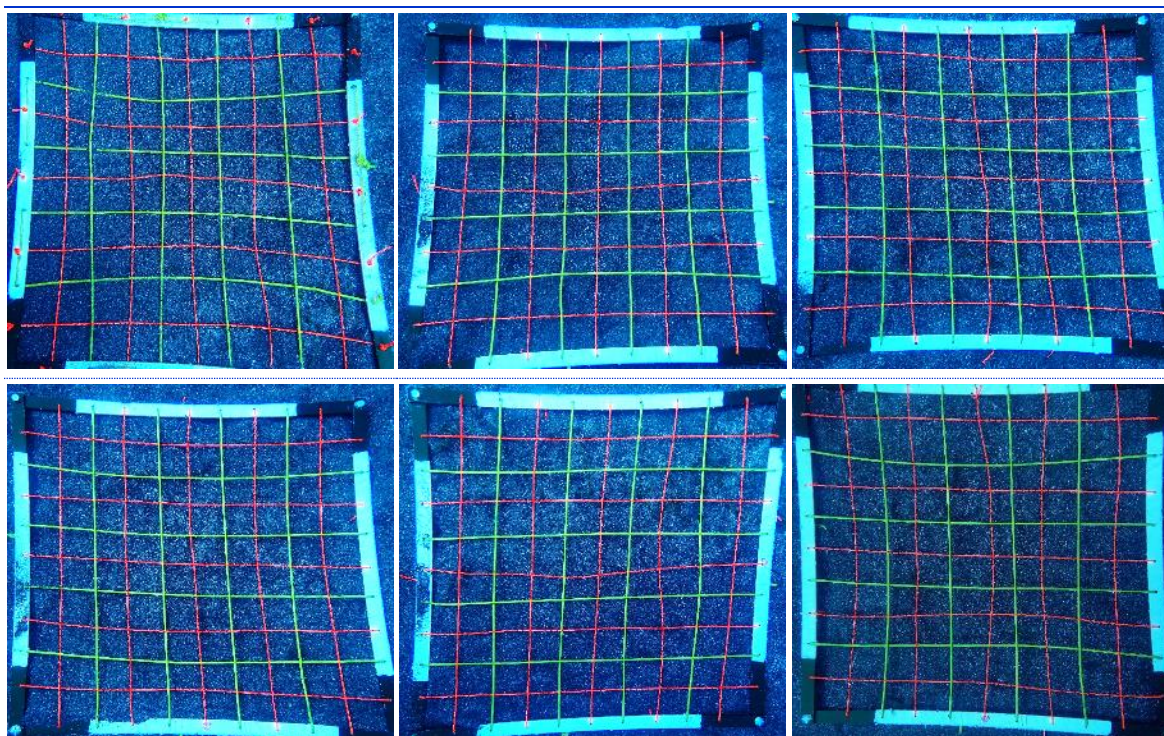


Figura 220. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 03 de La Gomera

Perfiles oceanográficos

Tabla 248. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de La Gomera.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
LGB-03	22,2	36,8	8,1	695

ESTACIÓN LGB-04

Fondo arenoso en el que se observaron algunos haces de *C. nodosa* muy dispersos, en coberturas inferiores a 4-5 haces/10m². Estos haces se encuentran agrupados linealmente, siguiendo los estolones de la planta. Se realizó un primer transecto en el que la cobertura observada fue inferior al 1% por lo que se optó por no realizar más transectos. De igual forma, las cuadrículas realizadas en este primer transecto fue cero en todas las posiciones, por lo que se desestimaron los resultados obtenidos y no se realizaron nuevas mediciones. En esta estación no se observan otros macrófitos, pero si una comunidad muy densa y extensa de anguila jardinera (*Heteroconger longissimus*).

Se tomaron muestras biológicas de sebas para determinar los datos biométricos de la pradera, aunque el número de haces por muestra es muy bajo (Tabla 249). También se tomaron las muestras correspondientes para determinar los parámetros abióticos (Tabla 250).

Tabla 249. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación LGB-04.

	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media



Densidad de haces	9	8	18	11,67
Media de Nº de hojas por haz	2,13	1,63	1,9	1,88
Presencia de semillas	0	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	10,03	9,08	7,89	9,00
Media del ancho de las hojas (cm)	0,1	0,1	0,1	0,1
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	1	0,91	0,79	0,90
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	1,56	1,63	1,4	1,53
Media de la superficie foliar necrosada (%)	4,20	5,49	2,95	4,21
Presión de herbivoría (%)	17,65	23,08	26,32	22,35
Media de epifitismo (%)	4,12	1,54	0	1,89
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	0,61	0,36	1,04	0,67
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,16	0,09	0,27	0,17
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,45	0,27	0,77	0,50
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,36	0,32	0,35	0,34
Biomasa total de epífitos	0,17	0	0	0,06
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 250. Factores abióticos del sedimento en la estación LGB-04.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas muy finas fangosas	0,30	83,20	16,50	0,40
Réplica2	Arenas muy finas fangosas	0,10	83,69	16,21	0,47
Réplica3	Arenas muy finas	0,10	87,47	12,42	0,50
MEDIA	Arenas muy finas fangosas	0,16	84,78	15,04	0,45

Perfiles oceanográficos

Tabla 251. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de La Gomera.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
LGB-04	22,2	36,8	8,1	694

ESTACIÓN LGB-05

Fondo arenoso a 14 m de profundidad en el que se observaron algunos haces muy dispersos de *C. nodosa*, en coberturas inferiores al 1%. Estos haces se encuentran agrupados linealmente, siguiendo los estolones de la planta. No se realizaron mediciones con las cuadrículas por la baja cobertura observada. En esta estación se observan talos muy dispersos de *Caulerpa racemosa* y una comunidad densa y extensa de anguila jardinera (*Heteroconger longissimus*).



Se tomaron muestras biológicas de sebas para determinar los datos biométricos de la pradera, aunque el número de haces por muestra es muy bajo (Tabla 252). También se tomaron las muestras correspondientes para determinar los parámetros abióticos (Tabla 253).

Tabla 252. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación LGB-05.				
	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de haces	11	5	20	12
Media de Nº de hojas por haz	2,2	2	2,5	2,23
Presencia de semillas	0	0	0	.*
Media de longitud de las hojas (cm)	8,23	6,7	7,08	7,34
Media del ancho de las hojas (cm)	0,1	0,1	0,1	0,1
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	0,82	0,67	0,71	0,73
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	1	0,8	1,1	0,97
Media de la superficie foliar necrosada (%)	0,87	5,45	0	2,11
Presión de herbivoría (%)	31,82	0	24	18,61
Media de epifitismo (%)	5,45	0	4,4	3,28
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	1,49	0,19	0,48	0,72
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,19	0,05	0,15	0,13
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	1,30	0,13	0,33	0,59
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,15	0,41	0,46	0,34
Biomasa total de epífitos (gr)	0	0	0	0
Biomasa total de otros macrófitos (gr)	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 253. Factores abióticos del sedimento en la estación LGB-05.					
TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0,20	97,45	2,34	0,21
Réplica2	Arenas finas	0,41	97,24	2,35	0,12
Réplica3	Arenas finas	0,30	97,87	1,83	0,17
MEDIA	Arenas finas	0,30	97,52	2,17	

Perfiles oceanográficos

Tabla 254. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de La Gomera.				
ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
LGB-05	22,2	36,8	8,1	693



ESTACIÓN LGB-06

Sebadal muy laxo y parcheado formado por sebas cortas y finas. No forma una verdadera pradera, observándose únicamente estolones dispersos de seba con haces compuestos por hojas cortas. Se realizaron los transectos y recuentos con cuadrícula, aunque la cobertura observada está muy ligeramente por encima del 1% (Tabla 255). No se observaron otros macrófitos en los transectos realizados

Tabla 255. Macrocobertura de la estación LGB-06.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	2%	0%	0%	0%
Transecto 2	1%	0%	0%	0%
Transecto 3	1%	0%	0%	0%
MEDIA %	1,3%	0%	0%	0%

. En la Tabla 256 se exponen los resultados de las biometrías de las muestras de sebadal, y en la Tabla 257 los resultados de los factores abióticos de las muestras de sedimento.

Tabla 256. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación LGB-06.

	<i>Réplica1</i>	<i>Réplica2</i>	<i>Réplica3</i>	<i>Media</i>
Densidad de haces	11	15	20	15,33
Media de Nº de hojas por haz	2,50	1,80	2	2,10
Nº de semillas	1	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	7,52	5,11	4,35	5,66
Media del ancho de las hojas (cm)	0,10	0,10	0,10	0,10
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	0,75	0,51	0,44	0,57
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	0,70	0,60	0,40	0,57
Media de la superficie foliar necrosada (%)	0	3,03	4,25	2,43
Presión de herbivoría (%)	8	16,67	100	41,56
Media de epifitismo (%)	4,40	2,22	0	2,21
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	0,25	0,25	0,48	0,33
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,08	0,05	0,20	0,11
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,16	0,20	0,28	0,21
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,51	0,26	0,70	0,49
Biomasa total de epífitos	0	0	0	0
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 257. Factores abióticos del sedimento en la estación LGB-06.



TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0	95,83	4,17	0,20
Réplica2	Arenas finas	0	97,68	2,32	0,05
Réplica3	Arenas finas	0	97,97	2,03	0,05
MEDIA	Arenas finas	0	97,16	2,84	0,1

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 258. Mesocobertura del transecto 1 de la estación LGB-06.

TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	0	0	0	0
Cuadrícula 2	0	0	0	0
Cuadrícula 3	3	0	0	0
Cuadrícula 4	0	0	0	0
Cuadrícula 5	2	0	0	0
Cuadrícula 6	5	0	0	0
Media	1,6	0	0	0

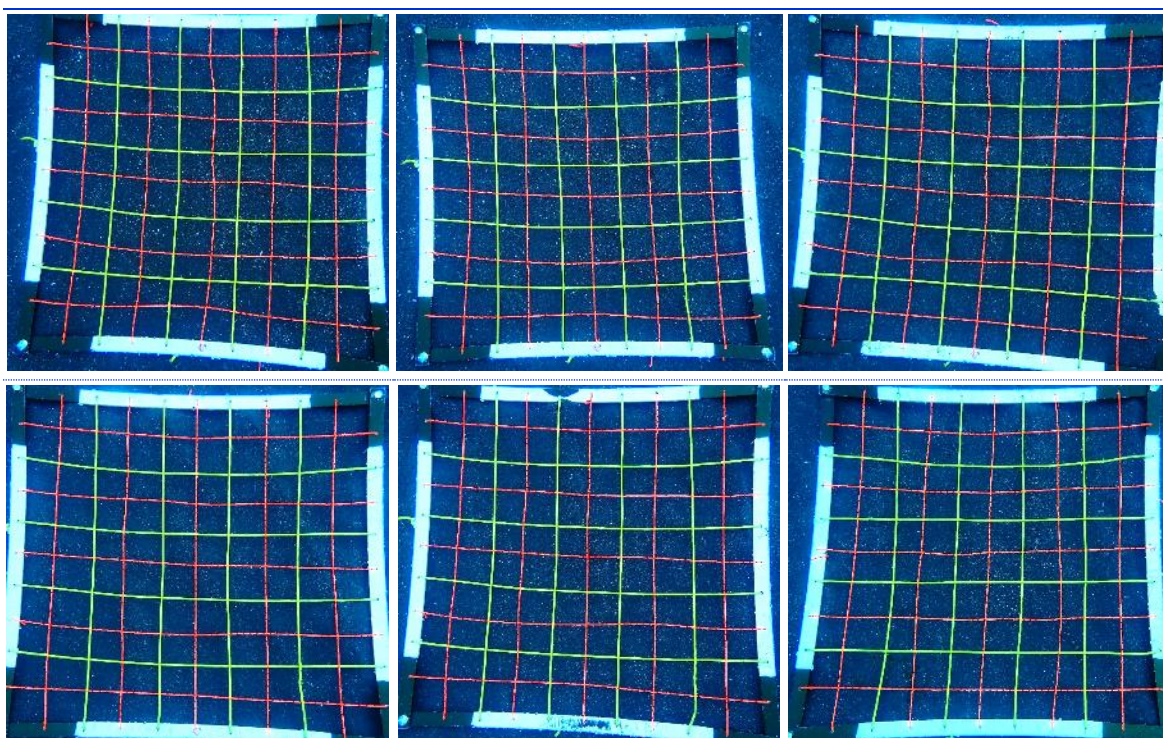


Figura 221. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 06 de La Gomera

Tabla 259. Mesocobertura del transecto 2 de la estación LGB-06

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
-------------	-------------------------	---------------------------	----------------------------	--------------------

	(%)	(%)	(%)	(%)
Cuadrícula 1	0	0	0	0
Cuadrícula 2	0	0	0	0
Cuadrícula 3	0	0	0	0
Cuadrícula 4	0	0	0	0
Cuadrícula 5	0	0	0	0
Cuadrícula 6	0	0	0	0
Media	0	0	0	0

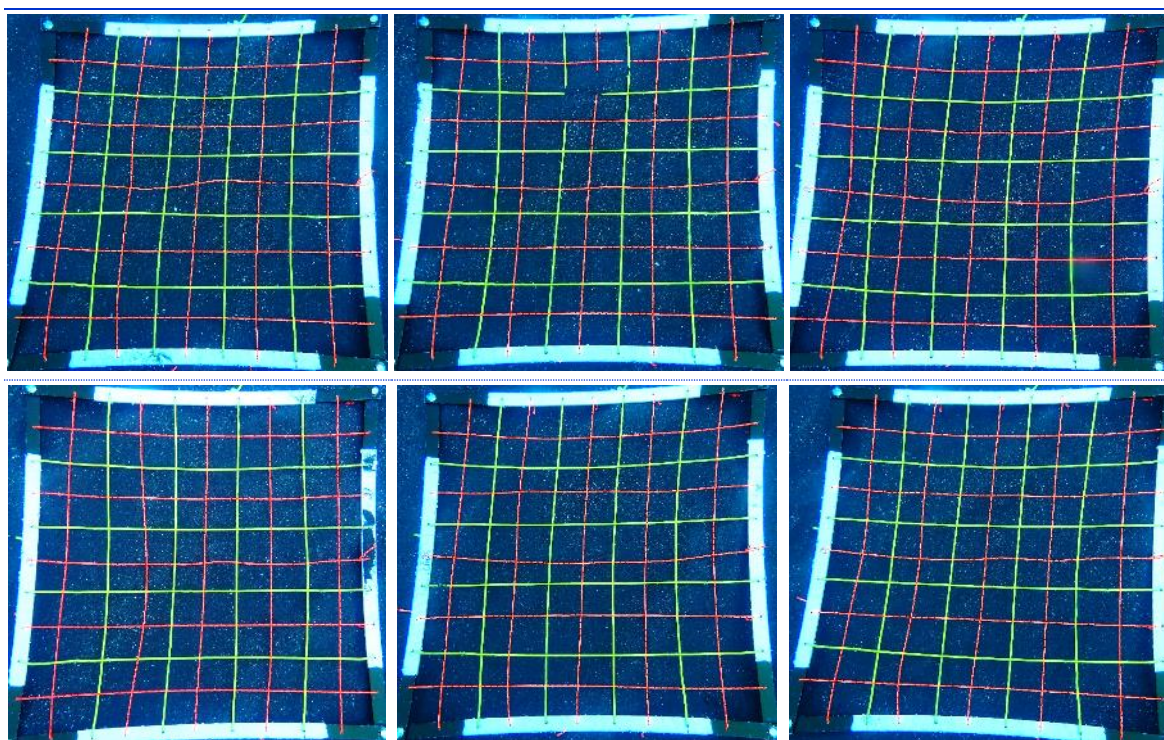


Figura 222. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 06 de La Gomera

Tabla 260. Mesocobertura del transecto 3 de la estación LGB-06.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	14	0	0	0
Cuadrícula 2	0	0	0	0
Cuadrícula 3	0	0	0	0
Cuadrícula 4	0	0	0	0
Cuadrícula 5	0	0	0	0
Cuadrícula 6	0	0	0	0
Media	2,3	0	0	0

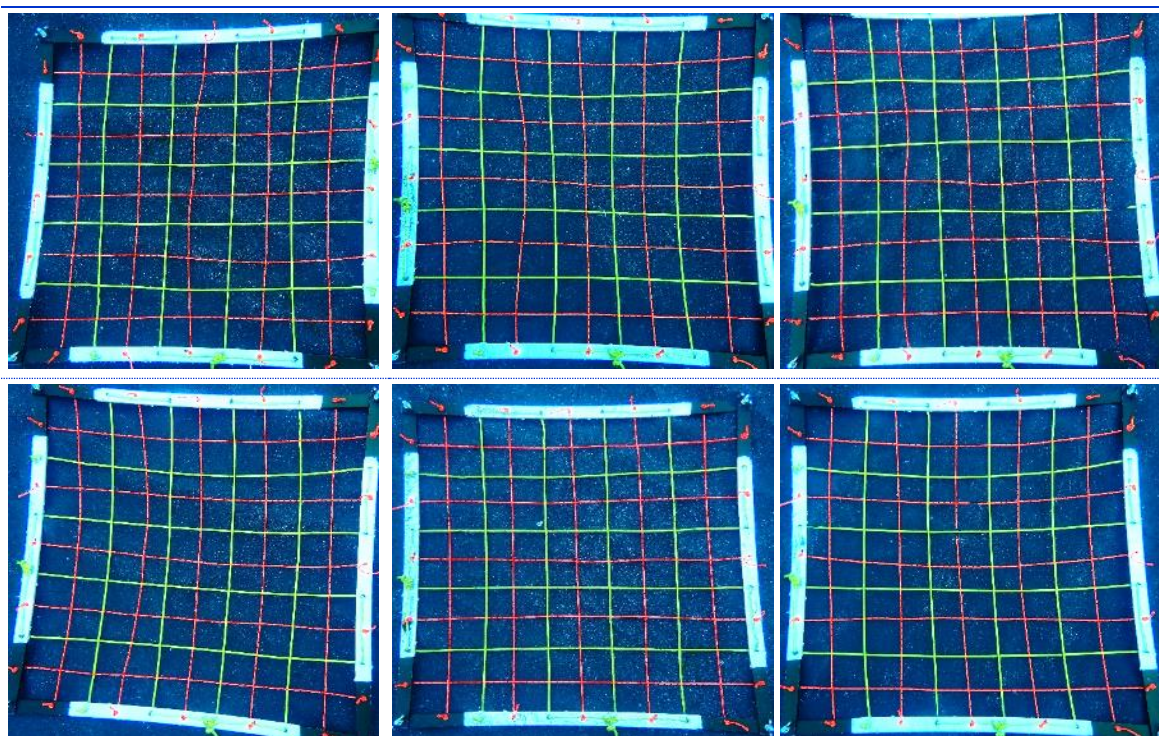


Figura 223. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 06 de La Gomera

Perfiles oceanográficos

Tabla 261. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de La Gomera.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
LGB-06	22,2	36,8	8,1	691

ESTACIÓN LGB-07

Fondo arenoso en el que se observó una densidad muy baja de haces de *C. nodosa*. En una primera medida, se realizó un transecto en el que todas las coberturas de las cuadrículas fueron cero, por lo que no se continuó con las mediciones.

Por otro lado, fueron tomadas las muestras biológicas de seabedal para su análisis, al igual que las muestras de sustrato para los factores abióticos (Tabla 262 y Tabla 263).

Tabla 262. Datos medios de las muestras de seabedal obtenidas en la estación LGB-07.

	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de haces	9	1	4	4,67
Media de Nº de hojas por haz	2	3	3,25	2,75
Nº de semillas	0	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	9,39	6,83	7,88	8,03
Media del ancho de las hojas (cm)	0,10	1,50	0,10	0,57
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	0,94	10,25	0,79	3,99



Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	0,56	2	2,50	1,69
Media de la superficie foliar necrosada (%)	9,29	0	1,92	3,74
Presión de herbivoría (%)	5,56	0	0	1,85
Media de epifitismo (%)	15	16,67	0	10,56
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	0,16	0,02	0,10	0,09
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,06	0,01	0,04	0,04
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,10	0,01	0,06	0,06
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,63	1	0,67	0,77
Biomasa total de epífitos	0	0	0	0
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 263. Factores abióticos del sedimento en la estación LGB-07.					
TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Grosos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0,10	97,28	2,62	0,05
Réplica2	Arenas finas	0	97,07	2,93	0,09
Réplica3	Arenas finas	0,10	97,67	2,23	0,09
MEDIA	Arenas finas	0,06	97,34	2,59	0,07

Perfiles oceanográficos

Tabla 264. Valores medios de los perfiles en la columna de agua para la isla de La Gomera.				
ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
LGB-07	22,2	36,8	8,1	690

ESTACIÓN LGB-08

Fondo arenoso con una pradera muy laxa y homogénea de sebadal, formada predominantemente por sebas de bajo porte (Foto 166), algunas de ellas levemente epifitadas por *Lynghya sp.* (Foto 167). No se observaron otros macrófitos en los transectos realizados. En la Tabla 265 se exponen los porcentajes de cobertura estimados *in situ* durante la realización de los transectos lineales.



Foto 166. Hacenes de *C. nodosa* en la estación LGB-08



Foto 167. Hacenes levemente epifitados por *Lyngbya sp.*

Tabla 265. Macrocobertura de la estación LGB-08.

TRANSECTO	<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Halophila decipiens</i>	<i>Lyngbya sp.</i>
Transecto 1	10%	0%	0%	1%
Transecto 2	6%	0%	0%	0%
Transecto 3	8%	0%	0%	1%
MEDIA %	8%	0%	0%	0,66%

Las muestras de sebadal y de sedimento fueron tomadas para los análisis biométricos y de factores abióticos expuestos a continuación en la Tabla 266 y Tabla 267, respectivamente.

Tabla 266. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación LGB-08.

	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de hacenes	13	15	10	12,67
Media de Nº de hojas por haz	2,10	2,20	1,90	2,07
Nº de semillas	0	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	2,69	2,18	4,66	3,18
Media del ancho de las hojas (cm)	0,10	0,10	0,10	0,10
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	0,27	0,22	0,47	0,32
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	1,55	1,45	1,80	1,60
Media de la superficie foliar necrosada (%)	2,12	1,14	9,58	4,28
Presión de herbivoría (%)	100	90,91	78,95	89,95
Media de epifitismo (%)	0	3,18	5	2,73
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	0,31	0,44	0,34	0,36
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,04	0,06	0,07	0,06
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,27	0,39	0,27	0,31
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,14	0,15	0,25	0,18
Biomasa total de epífitos	0	0	0	0
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 267. Factores abióticos del sedimento en la estación LGB-08.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0	97,37	2,63	0,14
Réplica2	Arenas finas	0	96,74	3,26	0,09
Réplica3	Arenas finas	0	96,95	3,05	0,24
MEDIA	Arenas finas	0	97,02	2,98	0,15

A continuación, se exponen en tablas los valores de coberturas vegetales calculadas por cuadrícula en los tres transectos del muestreo, acompañada de las imágenes de las mismas:

Tabla 268. Mesocobertura del transecto 1 de la estación LGB-08.

TRANSECTO 1	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	8	0	0	0
Cuadrícula 2	13	0	0	0
Cuadrícula 3	9	0	0	0
Cuadrícula 4	8	0	0	0
Cuadrícula 5	9	0	0	0
Cuadrícula 6	6	0	0	0
Media	8,8	0	0	0

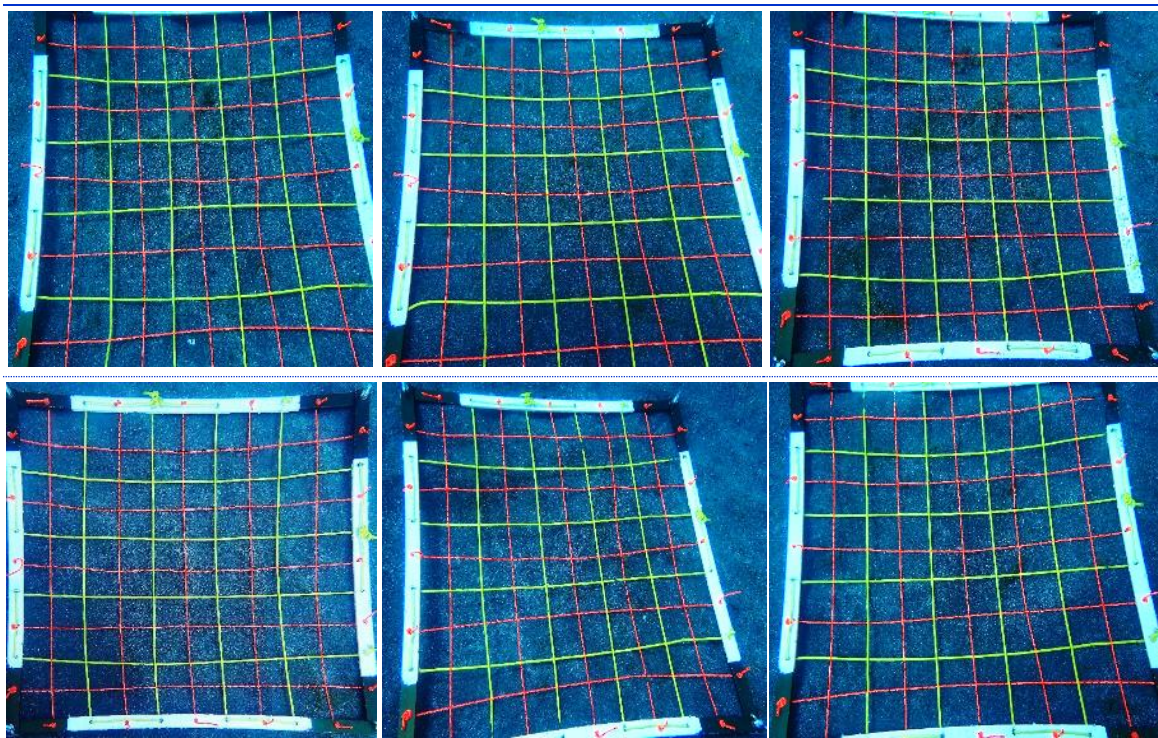


Figura 224. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 1 de la estación 08 de La Gomera

Tabla 269. Mesocobertura del transecto 2 de la estación LGB-08.

TRANSECTO 2	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	5	0	0	0
Cuadrícula 2	0	0	0	0
Cuadrícula 3	3	0	0	0
Cuadrícula 4	6	0	0	0
Cuadrícula 5	2	0	0	0
Cuadrícula 6	3	0	0	0
Media	3,2	0	0	0

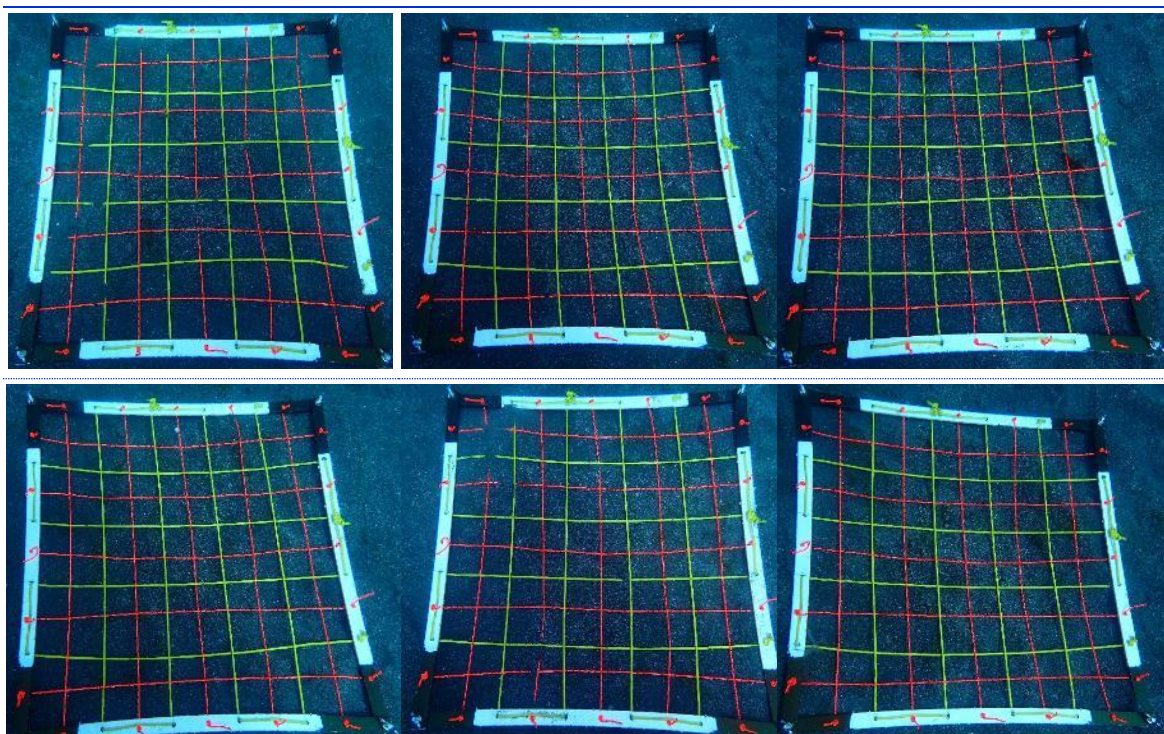


Figura 225. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 2 de la estación 08 de La Gomera

Tabla 270. Mesocobertura del transecto 3 de la estación LGB-08.

TRANSECTO 3	<i>Cymodocea nodosa</i> (%)	<i>Caulerpa prolifera</i> (%)	<i>Halophila decipiens</i> (%)	<i>Lyngbya sp.</i> (%)
Cuadrícula 1	13	0	0	0
Cuadrícula 2	6	0	0	0
Cuadrícula 3	10	0	0	0
Cuadrícula 4	10	0	0	0
Cuadrícula 5	4	0	0	0
Cuadrícula 6	6	0	0	0

Media	8,1	0	0	0
-------	-----	---	---	---

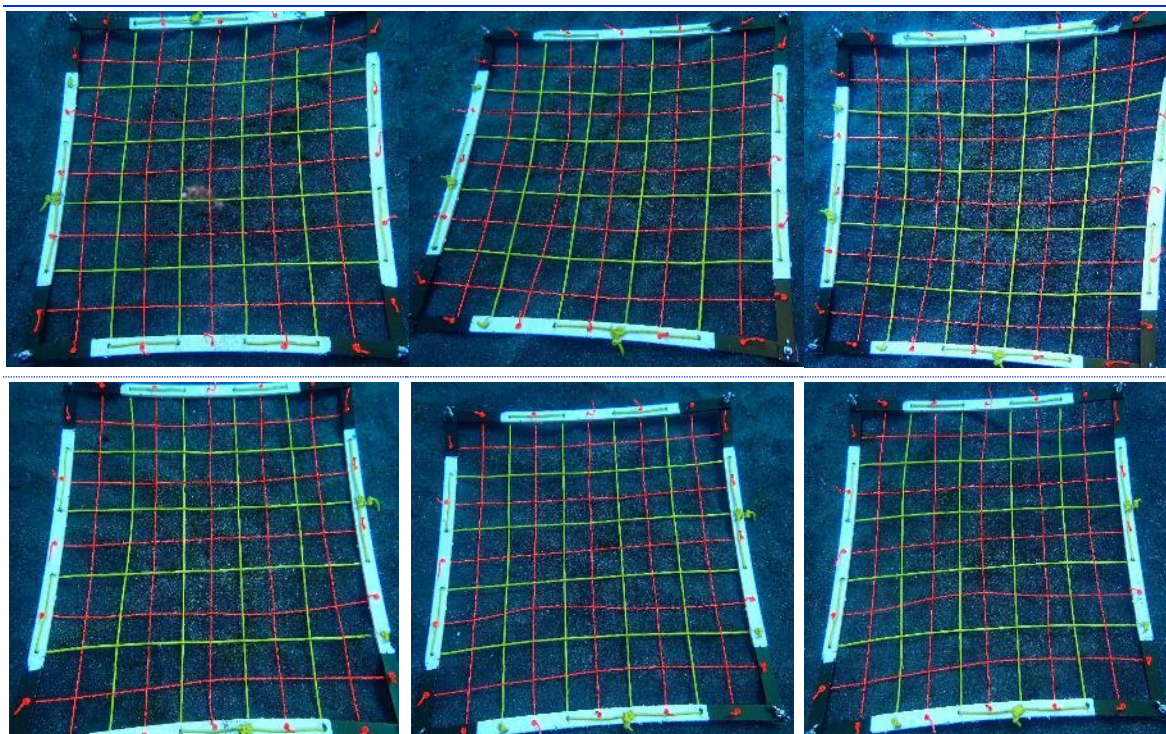


Figura 226. Cuadrículas de muestreo realizadas en el transecto 3 de la estación 08 de La Gomera

Perfiles oceanográficos

Tabla 271. Valores medios de los perfiles en la columna de agua.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μ moles fotones/m ² /s)
LGB-08	22,2	36,8	8,1	689

ESTACIÓN LGB-09

Fondo de sustrato arenoso en el que se pueden observar haces de *C. nodosa* de forma lineal y muy distantes entre ellos, encontrando sobre las sebas una alta cobertura de *Lyngbya sp* y otras algas de estructura filamentosas. Se realizaron dos transectos en los que la cobertura de sebadal fue cero, por lo que únicamente se tomaron muestras de sebadal para su análisis, además del sedimento para las pruebas abióticas, mostrando sus resultados en la Tabla 272 y Tabla 273.

Tabla 272. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación LGB-09.

	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de haces	5	10	4	6,33
Media de Nº de hojas por haz	1,80	2,44	2	2,08
Nº de semillas	0	0	0	-*



Media de longitud de las hojas (cm)	9,20	7,16	5	7,12
Media del ancho de las hojas (cm)	0,10	0,10	0,10	0,10
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	0,92	0,72	0,50	0,71
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	3,50	2,13	2,00	2,54
Media de la superficie foliar necrosada (%)	4,58	2,32	0	2,30
Presión de herbivoría (%)	30	50	62,50	47,50
Media de epifitismo (%)	0,50	0,91	0	0,47
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	0,19	0,17	0,10	0,15
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,03	0,04	0,01	0,03
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,16	0,13	0,09	0,13
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,18	0,35	0,12	0,22
Biomasa total de epífitos	0,10	0	0	0,03
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 273. Factores abióticos del sedimento en la estación LGB-09.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0	96,66	3,34	0,17
Réplica2	Arenas finas	0	97,09	2,91	0,20
Réplica3	Arenas finas	0	96,65	3,35	0,43
MEDIA	Arenas finas	0	96,80	3,2	0,26

Perfiles oceanográficos

Tabla 274. Valores medios de los perfiles en la columna de agua.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
LGB-09	22,2	36,8	8,1	688

ESTACIÓN LGB-10

Fondo de arena en el que se observa una cobertura muy baja de sebas, dispuestas de forma dispersa, por lo que no se realizaron los muestreos mediante cuadrícula, pero sí se tomaron las tres muestras necesarias para los análisis biométricos de la pradera, además de los sedimentos para los datos abióticos, expuestos sus resultados en Tabla 275 y Tabla 276.

Por otra parte, se encontraron algunos ejemplares de *Caulerpa prolifera* y una gran comunidad de anguila jardinera (*Heteroconger longissimus*).

Tabla 275. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación LGB-10.



	<i>Réplica1</i>	<i>Réplica2</i>	<i>Réplica3</i>	Media
Densidad de haces	6	6	7	6,33
Media de Nº de hojas por haz	2	2,33	2,57	2,30
Nº de semillas	0	0	0	-*
Media de longitud de las hojas (cm)	10,96	10,29	7,83	9,69
Media del ancho de las hojas (cm)	0,10	0,10	0,10	0,10
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	1,10	1,03	0,78	0,97
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	2,92	2,92	2	2,61
Media de la superficie foliar necrosada (%)	9,97	8,94	3,17	7,36
Presión de herbivoría (%)	41,67	71,43	0	37,70
Media de epifitismo (%)	0	2,86	0	0,95
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	0,31	0,23	0,22	0,25
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,09	0,08	0,06	0,08
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,14	0,23	0,17	0,18
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,65	0,37	0,33	0,45
Biomasa total de epífitos	0,06	0	0	0,02
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 276. Factores abióticos del sedimento en la estación LGB-10.

TRANSECTO	<i>Granulometría Moda</i>	<i>Granulometría Gruesos (%)</i>	<i>Granulometría Arenas (%)</i>	<i>Granulometría Finos (%)</i>	<i>% de materia orgánica.</i>
Réplica1	Arenas muy finas	0	94,43	5,57	0,15
Réplica2	Arenas muy finas	0	97,94	2,06	0,08
Réplica3	Arenas muy finas	0	94,24	5,76	0,23
MEDIA	Arenas muy finas	0	95,53	4,46	0,15

Perfiles oceanográficos

Tabla 277. Valores medios de los perfiles en la columna de agua.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
LGB-10	22,1	36,8	8,1	687

ESTACIÓN LGB-11

Fondo arenoso en el que se encuentra una cobertura muy baja de haces de *C. nodosa*, menor al 1% (Foto 168). Debido a la dificultad para encontrar los haces, no se realizaron las medidas de cobertura con cuadrícula ni muestras biológicas. Por otra parte, se tomaron las muestras necesarias para realizar los análisis de los factores abióticos del sustrato (Tabla 278).



Foto 168. Arenal en la estación LGB-11.

Tabla 278. Factores abióticos del sedimento en la estación LGB-11.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0,43	97,13	2,44	0,14
Réplica2	Arenas finas	0	97,20	2,80	0,16
Réplica3	Arenas finas	0	97,52	2,48	0,18
MEDIA	Arenas finas	0,14	97,28	2,57	0,16

Perfiles oceanográficos

Tabla 279. Valores medios de los perfiles en la columna de agua.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
LGB-11	22,1	36,8	8,1	685

ESTACIÓN LGB-12

Fondo arenoso en el que pueden observarse varios parches densos y dispersos entre sí de *Halophila decipiens* y *Lyngbya sp* (Foto 169 y Foto 170). Se tomaron las muestras de sedimento correspondientes para analizar los factores abióticos (Tabla 280).





Foto 169. Visual del arenal en la estación LGB-12.

Foto 170. *Halophila decipiens* y *Lyngbya sp.* en la estación LGB-12.

Tabla 280. Factores abióticos del sedimento en la estación LGB-12.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0	97,16	2,84	0,18
Réplica2	Arenas finas	0,19	97,37	2,43	0,20
Réplica3	Arenas finas	2,05	94,82	3,13	0,22
MEDIA	Arenas finas	0,74	96,45	2,8	0,19

Perfiles oceanográficos

Tabla 281. Valores medios de los perfiles en la columna de agua.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
LGB-12	22,1	36,8	8,1	684

ESTACIÓN LGB-13

Fondo arenoso en el que se observaron algunos haces de *C. nodosa* muy dispersa, en coberturas inferiores a 4-5 haces/10m². Estos haces se encuentran agrupados linealmente, siguiendo los estolones de la planta. Se realizó un primer transecto en el que la cobertura observada fue inferior al 1% por lo que se optó por no realizar más transectos. De igual forma, las cuadrículas realizadas en este primer transecto fue cero en todas las posiciones, por lo que se desestimaron los resultados obtenidos y no se realizaron nuevas mediciones. Se observaron varios parches densos de *Halophila decipiens*, algunos de ellos presentando además *Lyngbya sp.*, además de una comunidad muy densa y extensa de anguila jardinera (*Heteroconger longissimus*).

No fueron tomadas las muestras biológicas en esta estación debido a la dificultad de encontrar los haces necesarios para los datos biométricos. Sin embargo, sí se tomaron las muestras de sedimento correspondientes para determinar los parámetros abióticos (Tabla 282).

Tabla 282. Factores abióticos del sedimento en la estación LGB-13.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0	97,70	2,30	0,31
Réplica2	Arenas finas	0	98,80	1,20	0,27
Réplica3	Arenas finas	0,11	97,45	2,45	0,33
MEDIA	Arenas finas	0,04	97,98	1,98	0,30

Perfiles oceanográficos

Tabla 283. Valores medios de los perfiles en la columna de agua.



ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
LGB-13	22,1	36,8	8,1	683

ESTACIÓN LGB-14

Fondo arenoso en el que se observaron parches con agrupaciones densas de *Halophila decipiens*, además de *Caulerpa prolifera* muy dispersa. Por otro lado, se tomaron las muestras correspondientes para determinar los parámetros abióticos (Tabla 284).

Tabla 284. Factores abióticos del sedimento en la estación LGB-14.					
TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Grosos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas medias	9,10	89,31	1,59	0,24
Réplica2	Arenas medias	6,85	91,13	2,02	0,27
Réplica3	Arenas medias	7,25	91,37	1,37	0,21
MEDIA	Arenas medias	7,73	90,60	1,66	0,24

Perfiles oceanográficos

Tabla 285. Valores medios de los perfiles en la columna de agua.				
ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
LGB-14	22,1	36,8	8,1	682

ESTACIÓN LGB-15

El fondo corresponde con un arenal extenso en el que no se encontraron sebadal ni otros macrófitos. Por otro lado, se tomaron las muestras correspondientes para determinar los parámetros abióticos (Tabla 286).

Tabla 286. Factores abióticos del sedimento en la estación LGB-15.					
TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Grosos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0	97,34	2,66	0,34
Réplica2	Arenas finas	0	96,98	3,02	0,16
Réplica3	Arenas finas	0	98,09	1,91	0,17
MEDIA	Arenas finas	0	97,47	2,53	0,22

Perfiles oceanográficos

Tabla 287. Valores medios de los perfiles en la columna de agua.				
ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
LGB-15	22,1	36,8	8,1	681

ESTACIÓN LGB-16

El fondo corresponde con un arenal extenso en el que no se encontraron sebadal ni otros macrófitos (Foto 171). Por otro lado, se tomaron las muestras correspondientes para determinar los parámetros abióticos (Tabla 288), observando la metodología de muestreo en la Foto 172.

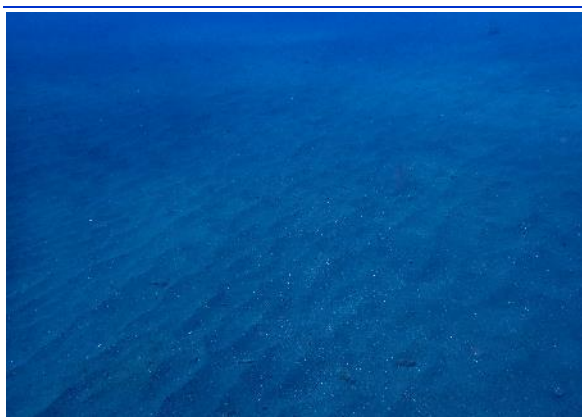


Foto 171. Visual del arenal de la estación LGB-16.



Foto 172. Metodología de muestreo de sedimento en la estación LGB-16.

Tabla 288. Factores abióticos del sedimento en la estación LGB-16.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0	97,43	2,57	0,18
Réplica2	Arenas finas	0	98,94	1,06	0,15
Réplica3	Arenas finas	0	97,08	2,92	0,16
MEDIA	Arenas finas	0	97,82	2,18	0,16

Perfiles oceanográficos

Tabla 289. Valores medios de los perfiles en la columna de agua.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
LGB-16	22,1	36,8	8,1	679

ESTACIÓN LGB-17

Fondo arenoso en el que se observaron algunos haces de *C. nodosa* muy dispersa, en coberturas inferiores a 4-5 haces/10m². Se realizó un primer transecto, pero la cobertura resultante fue inferior al 1% por lo que se optó por no realizar más transectos. De igual forma, las cuadrículas realizadas en este primer transecto fue cero en todas las posiciones, por lo que se desestimaron los resultados obtenidos y no se realizaron nuevas mediciones. En esta estación se observa varios parches con agrupaciones densas de *Halophila decipiens* y *Lynbya sp.*, además de *Caulerpa prolifera* muy dispersa.



Se tomaron muestras biológicas de sebas para determinar los datos biométricos de la pradera, aunque el número de haces por muestra es muy bajo (Tabla 290). También se tomaron las muestras correspondientes para determinar los parámetros abióticos (Tabla 291).

Tabla 290. Datos medios de las muestras de sebadal obtenidas en la estación LGB-17.				
	Réplica1	Réplica2	Réplica3	Media
Densidad de haces	3	4	3	3,33
Media de Nº de hojas por haz	2,33	2,25	2	2,19
Nº de semillas	0	0	0	.*
Media de longitud de las hojas (cm)	5,21	7,83	7,42	6,82
Media del ancho de las hojas (cm)	0,10	0,31	0,10	0,17
Media de la superficie foliar (cm ² haz ⁻¹)	0,52	1,42	0,74	0,89
Media de la longitud máxima del peciolo del haz (cm)	0,67	1,88	1	1,18
Media de la superficie foliar necrosada (%)	8,33	0	0	2,78
Presión de herbivoría (%)	14,29	33,33	0	15,87
Media de epifitismo (%)	0	0	13,33	4,44
Biomasa total de <i>C. nodosa</i>	0,15	0,22	0,11	0,16
Biomasa fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,04	0,05	0,04	0,04
Biomasa no fotosintética de <i>C. nodosa</i> (gr)	0,11	0,17	0,08	0,12
Ratio biomasa fotosintética / biomasa no fotosintética	0,35	0,28	0,45	0,36
Biomasa total de epífitos	0	0	0,6	0,20
Biomasa total de otros macrófitos	0	0	0	0,00

* Número total de semillas en las tres replicas

Tabla 291. Factores abióticos del sedimento en la estación LGB-17.					
TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0,11	97,04	2,85	0,13
Réplica2	Arenas finas	0,10	97,39	2,51	0,28
Réplica3	Arenas finas	0	96,97	3,03	0,29
MEDIA	Arenas finas	0,07	97,13	2,80	0,23

Perfiles oceanográficos

Tabla 292. Valores medios de los perfiles en la columna de agua.				
ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
LGB-17	22,0	36,8	8,1	678



ESTACIÓN LGB-18

El fondo corresponde con un arenal extenso, observando una comunidad de anguila jardinera y en el que no se encontraron sebadal ni otros macrófitos. Por otro lado, se tomaron las muestras correspondientes para determinar los parámetros abióticos (Tabla 293).

Tabla 293. Factores abióticos del sedimento en la estación LGB-18.					
TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0,31	97,11	2,58	0,14
Réplica2	Arenas finas	0,32	97,66	2,02	0,08
Réplica3	Arenas finas	0,32	96,92	2,76	0,16
MEDIA	Arenas finas	0,32	97,23	2,45	0,13

Perfiles oceanográficos

Tabla 294. Valores medios de los perfiles en la columna de agua.				
ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
LGB-18	22,0	36,8	8,1	677

ESTACIÓN LGB-19

El fondo es un arenal extenso, formado por arenas muy finas, en el que se observa una comunidad densa de anguila jardinera y en el que no se encontraron haces de *C. nodosa* ni otros macrófitos. Se tomaron las muestras correspondientes para determinar los parámetros abióticos (Tabla 295).

Tabla 295. Factores abióticos del sedimento en la estación LGB-19.					
TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas muy finas	0	95,42	4,58	0,28
Réplica2	Arenas muy finas	0	94,81	5,19	0,13
Réplica3	Arenas muy finas	0,10	95,16	4,74	0,11
MEDIA	Arenas muy finas	0,03	95,13	4,84	0,17

Perfiles oceanográficos

Tabla 296. Valores medios de los perfiles en la columna de agua.				
ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
LGB-19	22,0	36,8	8,1	676



ESTACIÓN LGB-20

El fondo corresponde con un arenal extenso en el que no se encontraron sebadal ni otros macrófitos. Por otro lado, se tomaron las muestras correspondientes para determinar los parámetros abióticos (Tabla 297).

Tabla 297. Factores abióticos del sedimento en la estación LGB-20.

TRANSECTO	Granulometría Moda	Granulometría Gruesos (%)	Granulometría Arenas (%)	Granulometría Finos (%)	% de materia orgánica.
Réplica1	Arenas finas	0	98,09	1,91	0,14
Réplica2	Arenas finas	0	98,27	1,73	0,26
Réplica3	Arenas finas	0	97,41	2,59	0,13
MEDIA	Arenas finas	0	97,92	2,08	0,18

Perfiles oceanográficos

Tabla 298. Valores medios de los perfiles en la columna de agua.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (PSU)	PH (ud. pH)	LUZ PAR (μmoles fotones/m ² /s)
LGB-20	22,0	36,8	8,1	675

RESULTADOS BIOQUIMICOS

A continuación, en la Tabla 299 se exponen los resultados de los análisis bioquímicos realizados a los rizomas de las muestras de sebadal en la isla de La Gomera. Debido a la cantidad necesaria de muestra para realizar dichos análisis, se unificaron las réplicas de los rizomas de cada estación. A pesar de esto, solo pudieron realizarse los análisis de carbono, ya que el volumen de muestra obtenido era muy inferior al necesario para realizar las otras mediciones.

Tabla 299. Análisis bioquímicos realizados a los rizomas de las muestras de sebadal extraídas en las diferentes estaciones de La Gomera

ESTACIÓN	Carbono (%PS)	Nitrógeno total (%PS)	Fósforo total (%PS)
LGB-01	31,96	_*	_*
LGB-02	32,36	_*	_*
LGB-03	30,57	_*	_*
LGB-04	30,63	_*	_*
LGB-05	31,51	_*	_*
LGB-06	31,99	_*	_*
LGB-07	31,41	_*	_*
LGB-08	32,91	_*	_*
LGB-09	31,34	_*	_*
LGB-10	31,71	_*	_*
LGB-17	28,64	_*	_*

* Mediciones no realizadas debido a la falta de muestra.



En formato digital de incluyen los archivos de resultados proporcionados por el laboratorio de las analíticas realizadas a los rizomas así como los resultados granulométricos de las muestras de sedimento recogidas en cada estación.



ANEXO VII: REFERENCIA DEL INFORME

REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN, SU EVOLUCIÓN Y LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE CYMODOCEA NODOSA DE LAS ISLAS DE LA GOMERA Y TENERIFE

Memoria Final

PROMOTOR:

VICECONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO DE CANARIAS.

DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN DE LA NATURALEZA

COFINANCIADO POR EL FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER CANARIAS 2014-2020)

REALIZACIÓN:

CENTRO DE INVESTIGACIONES MEDIOAMBIENTALES DEL ATLÁNTICO S.L. (CIMA)



Autores:

Óscar Monterroso Hoyos (CIMA)
Myriam Rodríguez García del Castillo (CIMA)
Eva Ramos Rodríguez (CIMA)
Óscar Pérez Martínez (CIMA)
Omar Álvarez González (CIMA)
Lorenzo Cruces Caparros (CIMA)
Amaya Miguel Barrera (CIMA)
Adrián Martín Hernández (CIMA)
Javier Sepúlveda Rodríguez (CIMA)
Yaiza Pérez Díaz (CIMA)

Fdo: Óscar Monterroso Hoyos
Director Técnico

S/C de Tenerife, 29 de octubre de 2023

Este informe debe ser citado como:

Monterroso, O., M. Rodríguez, E. Ramos, O. Pérez, O. Álvarez, L. Cruces, A. Miguel, A. Martín, J. Sepúlveda y Y. Pérez. *Realización del estudio del estado de conservación, su evolución y la distribución actual de Cymodocea nodosa de las islas de La Gomera y Tenerife - Memoria final*. Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Octubre 2023. CIMA 2023_178, 361 pp.



