

**Traslocación de seadales (*Cymodocea nodosa*)
contemplado en el proyecto constructivo de las
obras de abrigo del Puerto de Granadilla en
consonancia con la Etapa 3.- *Replantación de
área receptora viable del Proyecto de
Rehabilitación de seadales y en el Proyecto de
siembra de semillas / frutos procedentes del
sebadal directamente sepultado por las Obras de
abrigo del puerto de Granadilla a la ZEC ES7020120
Sebadal de San Andrés***

Informe final

Septiembre 2011

Este documento ha sido elaborado por la empresa:

ECOS, Estudios Ambientales y Oceanografía S.L.

C.I.F. B-35964337

Coordinador:

Manuel Ruiz de la Rosa (Lcdo. en Biología – Buzo profesional)

Participantes:

- Gregorio Louzara Fernández (Lcdo. en Ciencias del Mar / Buzo Profesional)
- Yaiza Sistiaga Mintegui (Lcdo. en Biología / Buzo profesional)
- Yulimar González Rodríguez (Lcda en Biología / Buzo profesional)
- Juan Francisco Suarez Oliva (Buzo profesional)
- Roberto Jesús Sosa Pérez (Buzo profesional)
- José Antonio Ruano Moreno (Buzo profesional)
- Alejandro Rodríguez Ledesma (Buzo profesional)
- Rubén Darío Vallejo Pérez (Buzo profesional)

En Santa Cruz de Tenerife a 05 de septiembre de 2011.

ÍNDICE.

1.- Antecedentes	1
2.- Localización de la zona de estudio	2
2.1.- Justificación de la zona seleccionada	5
3.- Material y método	9
3.1.- Extracción de plantas	9
3.2.- Preparación de los métodos	10
3.3.- Zona de trasplante	10
3.4.- Semillas	13
3.4.1.- Recolección de semillas.....	14
3.5.- Datos de la pradera natural	17
4.- Contingencias	18
4.1.- Temporal 29 agosto de 2011	19
5.- Datos de trasplante	24
6.- Datos de la pradera natural	27
7.- Propuesta de Plan de Seguimiento	29
8.- Cartografía	31
9.- Anexo fotográfico	35

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Plano de delimitación de la zona de recolección	3
Ilustración 2. Plano de delimitación de la zona de trasplante propuesta.....	4
Ilustración 3. Detalle de la zona inicialmente propuesta	4
Ilustración 4. Cartografía de la zona propuesta, primavera 2011.	5
Ilustración 5. Runners naturales en la zona seleccionada y vestigios de rizomas.	6
Ilustración 6. Zona seleccionada para llevar a cabo los experimentos de reintroducción	7
Ilustración 7. Detalle de la parcela de trasplante	7
Ilustración 8. Labores de extracción de plantas de forma manual	9
Ilustración 9. Cepellones preparados para el trasplante	10
Ilustración 10. Pradera natural en forma de cordón	11
Ilustración 11. Esquema de diseño de trasplante.....	12
Ilustración 12. Primera banda de trasplante	12
Ilustración 13. Labores de trasplante de forma manual y parches circulares	13
Ilustración 14. Zona de recolección alternativa de semillas.....	14
Ilustración 15. Recolección de semillas.....	15
Ilustración 16. Semillas recolectadas.....	15
Ilustración 17. Semillas en el sistema de siembra.....	16
Ilustración 18. Zona de siembra de semillas	16

Ilustración 19. Siembra de semillas.....	17
Ilustración 20. Parches afectados por el mar de fondo de alta intensidad.....	18
Ilustración 21. Mallas temporales para minimizar el efecto del mar de fondo.....	19
Ilustración 22. Previsión de la FNMOC del temporal de sur de agosto de 2011	20
Ilustración 23. Datos de la boya de Santa Cruz de Tenerife. De arriba abajo: Dirección de pico; Periodo medio; Altura significativa del oleaje; Nivel del mar ...	21
Ilustración 24. Información extraída de varios rotativos sobre el temporal de sur ..	21
Ilustración 25. Estado de la pradera natural con los rizomas al aire tras el temporal	22
Ilustración 26. Estado de las parcelas de trasplante.....	22
Ilustración 27. Estado de las parcelas de trasplante.....	23
Ilustración 28. Esquema de las parcelas de trasplante	24
Ilustración 29. Estado de la zona antes y después del temporal	26
Ilustración 30. Semilla germinada en una de las mallas.....	27
Ilustración 31. Aspecto de la pradera natural antes del temporal	28

Índice de Tablas

Tabla 1. Coordenadas de la zona de extracción.....	2
Tabla 2. Coordenadas de la zona de trasplante	8
Tabla 3. Datos registrados en el T0 (antes del temporal) y nº cepellones tras temporal.....	25
Tabla 4. Datos iniciales de semillas	26
Tabla 5. Datos medios de los descriptores de la pradera natural.....	27

1.- ANTECEDENTES

El 18 de Febrero de 2011 se recibe en la Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife la Resolución de la Viceconsejería de Medio Ambiente de fecha 8 de Febrero de 2011, por lo que se autoriza a Puertos de Tenerife para el uso y tenencia de especies protegidas (siembra y traslocación de *Cymodocea nodosa*).

Dicha solicitud se realizó por parte de la Autoridad Portuaria para poder dar cumplimiento a la mejora propuesta por la UTE FCC Construcción S.A./Sociedad Anónima Trabajos y Obras/Promotora Punta Larga, S.A. adjudicataria de las Obras de Abrigo del Puerto de Granadilla. Dentro del Proyecto Variante adjudicado se incluye, entre otras modificaciones, una propuesta de mejora medioambiental, no exigida por la DIA, consistente en la traslocación del sebadal directamente sepultado por las obras en consonancia con el Proyecto Piloto de Rehabilitación de sebales (ETAPA3.- REPLANTACIÓN DE ÁREA PILOTO RECEPTORA VIABLE).

Con fecha 15 de julio de 2010, el Observatorio Ambiental de Granadilla (en lo sucesivo OAG) remite informe sobre "Recomendaciones sobre el trasplante de seba afectada directamente por las obras del nuevo Puerto de Granadilla". Dentro las conclusiones de este informe se recomienda "(...) Incorporar la siembra entre los métodos a ensayar, toda vez que parece tener mejor posibilidades de éxito, implica un coste sensiblemente menor y, sobre todo, por rescatar una mayor diversidad de seba."

En base a lo anterior se redacta el "Proyecto de siembra de semillas y/o frutos procedentes del sebadal directamente sepultado por las obras de abrigo del Puerto de Granadilla al LIC ES 7020120 Sebadal de San Andrés.", que se incorporará como Adenda al Proyecto Piloto de Rehabilitación de Sebales, complementando la Etapa 3.- Replantación de área piloto receptora viable del mencionado proyecto de rehabilitación.

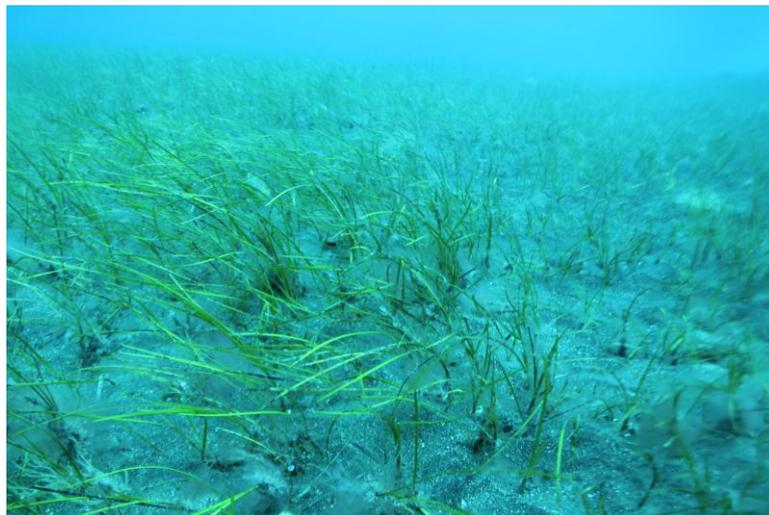
2.- LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Los trabajos se realizan en dos zonas de la isla de Tenerife. Por un lado la extracción de plantas, se llevó a cabo frente a la costa de Granadilla, frente a la Punta del Vidrio, en un área delimitada por las siguientes coordenadas:

Tabla 1. Coordenadas de la zona de extracción

	X	Y
A	353570.76	3106762.01
B	353787.02	3106977.92
C	353708.49	3106624.22
D	353924.78	3106840.43

Tal y como muestra el plano nº 1 realizado por Puertos de Tenerife de *Delimitación de la zona de recolección de haces de sebas en el origen (área donante, Granadilla)*, de noviembre de 2010.



Pradera en la zona de recolección

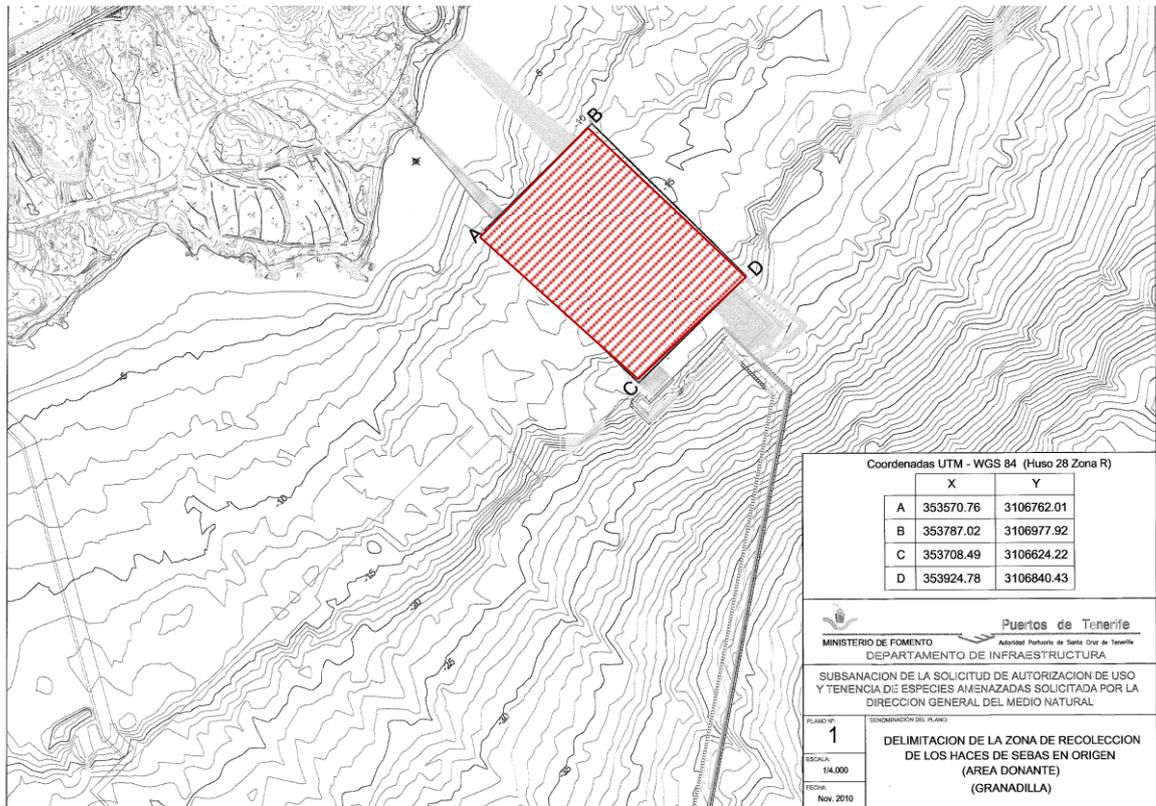


Ilustración 1. Plano de delimitación de la zona de recolección

La zona de trasplante, validada por diversos estudios, tanto genéticos como ambientales llevados a cabo por el Instituto Canario de Ciencias Marinas, determinaron como una zona óptima para la reintroducción de la planta la ZEC de Sebadales de San Andrés, con presencia de un sebadal de pequeñas dimensiones y, según datos aportados por el Observatorio Ambiental de Granadilla, en sus informes sobre *el Plan de Vigilancia Ambiental a medio plazo del ensanche de la dársena pesquera de S/C de Tenerife*, se trata de un sebadal de densidad alta, aislado, dónde se han observado haces incipientes en los alrededores.

Inicialmente, se propuso, tal y como muestra el plano nº 3 de *Delimitación de la zona receptora para siembra y traslocación de sebas en el ZEC ES 7020120 Sebadales de San Andrés*, un área comprendida entre 2 manchas de

Cymodocea nodosa, situadas entre la cota de -10 y -20 metros de profundidad, según la cartografía de 2007.

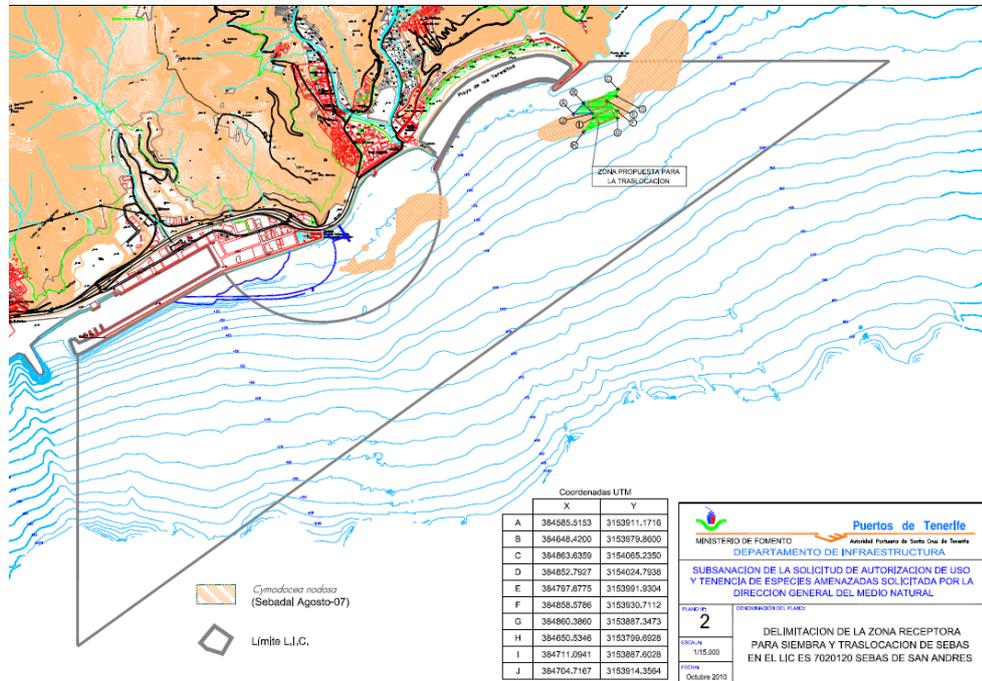


Ilustración 2. Plano de delimitación de la zona de trasplante propuesta

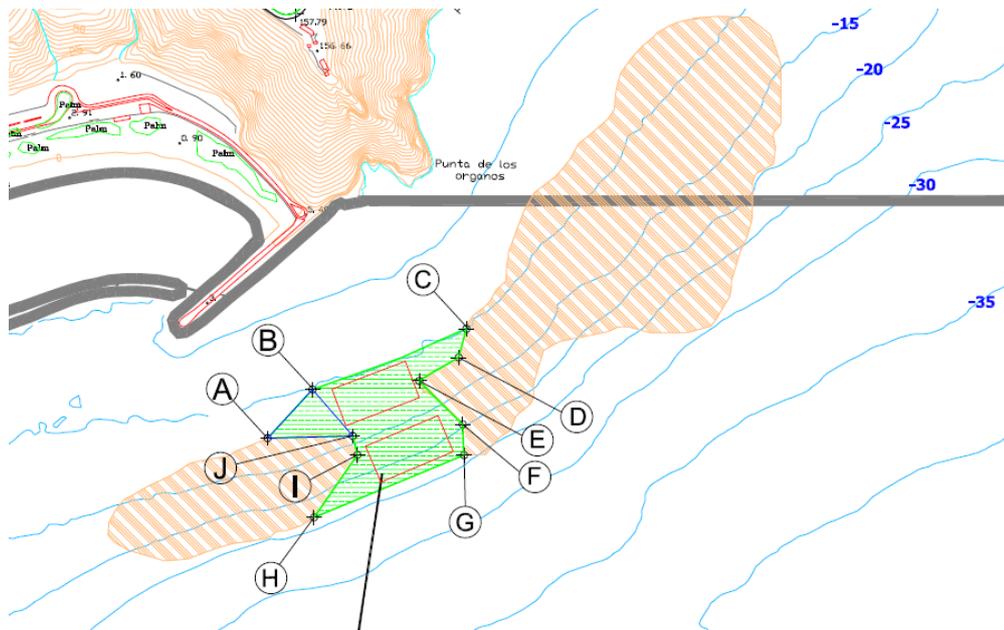


Ilustración 3. Detalle de la zona inicialmente propuesta

Las prospecciones realizadas durante primavera de 2011 registraron la ausencia de grandes parches de *Cymodocea nodosa* en la zona definida en la cartografía de 2007 y evidenciaron formaciones rocosas, a modo de bandas paralelas a costa en la zona más somera del área propuesta.

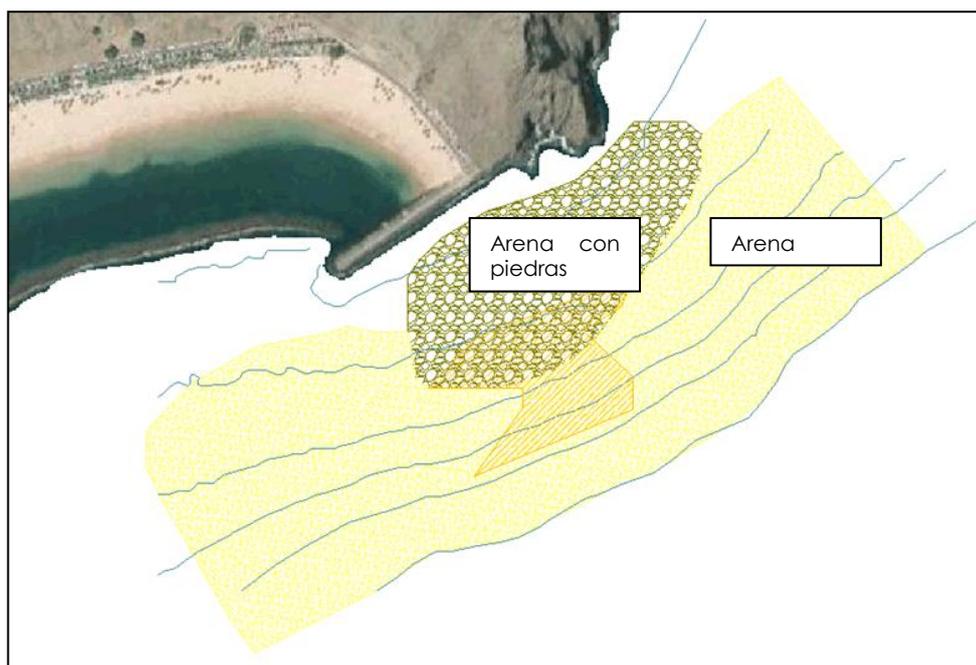


Ilustración 4. Cartografía de la zona propuesta, primavera 2011.

Este nuevo escenario, planteó la necesidad de reubicar la zona de trasplante nuevamente, con datos actualizados, y dentro de la ZEC de Sebadales de San Andrés.

2.1.- Justificación de la zona seleccionada

Los datos obtenidos en la caracterización actualizada, así como la búsqueda de zonas más someras que la zona donante, nos obligó a reubicar la zona de trasplante, en las proximidades del área propuesta inicialmente.

Al oeste de la zona propuesta, y en la batimétrica comprendida entre -10 y -12 metros se localizó un parche de pequeño tamaño, formado por un cordón de aproximadamente 30 metros de largo, donde se detectaron la presencia de

nuevos haces aislados en la zona situada entre el parche y la costa, por lo que ambientalmente se trata de una zona idónea para reintroducir ejemplares de *C. nodosa*, separada de la zona inicialmente propuesta por escasos 100 metros.

Para comprobar la viabilidad de la zona escogida como zona receptora, se realizaron una serie de prospecciones en el área, pudiendo constatar, no sólo la presencia de un parche contiguo a la parcela, si no, haces sueltos creciendo en el interior de la parcela, y restos de rizomas a escasos centímetros de profundidad.



Ilustración 5. Runners naturales en la zona seleccionada y vestigios de rizomas.

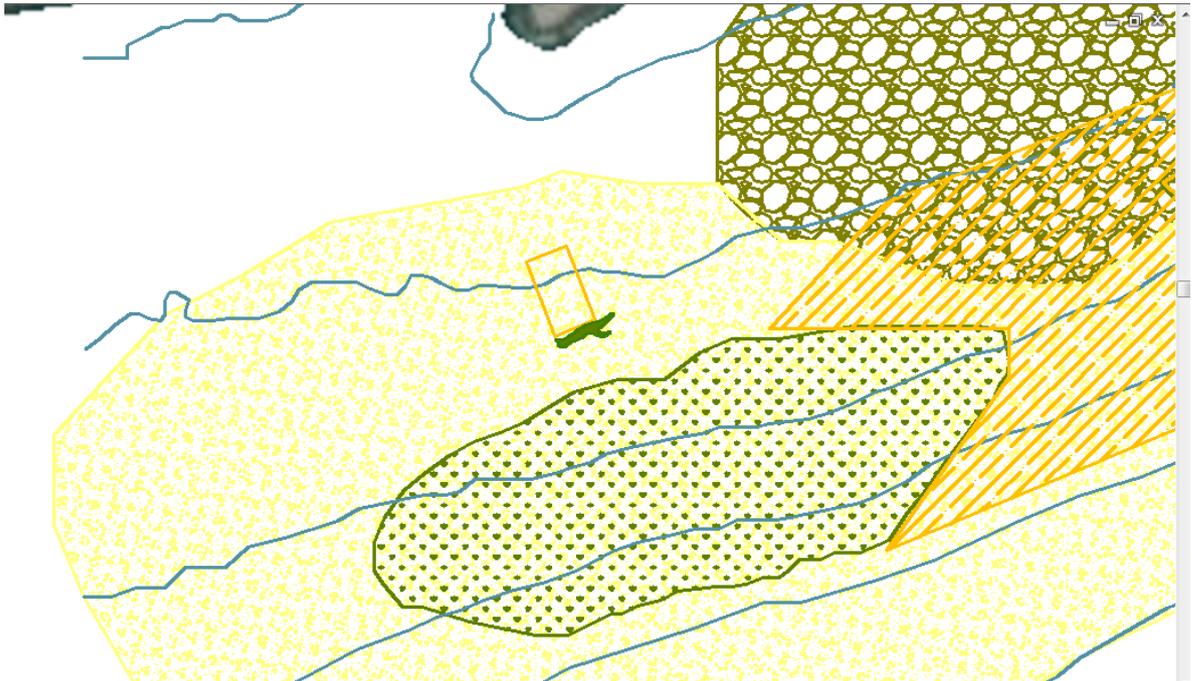


Ilustración 6. Zona seleccionada para llevar a cabo los experimentos de reintroducción

La zona marcada con el recuadro se detalla en la ilustración 7, dónde los vértices corresponden con las coordenadas de la tabla 2.

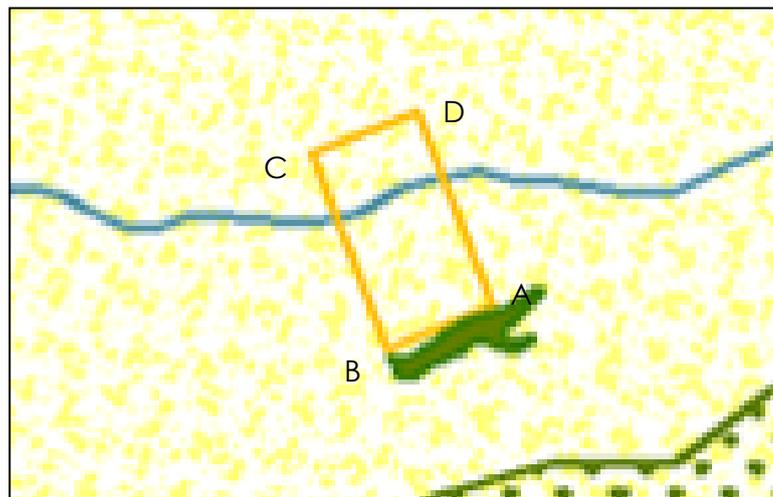


Ilustración 7. Detalle de la parcela de trasplante

Tabla 2. Coordenadas de la zona de trasplante

	X	Y
A	384495.29	3153918.66
B	384474.63	3153909.33
C	384459.88	3153948.45
D	384480.53	3153956.78

3.- MATERIAL Y MÉTODO

3.1.- Extracción de plantas

La extracción de plantas se hizo de forma manual, debido principalmente a la obtención de un material en mejor estado al evitar medios mecánicos.

La profundidad media de extracción fue alrededor de los -16 metros, dónde se utilizó una bomba de agua a presión para aflojar el sedimento y poder extraer la planta de forma manual con mayor facilidad y con el menor daño posible. Se sacó una masa de plantas del tamaño mayor posible, con rizomas, raíces y hojas en buen estado, dónde en muchos casos se localizan rizomas apicales, principales responsables del crecimiento horizontal de la planta.

El material fue almacenado bajo el agua en sacos para su posterior selección y transporte a la zona de replante en tanques de 0,25 m³, con agua de mar y aireación.



Ilustración 8. Labores de extracción de plantas de forma manual

3.2.- Preparación de los métodos

Para facilitar los trabajos submarinos, las plantas recolectadas pasan primero por una selección del material viable, desechando plantas que puedan encontrarse en mal estado y una búsqueda de semillas para completar los objetivos propuestos en la etapa 3 del Proyecto Piloto de Rehabilitación de Sebadales.

Una vez seleccionado el material, se separó mediante un hilo biodegradable el material vegetal aéreo (hojas y vainas), del material radicular (rizomas y raíces), estos cepellones, con numerosos rizomas y raíces se almacenó de nuevo en sacos hasta su posterior trasplante.



Ilustración 9. Cepellones preparados para el trasplante

Desde que el material vegetal fue recolectado, hasta que fue plantado pasaba una media de 4 horas, estando en todo momento la planta con agua y con un sistema de aireación en continuo.

3.3.- Zona de trasplante

Se trata de una parcela de 1000 metros cuadrados, de 25 m x 40 m, con el lado más corto próximo al parche natural localizado en la zona, y disminuyendo la profundidad en el lado más largo.

La ubicación de esta forma nos permite, por un lado estar al abrigo de

posibles temporales de sur, mediante la presencia de la pradera natural que nos confiere una mayor protección durante el proceso de estabilización del sistema radicular, y por otro lado, ir disminuyendo la profundidad de trasplante, lo que nos permite obtener una mayor incidencia lumínica, necesaria para los primeros estadios del trasplante.



Ilustración 10. Pradera natural en forma de cordón

En este parche natural se tomaron una serie de estaciones control, para medida de densidad de haces y cobertura, para tener una referencia cercana del estado del sebadal más próximo.

El esquema de trasplante se muestra en la ilustración 10, realizando una primera banda continua de plantas, que generen una mayor estabilización del sedimento en la zona próxima al parche natural, respetando la formación natural en cordones lineales paralelos a costa.

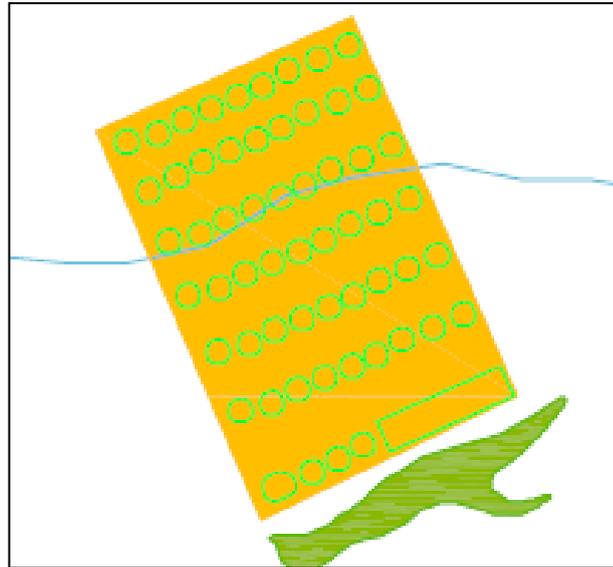


Ilustración 11. Esquema de diseño de trasplante

Esta primera línea presenta cepellones colocados cada 25 – 30cm, generando una banda continua de *C. nodosa* con una cobertura aproximada del 50%.

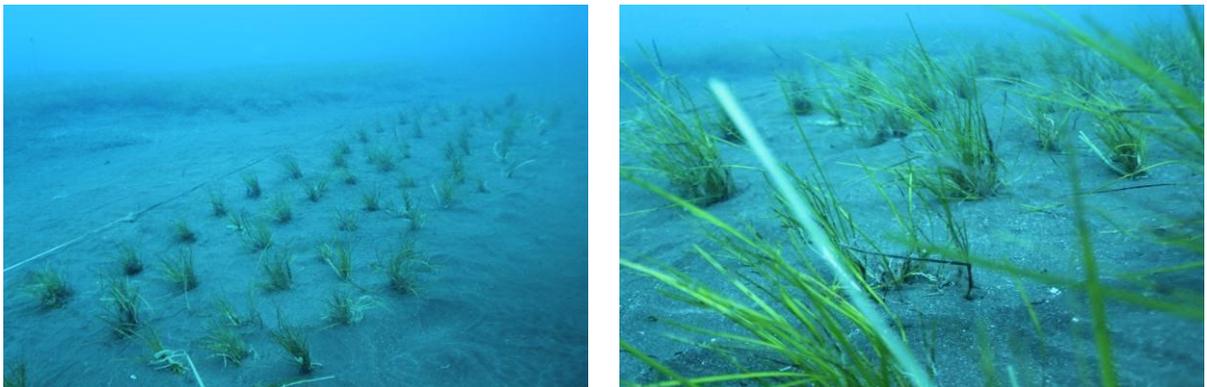


Ilustración 12. Primera banda de trasplante

A partir de aquí, el método de ubicación de las plantas cambia, siendo pequeños parches de unos 2,5 metros de diámetro, y de sección circular. Este sistema pretende emular la formación natural y teórica de colonización de una pradera de *C. nodosa*, que según Sintés *et al* (2005), el modelo de crecimiento

de los rizomas apicales, en condiciones idóneas es de forma circular, formando una espiral.

Este esquema de trasplante pretende emular las condiciones naturales de colonización de una pradera estabilizando el sedimento, permitiendo que los haces incipientes que están creciendo en las inmediaciones de la zona de trasplante se estabilicen y se favorezca su crecimiento.

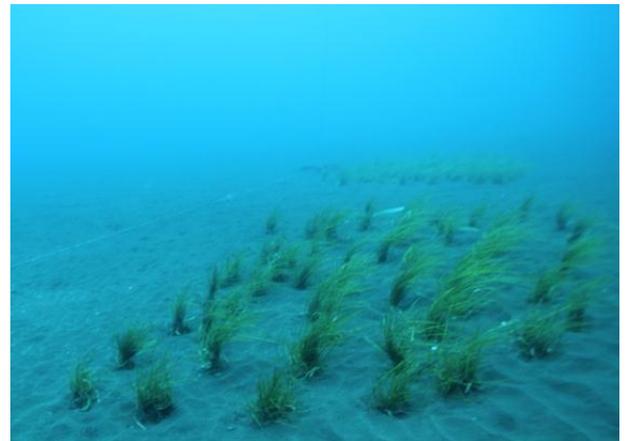


Ilustración 13. Labores de trasplante de forma manual y parches circulares

La separación entre estos parches es aproximadamente 1 metro y el número de parches que forman el cordón lineal, es de 9.

Entre cordones lineales hay una separación de unos 4 metros, y el número de cordones lineales que se crean es de 7, con unos 30 cepellones por parche.

3.4.- Semillas

Uno de los experimentos a llevar a cabo, aparte de evaluar la viabilidad del trasplante de forma directa, es evaluar la viabilidad de plantar semillas recolectadas en la zona donante directamente en el medio, localizadas con una malla tal y como propone el OAG (Junio 2010).

Durante la fase de extracción de plantas para la obtención de material vegetal, no se encontraron semillas, lo que indica que se trata de un parche con predominancia del crecimiento asexual frente al sexual.

Previendo esto, se determinó un área de recolección de semillas en un cuadrante próximo. Esta fase se llevó a cabo cuando finalizó el experimento de traslocación de material vegetal.

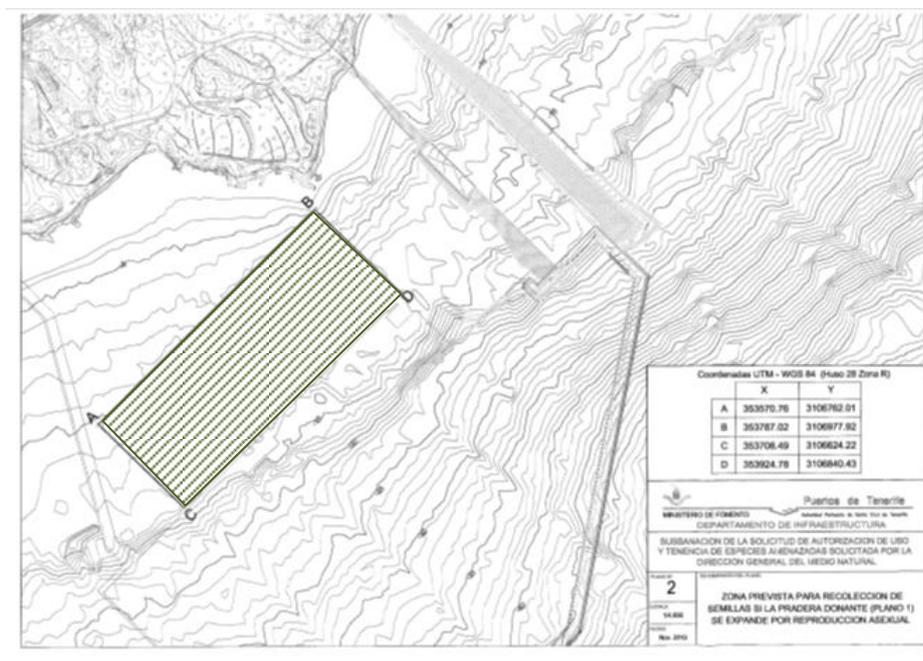


Ilustración 14. Zona de recolección alternativa de semillas

3.4.1.- Recolección de semillas

La recolección de semillas se realizó durante la última quincena del mes de agosto, mediante 2 buzos en la zona alternativa propuesta (ilustración 15).

Se fueron realizando varias prospecciones hasta encontrar una zona con presencia de semillas.

El método de recolección fue manual, se localizaba en primer lugar los

haces femeninos, que presentaban, por la época que nos encontramos frutos adheridos a la base del haz. Una vez localizados, alrededor de esta zona, se abanicaba ligeramente con la mano para retirar la arena que cubre los rizomas, apareciendo las semillas que se iban recogiendo y colocándolos en una malla.



Ilustración 15. Recolección de semillas

Las semillas recolectadas se mantenían en agua de mar para preparar los métodos de siembra propuestos por el OAG en su "Proyecto de siembra de semillas procedentes del sebadal directamente sepultado por las obras de abrigo del puerto de Granadilla al LIC ES 7020120 Sebadal de San Andrés".



Ilustración 16. Semillas recolectadas

El método de siembra, propuesto por T. Cruz (Biólogo Marino que colabora con el OAG) se basa en unas tiras doble de gasa en las que se colocan las semillas formando un sándwich con ellos. El modo de fijarlo, a partir de unas tiras de hilo situadas en los extremos se reforzó con grapas de metal, debido a las fuertes corrientes localizadas en la zona en el momento de la siembra.



Ilustración 17. Semillas en el sistema de siembra

Estas grapas metálicas se quitarán en el momento en que las semillas germinen y generen las primeras raíces que favorezcan la fijación al fondo.

Las mallas con las semillas se sembraron en la primera línea, cercano a la pradera natural, en la zona más protegida por los temporales de sur, y ubicadas unas cerca de otra para favorecer la estabilización del sedimento.

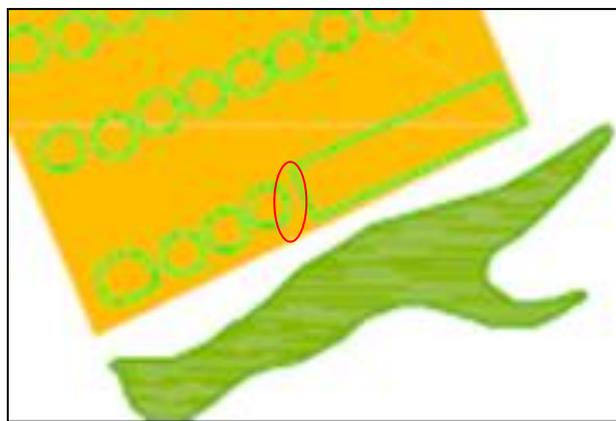


Ilustración 18. Zona de siembra de semillas

En total se sembraron 100 mallas con 10 semillas cada una, separadas por 10 centímetros una de otra, en 10 filas de 10 mallas.



Ilustración 19. Siembra de semillas

Además, se recolectaron 600 semillas de la pradera natural, en la misma zona alternativa para la recolección de semillas, para su conservación en agua de mar autoclavada, que sirvan como banco de semillas ante posibles eventualidades. Mencionar que el porcentaje de germinación de las semillas puede ir disminuyendo a medida que pasa el tiempo, ya que actualmente, no hay ningún protocolo de conservación de semillas de *Cymodocea nodosa* que garantice la viabilidad de las mismas.

3.5.- Datos de la pradera natural

Para obtener datos que pudieran utilizarse como referencia en la zona, se escogió el parche situado en las cercanías de la zona de trasplante, en él se tomaron 10 medidas al azar de densidad de haces, mediante el conteo de haces en cuadrículas de 0,625 m², así como 5 medidas de cobertura con cuadrados de 1 m².

Además se tomaron datos de altura de hojas, para tener una referencia del ciclo de la pradera a lo largo del tiempo.

4.- CONTINGENCIAS

Durante el periodo de trabajo, se han detectado algunos problemas que han modificado la estructura del trabajo.

En primer lugar, problemas meteorológicos en la zona de extracción han impedido obtener una mayor productividad en la recolección de plántulas.

En segundo lugar, durante la semana del 21 de junio, se detectó en la zona de trasplante un mar de fondo de gran fuerza, poco habitual en estas fechas, que levantó algunos de los parches de forma completa.



Ilustración 20. Parches afectados por el mar de fondo de alta intensidad

Para minimizar esto se decidió llevar a cabo planes de contingencias de forma temporal y en lo que duraban los trabajos, como es el anclaje artificial de los cepellones y rizomas apicales mediante grapas, que serán quitadas cuando terminen los trabajos, y que confieren una mayor estabilización de las plantas a corto plazo, y por otro lado, mallas protectoras verticales en los bordes de los parches perimetrales, durante la época que dura el mar de fondo de más intensidad, para minimizar el efecto directo del movimiento del mar en la planta.



Ilustración 21. Mallas temporales para minimizar el efecto del mar de fondo

Tanto las mallas, como las grapas, se retiraron una vez se terminaron las labores de trasplante, para evitar dejar en el medio elementos externos que puedan influir en el desarrollo de las plantas.

4.1.- Temporal 29 agosto de 2011

Durante la última semana de agosto de 2011, ya con todos los métodos plantados y únicamente en fase de redacción del presente informe un temporal con fuerte oleaje de sur sacudió la zona.

El parte de la Agencia Española de Meteorología lo describía de la siguiente forma:

NORESTE FUERZA 4 A 5 CON INTERVALOS DE FUERZA 6 EN EXTREMOS NOROESTE DEL SURESTE DE TENERIFE; VARIABLE 1 A 3 EN COSTAS SUR Y SUROESTE. MAREJADA CON AREAS DE FUERTE MAREJADA EN COSTAS NOROESTE ESTE DE TENERIFE; MAREJADILLA EN COSTAS SUR Y SUROESTE. AL NORTE DE TENERIFE MAR DE FONDO DEL NORTE DE 1 METRO, EN EL RESTO MAR DE FONDO DE COMPONENTE SUR DE 2 METROS.

Siendo la previsión obtenida por la página FNMOC (Fleet Numerical Meteorology and Oceanography Center) la siguiente:

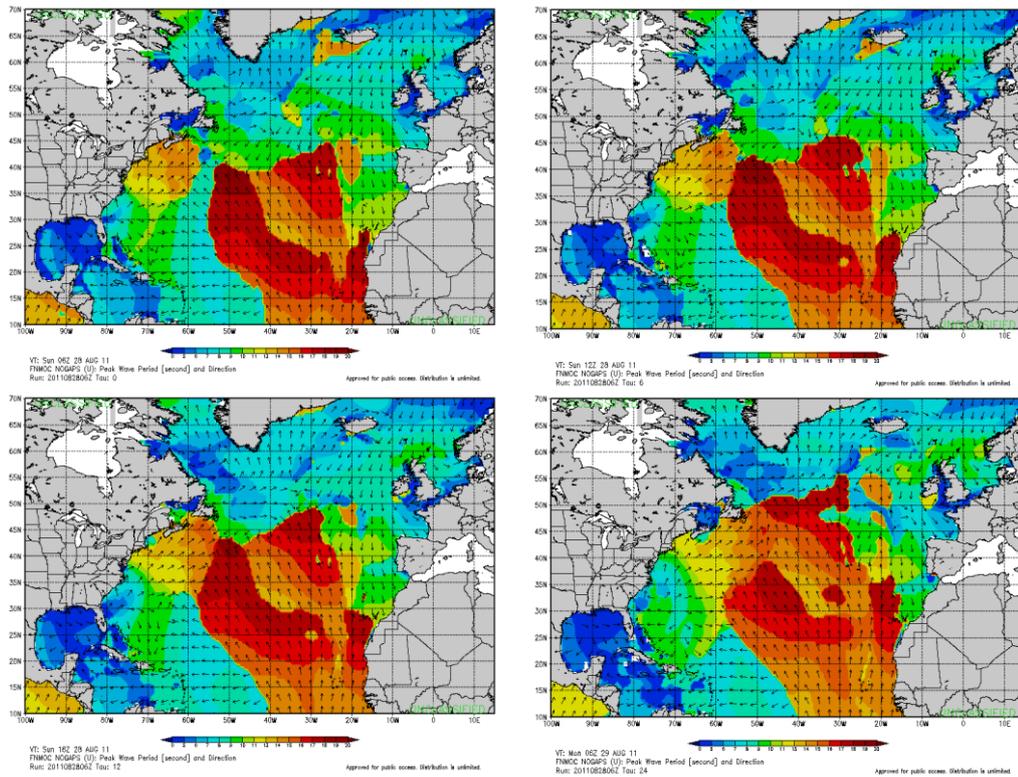


Ilustración 22. Previsión de la FNMOC del temporal de sur de agosto de 2011

Y la lectura de la boya de Santa Cruz de Tenerife de Puertos del Estado generaba los siguientes datos:



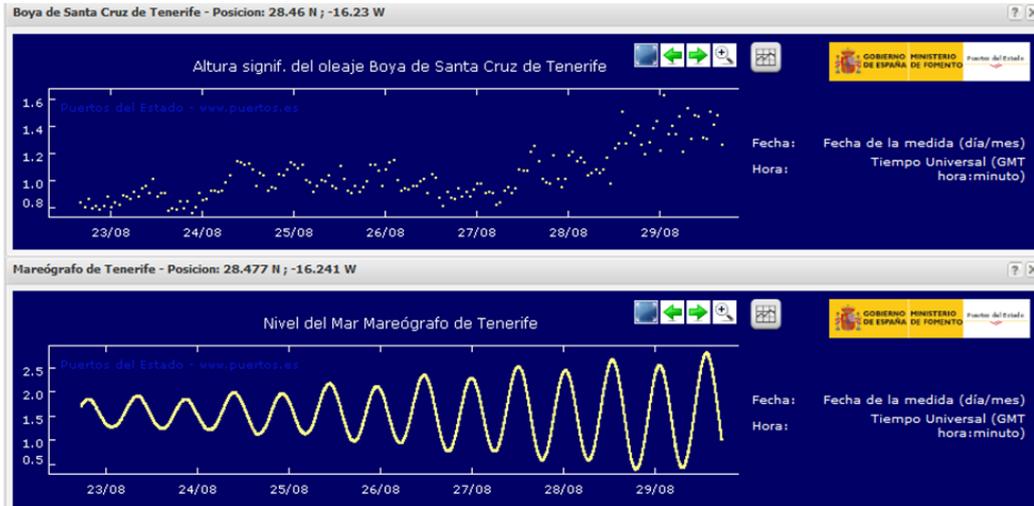


Ilustración 23. Datos de la boya de Santa Cruz de Tenerife. De arriba abajo: Dirección de pico; Periodo medio; Altura significativa del oleaje; Nivel del mar

Este fenómeno adverso no pasó desapercibido en la zona de San Andrés, registrándose numerosos incidentes en la línea costera, tal y como se recogieron en la prensa local:

EL DIA SUCEOS
VERSIÓN PARA IMPRIMIR

LUNES, 29 DE AGOSTO DE 2011

La Policía Local de Santa Cruz desaconseja el acceso a San Andrés por el oleaje

europapress.es

Islas Canarias
En San Andrés (Tenerife)

La subida de la marea afecta a cinco viviendas y quince vehículos

laopinion.es NOTICIAS Tenerife

EN DIRECTO España cae derrotada ante Turquía (97-65)

Las olas golpean de nuevo a San Andrés

Al menos cinco casas se inundan y 15 vehículos quedan inservibles por la subida del mar

GORETTI ALONSO SANTA CRUZ DE TENERIFE El barrio costero de San Andrés sufrió ayer un nuevo azote del oleaje. En menos de tres meses los vecinos han visto como el agua anegaba sus viviendas y destrozaba sus coches una vez más. Al menos cinco casas acabaron inundadas, con un metro de altura de agua, y unos 15 vehículos quedaron inservibles. La Empresa Municipal de Aguas (Emmasa) hizo un llamamiento a los vecinos para que, en la medida de sus posibilidades restringen el uso del agua de abasto -grifos, lavadoras, duchas...- ante los problemas que su uso puede acarrear a la red de saneamiento y alcantarillado, con

Tres vehículos quedaron anegados ayer al mediodía, en la zona del Castillo Negro, una de las más afectadas por la crecida del agua. circstevn. lauribes

Ilustración 24. Información extraída de varios rotativos sobre el temporal de sur

Debido a este hecho, la zona de trasplante no quedó inmune a este fenómeno, tres días después de que finalizara el temporal de sur, el viernes 2 de septiembre, personal de ECOS se acercó hasta la zona de trasplante para evaluar el efecto del temporal sobre la parcela de trasplante.

El efecto del temporal fue devastador, no sólo afectó a las plantas reintroducidas, que apenas llevaban un mes en su nuevo entorno, sino que también afectó a la pradera natural, dejando al descubierto gran número de rizomas.



Ilustración 25. Estado de la pradera natural con los rizomas al aire tras el temporal



Ilustración 26. Estado de las parcelas de trasplante

De los cepellones trasplantados, se pudo observar como algunos sobrevivieron al temporal, quedando algunos haces en buen estado, pero de forma general, se encontró una zona sin plantas, con cepellones levantados, y rizomas al descubierto.

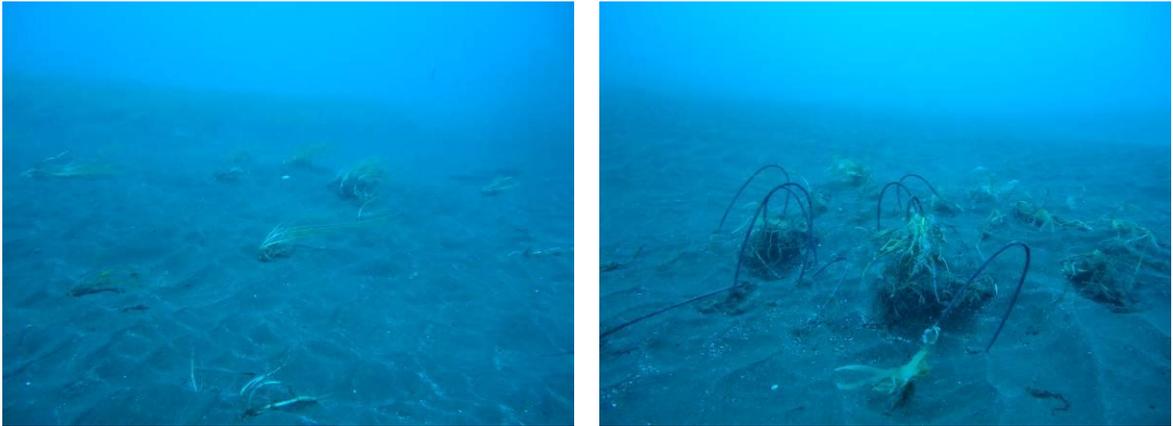


Ilustración 27. Estado de las parcelas de trasplante

5.- DATOS DE TRASPLANTE

La zona de trasplante quedó distribuida en 7 filas con 9 parches, tal y como muestra el siguiente esquema.

	Fila 1	Fila 2	Fila 3	Fila 4	Fila 5	Fila 6	Fila 7
Parche 1	F1P1	F2P1	F3P1	F4P1	F5P1	F6P1	F7P1
Parche 2	F1P2	F2P2	F3P2	F4P2	F5P2	F6P2	F7P2
Parche 3	F1P3	F2P3	F3P3	F4P3	F5P3	F6P3	F7P3
Parche 4	F1P4	F2P4	F3P4	F4P4	F5P4	F6P4	F7P4
Parche 5	F1P5	F2P5	F3P5	F4P5	F5P5	F6P5	F7P5
Parche 6		F2P6	F3P6	F4P6	F5P6	F6P6	F7P6
Parche 7		F2P7	F3P7	F4P7	F5P7	F6P7	F7P7
Parche 8		F2P8	F3P8	F4P8	F5P8	F6P8	F7P8
Parche 9		F2P9	F3P9	F4P9	F5P9	F6P9	F7P9

Ilustración 28. Esquema de las parcelas de trasplante

Los parámetros que se tomaron para establecer el tiempo cero del experimento de trasplante fueron los siguientes:

- Número de cepellones plantados por cada parche
- Área de cada parche
- Número de haces de cada parche

Con estos datos se puede establecer la supervivencia, el crecimiento del parche en el caso que se produjera y la densidad media de cada parche en función de su área.

En este sentido los datos iniciales (T0) fueron los que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 3. Datos registrados en el T0 (antes del temporal) y nº cepellones tras temporal

Fila / Parche	Nº cepellones	m*m	m ²	Nº haces	Densidad media parche	Nº cepellones tras temporal
F1P1	49	2,35*2,2	5,17	884	170,99	2
F1P2	21	0,85*0,8	0,68	82	120,59	0
F1P3	37	1,8*2,75	4,968	131	26,37	3
F1P4	22	1,3*0,85	1,118	105	93,92	6
F1P5	138	2,9*9,3	27,26	146	5,36	12
F2P1	36	2,4*2,2	5,52	583	105,62	6
F2P2	20	1,05*1,10	1,1655	119	102,10	0
F2P3	40	2,25*2	6,75	112	16,59	3
F2P4	18	0,8*1,05	0,848	115	135,61	0
F2P5	39	2,20*1,8	4,18	131	31,34	3
F2P6	22	0,75*1,1	0,9	124	137,78	0
F2P7	42	1,9*2,10	4,009	125	31,18	5
F2P8	18	0,85*0,9	0,085	91	1070,59	0
F2P9	34	1,6*1,8	3,04	121	39,80	2
F3P1	44	2*1,8	3,8	770	202,63	1
F3P2	23	1*0,9	0,9	29	32,22	0
F3P3	45	1,7*1,75	2,992	92	30,75	6
F3P4	30	1,2*1,3	1,68	46	27,38	0
F3P5	36	2*1,8	3,8	124	32,63	0
F3P6	18	0,85*0,9	0,085	144	1694,12	0
F3P7	32	2,05*2,10	4,3255	96	22,19	0
F3P8	17	1,8*1	3,6	127	35,28	0
F3P9	35	2,30*1,8	4,37	131	29,98	5
F4P1	35	1,7*1,8	3,23	656	203,10	3
F4P2	20	0,9*0,9	0,81	119	146,91	0
F4P3	26	1,35*1,4	2,025	116	57,28	0
F4P4	20	1,1*1	2,2	117	53,18	0
F4P5	24	2,1*2	6,3	120	19,05	0
F4P6	17	0,95*1,1	1,14	82	71,93	0
F4P7	29	1,8*2	5,4	94	17,41	0
F4P8	20	0,85*0,95	0,816	182	223,04	0
F4P9	40	2*2,4	5	133	26,60	6
F5P1	27	1,8*1,9	1,98	633	319,70	0
F5P2	21	1*0,9	0,9	83	92,22	0
F5P3	28	2*1,3	2,8	93	33,21	0
F5P4	21	1,2*1,05	1,272	124	97,48	0
F5P5	26	1,1*1	2,2	34	15,45	0
F5P6	23	1*0,9	0,1	67	670,00	0
F5P7	31	1,6*0,5	0,96	66	68,75	0
F5P8	21	0,9*0,75	0,684	128	187,13	0
F5P9	48	2,3*2,14	4,945	80	16,18	4
F6P1	28	1,1*1,35	1,496	263	175,80	0
F6P2	19	1*1,1	1,1	121	110,00	0
F6P3	29	1,10*0,95	1,056	104	98,48	0
F6P4	20	0,85*1,10	0,9435	63	66,77	0
F6P5	18	1,3*1,2	1,69	69	40,83	0
F6P6	20	0,85*0,75	0,646	115	178,02	0
F6P7	28	1,5*1,6	2,55	84	32,94	0
F6P8	20	1,15*1	2,3	128	55,65	0
F6P9	31	0,9*1,2	1,17	98	83,76	3
F7P1	33	1,5*1,4	2,25	266	177,81	0
F7P2	20	0,85*0,9	0,765	35	31,82	0
F7P3	28	1,6*1,1	1,92	112	106,06	0
F7P4	24	1*0,95	0,95	31	32,86	0
F7P5	28	0,9*1,05	0,954	88	52,07	0
F7P6	23	0,9*1	0,9	19	29,41	0
F7P7	32	1,1*1,2	1,32	105	41,18	0
F7P8	20	0,85*1,1	0,935	100	43,48	0
F7P9	31	0,9*1,20	1,08	86	73,50	0

Para el caso de las semillas, se sembraron 100 mallas con 10 semillas cada una, siendo el parámetro que se va a seguir la germinación en primera instancia y una vez germinada, la supervivencia.

Tabla 4. Datos iniciales de semillas

Semillas	nº mallas	100
	nº de semillas por malla	10

Tras el temporal del 29 de agosto se realizó una prospección de la zona observándose un deterioro de las plantas trasplantadas durante los últimos meses, quedando un **5%** de la superficie contabilizada en el T0, en forma de haces sueltos a lo largo de la parcela de trasplante.

ANTES 29/08/2011



DESPUÉS 29/08/2011

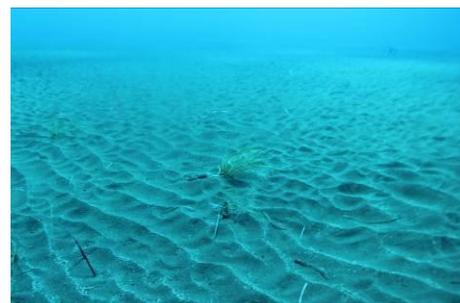


Ilustración 29. Estado de la zona antes y después del temporal

Para el caso de las semillas, de las 100 mallas colocadas en la zona para evaluar la germinación natural de semillas, únicamente quedaron, tras el temporal de agosto de 2011, 63 mallas, dónde se pudo observar tres plántulas germinadas a partir de las semillas colocadas en la nueva ubicación.



Ilustración 30. Semilla germinada en una de las mallas

6.- DATOS DE LA PRADERA NATURAL

Los datos registrados en la pradera natural se representan en la siguiente tabla, cabe destacar que son datos tomados antes del temporal del 29 de agosto, pudiendo verse mermado levemente la densidad de haces y la cobertura por el efecto de "limpieza" natural que provoca este tipo de temporales en los sebaales.

Tabla 5. Datos medios de los descriptores de la pradera natural

Cuadrícula	Densidad de haces		Cobertura	Altura de hojas
	0,0625 m ²	1 m ²		
1	32	512	80	33
2	36	576	90	28
3	33	528	95	38
4	20	320	85	42
5	24	384	90	42
6	16	256	80	23
7	36	576	80	31
8	27	432	75	28
9	44	704	90	29
10	23	368	90	32,3
Media	29	466	86	32,6



Ilustración 31. Aspecto de la pradera natural antes del temporal

7.- PROPUESTA DE PLAN DE SEGUIMIENTO

Para evaluar la evolución del sebadal traslocado a la costa de San Andrés se plantea el siguiente seguimiento:

Periodicidad: Los primeros 4 meses de forma quincenal, los siguientes 8 meses de forma mensual

Parámetros de medición en la zona trasplantada:

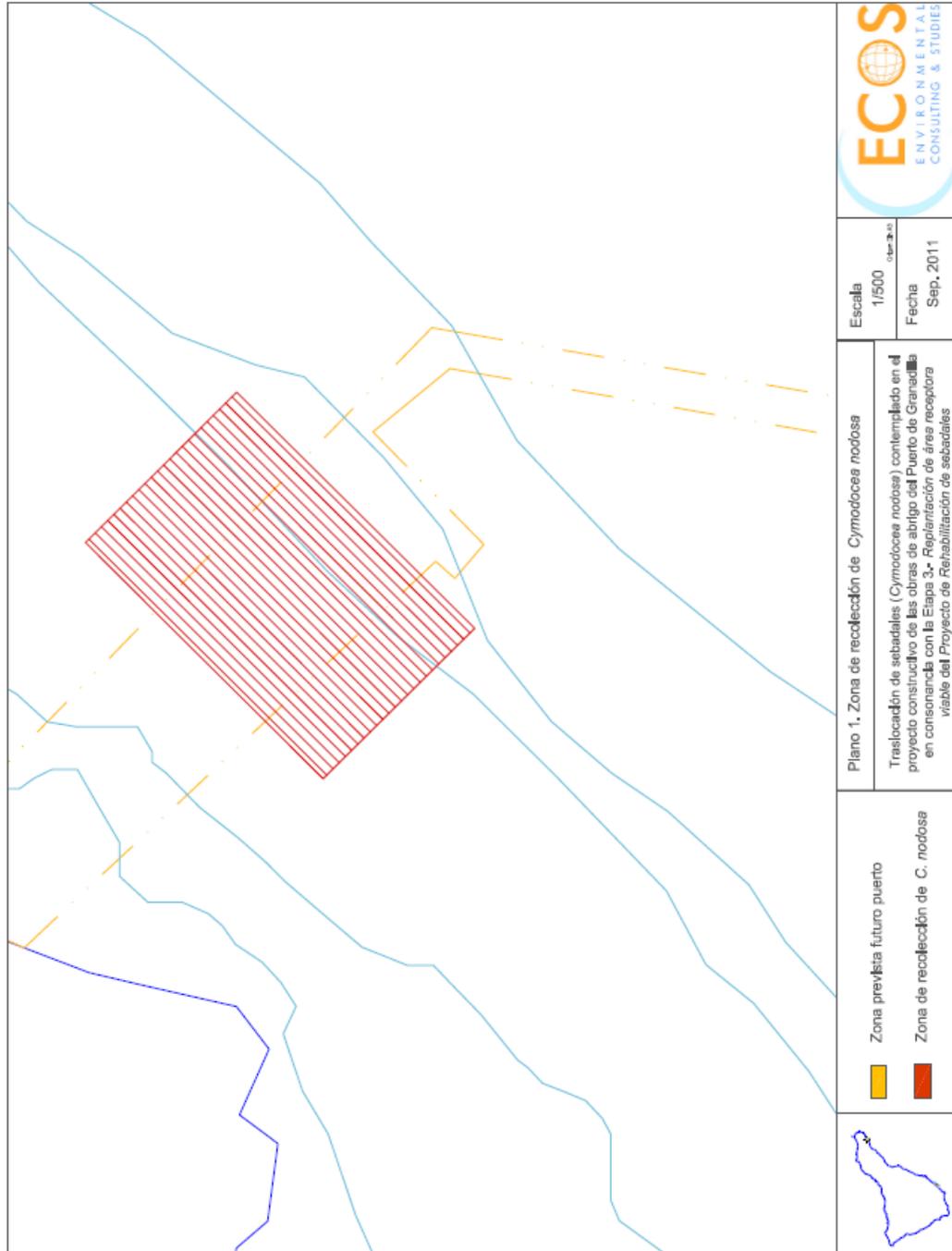
- Supervivencia: Tomando como 100% los datos registrados en el T0 y presentados en este informe se evaluará la supervivencia de los cepellones trasplantados.
- Área: Tomando también como base el área obtenida en el T0, se evaluará la disminución de los parches debido a la regresión de los mismos o el aumento del área debido al crecimiento de rizomas apicales presentes en los cepellones.
- Densidad de haces: Se tomarán 3 medidas de densidad de haces en cada uno de los parches, tomando como unidad de medición cuadrículas de 25 cm x 25 cm.
- Biometría foliar: Se tomarán las medidas de altura de la hoja más larga en 5 haces en cada una de las cuadrículas usadas para el cálculo de la densidad de haces.
- Tasa de germinación: Teniendo en cuenta el número de semillas sembradas se puede establecer la tasa de germinación directa de las mismas para posteriormente evaluar la supervivencia de las plántulas.
- Crecimiento: Se marcarán 50 rizomas apicales para evaluar la tasa de crecimiento de las mismas, midiendo en cada seguimiento la elongación del haz, pudiendo establecer la tasa media de crecimiento de los parches.

También se marcarán los rizomas apicales de las plántulas germinadas para evaluar su tasa de crecimiento.

Parámetros de medición en la zona control o blanco:

- Densidad de haces: Se tomarán 3 medidas de densidad de haces en cada tres transectos de 10 metros en el parche usado como control o blanco, tomando como unidad de medición cuadrículas de 25 cm x 25 cm.
- Biometría foliar: Se tomarán las medidas de altura de la hoja más larga en 5 haces en cada una de las cuadrículas usadas para el cálculo de la densidad de haces.
- Cobertura: Se tomarán 5 medidas de cobertura en cada transecto de 10 metros, usando cuadrados de 1 m², anotando el porcentaje de cobertura de la planta.
- Crecimiento apical: Se marcarán tres cuadrículas dijas de 0,5 m² dónde se marcarán mediante una brida pequeña todos los rizomas apicales presentes, se volverán a marcar en cada seguimiento para el cálculo de la tasa de elongación del rizoma.

8.- CARTOGRAFÍA







9.- ANEXO FOTOGRÁFICO

Recolección de plantas

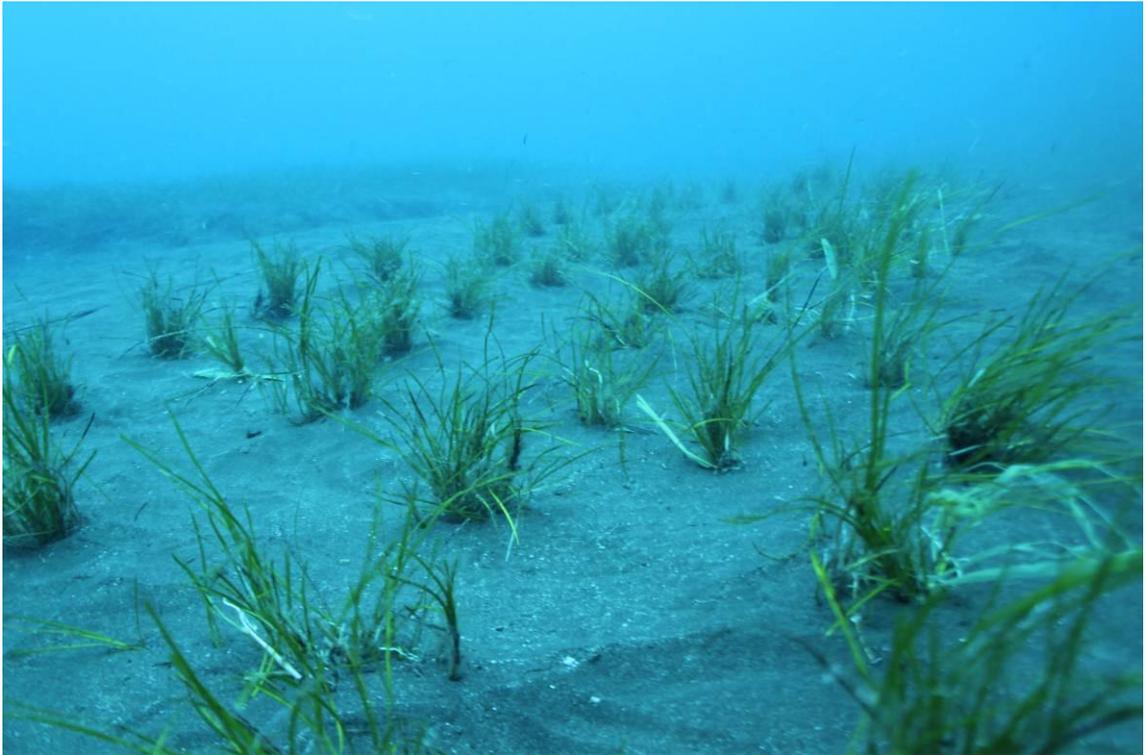




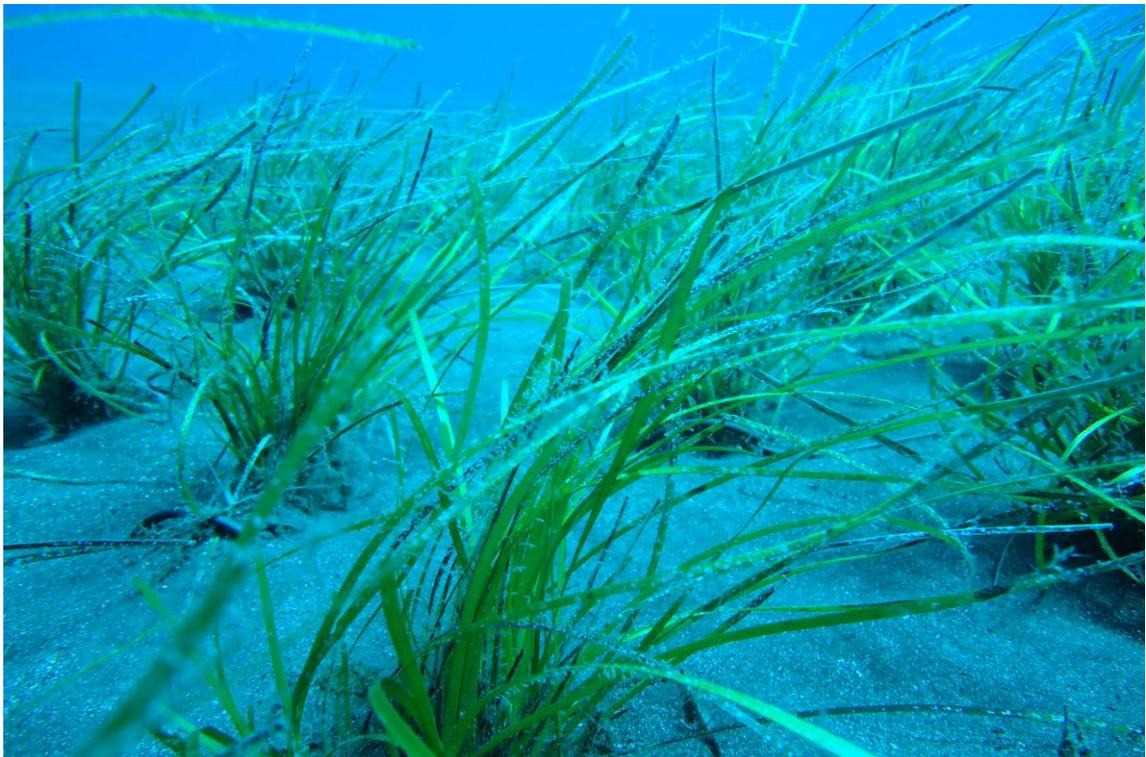


Labores de trasplante



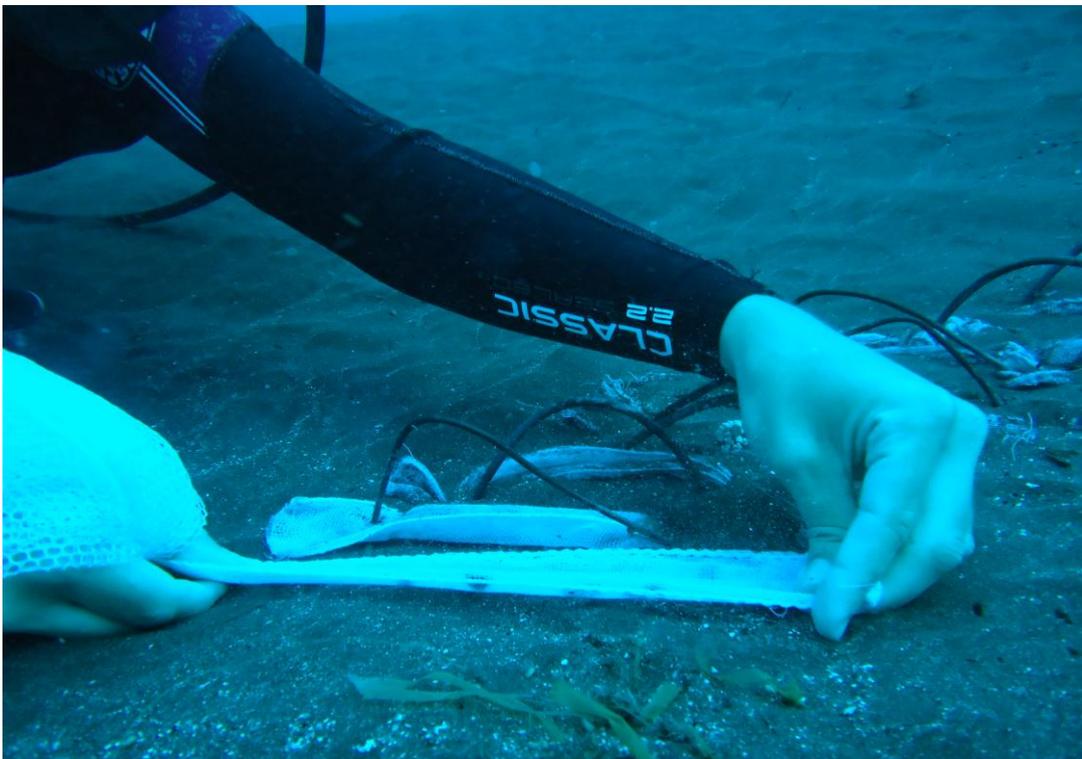






Recolección de semillas y plantado de las mismas





Pradera natural próxima a la zona de trasplante

