



Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España (PIMA ADAPTA), 2017

Actuaciones de gestión forestal adaptativa, protección de anfibios y gestión de especies exóticas invasoras *en el Parque Nacional Marítimo Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia*

Índice

1. Introducción	5
2. Antecedentes	6
3. Objeto de las actuaciones ejecutadas.....	9
4. Descripción de la zona. Estado natural y legal.....	10
5. Descripción de las actuaciones ejecutadas.....	13
5.1. ELIMINACIÓN, RETIRADA Y GESTIÓN DE ESPECIES ALÓCTONAS.....	13
5.2. CREACIÓN DE ZONAS HÚMEDAS PARA SAPILO PINTOJO.....	14
5.3. DESRATIZACIÓN DE ISLAS MENORES Y CONTROL.....	15
5.4. SEGUIMIENTO DE LÍQUENES COSTEROS COMO INDICADORES DE CAMBIO GLOBAL.....	15
5.5. COLOCACIÓN DE SENSORES EN MEDIO INTERMAREAL E ISLAS MENORES.....	16
5.6. REDACCIÓN DE PROTOCOLO DE TRABAJO PARA EL POSTERIOR SEGUIMIENTO DE LA ELIMINACIÓN DE ESPECIES INVASORAS.....	17
5.7. CARTELERÍA	18
5.8. COORDINACIÓN Y DIVULGACIÓN.....	18
6. Resultados conseguidos.....	19
7. Reportaje fotográfico. Desarrollo de las actuaciones ejecutadas	20
8. Presupuesto.....	33

1. Introducción

Los trabajos incluidos en esta Memoria forman parte del conjunto de actuaciones englobadas dentro del **Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España (PIMA ADAPTA)**, que se puso en marcha, con carácter pionero y con vocación de continuidad en el tiempo el año 2015, a través de proyectos concretos de adaptación al cambio climático.

Frente a este fenómeno se requieren **medidas de mitigación** para frenar la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera, pero también de adaptación para minimizar los riesgos e impactos que se deriven.

El Plan PIMA ADAPTA incluye una batería de actuaciones en los ámbitos de las costas, el dominio público hidráulico y los **Parques Nacionales**, para regeneración de playas, protección de marismas y humedales, restauración de dunas y lagunas, hábitats y adaptación de masas forestales.

En los Parques Nacionales, ecosistemas que muestran una capacidad de resistencia mayor que otros más degradados, el PIMA ADAPTA prevé la restauración y **creación de nuevos hábitats para anfibios**, ya que se trata de uno de los grupos de vertebrados que más sufrirá el aumento de las temperaturas y la disminución de la pluviometría.

Los anfibios son el grupo animal más amenazado del planeta, estando en riesgo un tercio de las especies conocidas. De hecho, un 32% de estas especies se encuentran bajo alguna categoría de amenaza. Este porcentaje llama la atención si lo comparamos con el equivalente para otros grupos faunísticos como las aves, con un 12% de especies amenazadas o los mamíferos, con un 23%.

El Índice de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), indicador que revela las tendencias de extinción a nivel global, señala que de todos los grupos faunísticos, los anfibios son los que están decreciendo más rápidamente.

Los cambios en la temperatura, la alteración del entorno y la falta de lluvias hacen muy difícil su supervivencia. A estos factores se les suman otros tales como infecciones por hongos, atropellos, o la desaparición de charcas temporales, en las que no existen peces (sus grandes enemigos) y pueden reproducirse sin problemas.

Son muchas las razones que justifican la importancia de conservar los anfibios. Una de ellas es que los anfibios son animales muy antiguos, ya que llevan sobre el planeta más de 200 millones de años. Han sobrevivido a la extinción de los dinosaurios y a todos los cambios climáticos posteriores, como glaciaciones y sequías extremas, pero en el presente se están extinguiendo a un ritmo mayor porque son más sensibles a los rápidos cambios ambientales actuales. En cuestión de poco tiempo estos problemas afectarán directamente al resto de especies, incluido el ser humano.

Otras actuaciones a desarrollar en los Parques Nacionales englobadas en el Plan PIMA ADAPTA son la puesta en marcha de un **dispositivo de detección y alerta temprana de especies invasoras**, otra importante amenaza para la biodiversidad, y una **gestión de adaptación de las masas forestales** frente al cambio climático.

2. Antecedentes

Las actuaciones desarrolladas en los capítulos siguientes, se han ejecutado durante las anualidades 2017 y 2018 en la isla principal del archipiélado de Sálvora y varios de sus islotes menores (PN Marítimo Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia). Sálvora, en la ría de Arousa, fue una isla privada hasta hace tan solo cinco años. Como tal, el acceso al público no estaba permitido más que a lo que constituía el Dominio Público Marítimo Terrestre, por lo que las condiciones de naturalidad se han mantenido algo más que en la cercana isla de Ons. Aun así, cabe recordar que en esta isla se asienta un faro, un pazo (construido sobre una antigua fábrica de salazón) y una antigua aldea, abandonada en los años setenta, y que en el pasado llegó a albergar hasta siete familias.

Las especies exóticas que fueron plantadas con fines ornamentales en su momento, siguen ahí y han iniciado su expansión: *Zantedeschia aethiopica* (cala), *Carpobrotus edulis* (uña de gato), *Crassula multicaeva* (crásula multicaeva), *Canna indica* (achira), *Phytolacca americana* (carmín), *Vinca difformis* (vinca)... amén de otras especies exóticas que han llegado a la isla introducidas de forma accidental, seguramente por zoocoria: *Helichrysum foetidum* (falsa árnica), *Oxalis pes-caprae* (vinagreta), *Oxalis purpurea* (oca)... A la fauna más habitual –gaviotas, reptiles, conejos– hay que sumar los caballos y ciervos que el antiguo propietario de la isla introdujo en su día y que constituyen a buen seguro un vector de dispersión de semillas de gran importancia.

La erradicación de las especies invasoras ha de ser uno de los objetivos primordiales a la hora de recuperar las zonas dunares y su entorno, cumpliéndose así con los objetivos del Parque y la Directiva Habitats 92/43 CEE. El presente proyecto se ha centrado en 3 especies alóctonas para intentar conseguir su erradicación o, al menos, el control de su propagación. Éstas son *Carpobrotus edulis*, *Zantedeschia aethiopica* y *Arundo donax*. Estas unidades ejecutadas han representado el mayor porcentaje del presupuesto total de la obra.

Así mismo, se han acometido otros trabajos tales como:

Creación de zonas húmedas para sapillo pintojo

Los anfibios, a diferencia del resto de vertebrados, sufren una metamorfosis durante su desarrollo. Así, cuando son jóvenes, presentan branquias y viven dentro del agua para luego, al llegar al estado adulto, presentar pulmones y abandonar el agua. Esto supone que los anfibios necesitan masas de agua dulce para poder reproducirse.

El estado de conservación de los anfibios en el Parque Nacional, necesita de diversas actuaciones que permitan recuperar los medios donde estos se reproducen.

Discoglossus galganoi (sapillo pintojo ibérico) es la única especie de anuro (anfibios sin cola) presente en el parque. Podemos encontrarlo en los 4 archipiélagos, aunque su situación es crítica en Cíes, donde no se ha encontrado en los últimos años, mientras que es relativamente abundante en Sálvora.

Con el fin de proteger y preservar esta especie, cuya población está sufriendo actualmente una regresión en el parque, se ha creado una nueva zona húmeda para favorecer su desarrollo durante

su etapa joven. Esta nueva charca tiene agua todo el año, las actuales que existen en la isla son temporales, dependiendo únicamente de las lluvias para su llenado.

Desratización de Islas menores y control

Esta actuación se ha ejecutado para el control de las poblaciones de roedores, manteniéndolas a niveles que no afecten a la población de aves marinas y otros organismos presentes en los islotes de Sagres, Vionta y Noro.

Algunas especies de roedores, *Rattus* (rata) y *Mus* (ratón) se comportan como animales altamente adaptados al medio y capaces, de darse las circunstancias ambientales propicias, de colonizar hábitats salvajes inhóspitos como son estos islotes.

Por razones de salud pública, estas pequeñas islas deben ser objeto de planificación con respecto al riesgo de acceso y proliferación de la población de estos animales.

El objetivo ha consistido en determinar la existencia de infestación de roedores (magnitud, localización, posibilidad de control, etc.) así como la vulnerabilidad de las poblaciones de aves al acceso de roedores.

Seguimiento de líquenes costeros como indicadores de cambio global

Desde los años 80, en Galicia, se han realizado numerosos trabajos científicos sobre la vegetación existente en las rocas de la costa. Entre la parte alta de la franja litoral y la zona terrestre, los líquenes dominan la flora y configuran la vegetación, de modo que son indudablemente los seres vivos mejor representado en este ambiente tan peculiar. Estos organismos se vieron fuertemente afectados durante los trabajos de hidrolimpieza y ensayos de biorremediación acometidos tras el vertido del Prestige, arrasando casi por completo los líquenes existentes en la franja litoral y la supralitoral inferior y dejando las rocas desprovistas de esta especie.

Por lo tanto, la ubicación de estos organismos en la costa rocosa, es un factor importantísimo para el estudio de los mismos, ya que es precisamente en estas zonas (desde el litoral superior al supralitoral superior) donde se aplicaron las tareas de hidrolimpieza y biorremediación. Con los muestreos y seguimientos realizados hasta el momento, empieza a verse la recolonización de estas franjas más afectadas. Por ello, es necesario continuar con estos trabajos y seguir estudiando la evolución de estos líquenes cuyo crecimiento es muy lento y requiere de un estudio prolongado en el tiempo.

Con el seguimiento realizado se pretende:

- Dar continuidad a los trabajos de seguimiento realizados desde la catástrofe del Prestige
- Aportar conocimientos científicos, fomentado la investigación sobre una parte muy amplia del ecosistema litoral en este entorno natural protegido
- Dar a conocer una de las comunidades de organismo más desconocidas, los líquenes, poniendo en valor el patrimonio natural de este parque nacional
- Fomentar la importancia que estos organismos tienen para la biodiversidad

- Dar a conocer la necesidad de conservación y modos de recuperación de las comunidades costeras que aún quedan en el Parque
- Difundir los valores medioambientales tan importantes que tiene la costa supralitoral en este entorno natural y su necesidad de regeneración y conservación

Colocación de sensores en medio intermareal e Islas Menores

En el ámbito marino, la influencia de la actividad humana debido al desarrollo industrial, turístico y urbanístico hacen que los sistemas marinos costeros sean particularmente vulnerables. Las tecnologías de la información y las comunicaciones ofrecen soluciones, desde redes a pequeña escala hasta complejos sistemas de observación costeros, para la monitorización en tiempo real de estos ecosistemas. Con el fin de hacer una vigilancia ambiental a largo plazo y de poder llevar a cabo un seguimiento de diversos parámetros del agua tales como turbidez, pH, oxígeno disuelto, calidad del agua o conductividad, se han instalado sensores en la zona intermareal que permiten el envío de datos en tiempo real y/o de forma periódica.

Protocolo de trabajo para el posterior seguimiento de la eliminación de especies invasoras.

Por último, se ha redactado un protocolo de trabajo para hacer el seguimiento en campo de los trabajos realizados de erradicación de especies alóctonas con el fin de comprobar su eficacia de cara a actuaciones futuras.

Los dos objetivos fundamentales por los que se declaran los Parques Nacionales son el posibilitar la conservación de sus recursos naturales con el menor nivel de alteración posible, y permitir su disfrute por parte de los ciudadanos. En este parque, tanto su medio marino como su medio terrestre muestran una gran biodiversidad, conformando un paisaje de gran belleza natural que lo hace sumamente atractivo al visitante. Siendo el objetivo principal del parque nacional la conservación de sus valores naturales y culturales, se ha de proporcionar a todos los visitantes la oportunidad de conocerlo y disfrutarlo, con la premisa fundamental de primar la protección del espacio sobre cualquier otro aspecto.

3. Objeto de las actuaciones ejecutadas

Con las actuaciones ejecutadas, se pretende conseguir los siguientes objetivos:

Eliminación, retirada y gestión de especies alóctonas

Con esta actuación se ha buscado eliminar el mayor número de plantas alóctonas que están colonizando las isla de Sálvora, evitando su expansión por la Isla, desplazando la vegetación autóctona.

Creación de zonas húmedas para sapillo pintojo

A su vez se ha favorecido el estado de conservación de este anfibio creando un hábitat permanente para él, que le dé cobijo todo el año durante su fase joven y que no dependa únicamente de los periodos de lluvia.

Desratización de Islas menores y control

Con esta actividad se ha pretendido eliminar y/o controlar la población existente de roedores, determinando si existe o no plaga y proteger en su vulnerabilidad a las poblaciones de aves marinas.

Seguimiento de líquenes costeros como indicadores de cambio global

Con estos trabajos de seguimiento se ha comprobado la variación (aumento o disminución) de la superficie total colonizada por los líquenes después de las tareas de hidrolimpieza y los ensayos de biorremediación tras el vertido del Prestige, se han observado los daños físicos en talos producidos tanto por el efecto del vertido y los trabajos de limpieza y ensayos realizados y se ha establecido un protocolo de actuación en caso de otra catástrofe de vertido de fuel.

Colocación de sensores en medio intermareal e Islas Menores

Con los sensores colocados se pretende llevar a cabo una vigilancia ambiental a largo plazo de la que se extraigan los datos que permitan conocer, en tiempo real, la calidad del agua.

Protocolo de trabajo para el posterior seguimiento de la eliminación de especies invasoras.

Con el protocolo establecido se persigue fijar un procedimiento de trabajo que permita hacer un seguimiento de éxito o fracaso de las actuaciones llevadas a cabo sobre las poblaciones de especies invasoras presentes en Sálvora.

4. Descripción de la zona. Estado natural y legal

El Parque Nacional marítimo terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia está compuesto por los archipiélagos de Cíes, Ons, Sálvora, Cortegada y las aguas de su entorno.

A su vez, el archipiélago de Sálvora está formado por las siguientes islas e islotes: Sálvora, Sagres, Das Pirulas, Conle Mouro, Insuabela, Pedravella, Vionta, Gavoteira, Cornellas, Chapeu, Herbosa, Curbiña, Curbiña da fenda, Noro, Cabeceiro chico, Cabeceiro grande, Asadoiros y Meda.

De todas ellas, la principal es la Isla de Sálvora. Ésta se encuentra en la bocana de entrada de la ría de Arousa, separada de tierra firme por una distancia de unos 3 km. Se sitúa entre las puntas Centoleira y Do Couso. Dista nueve kilómetros de Santa Eugenia de Ribeira y 24 de Vilagarcía de Arousa.

Ocupa una superficie de cerca de 190 Ha, y tiene una altitud máxima de 71 metros. El paisaje que se nos muestra al llegar se compone de la aldea desierta, además del embarcadero, (al lado de la playa del Almacén), del pazo del mismo nombre, de la antigua cantina - ahora capilla - del faro y de la conocida escultura de la sirena, a la entrada del muelle.

Casi todo su perímetro es zona rocosa, a excepción de cuatro pequeñas playas de blanca y fina arena; playa del Almacén o del Castelo, playa de la Zafra, playa de Area dos Bois y playa de los Lagos. Sus principales alturas son los altozanos de Milreu y As Galleiras.

El clima es de tipo mediterráneo subhúmedo de tendencia atlántica con una temperatura media de 14,6° C. En la actualidad el islote pertenece a la parroquia de Nuestra Señora del Carmen de Aguiño, en el término municipal de Ribeira, y fue creada en el año 1959. Desde 2002 Sálvora forma parte del Parque Nacional de las Islas Atlánticas con sus vecinas Ons y Cíes.

Esta demarcación presenta una fauna de gran interés biológico, como las 7.000 parejas de gaviota patiamarilla, una de las mayores colonias del planeta de esta especie, o la gaviota sombría, muy escasa en la península. En cuanto a su flora en la superficie no existe ninguna especie digna de consideración, sin embargo su verdadera riqueza reside en la gran variedad de algas de todo tipo, algunas de interés en investigación, farmacéutica, cosmética y sobre todo de industria alimentaria, que tapizan el ecosistema litoral marino.

Su costa áspera y muy accidentada con frecuentes cuevas, bloques y acantilados rocosos, alterna con zonas de arenal que son un gran vivero natural de mariscos; nécora, erizo, almeja, percebe, centolla, bogavante, pulpo y peces; sargo, maragota, congrio, lubina, raya, solla. Las cofradías de pescadores de Aguiño y Carreira gestionan los recursos marisqueros de la roca con planes de explotación para la mayoría de especies como las anteriormente citadas.

El Faro de Sálvora está situado en la parte más saliente, al sur de la isla, en el lugar conocido como Punta Besugueiros; fue construido en 1847 y ampliado en 1954.

A finales del primer milenio, la isla era propiedad de la Corona Gallego-Asturiana, y es cuando el Rey Alfonso II, la dona al Cabildo Catedralicio de Santiago, que la reclama con el fin de obtener recursos para su sustento.

Posteriormente el poco interés del Cabildo Compostelano por la isla, hizo que los vecinos de Carreira fueran ocupándola para utilizarla como terrenos de cultivo, llegando a establecerse en ella permanentemente años más tarde.

En el año 1770, el comerciante coruñés D. Jerónimo de Hijosa (con el beneplácito de la familia Goyanes, propietarios de la isla) instaló por poder una fábrica de secado y salazón de pescado, que sería después el famoso pazo de Sálvora, siendo la primera factoría de salazón de Galicia.

A principios del siglo XIX, las dificultades económicas del país hacen que los habitantes de Carreira se desplacen a la isla para trabajar como caseros de explotaciones agrícolas y ganaderas.

Entre los años 1904 y 1958 los militares la expropiaron por necesidades de defensa civil. Durante este tiempo repararon el faro y el helipuerto, que unidos al pequeño muelle por una estrecha pista asfaltada, pasaron a ser propiedad del Estado. Después de largos pleitos, la familia Otero-Goyanes volvió a tener en propiedad el resto de Sálvora quedando ésta libre de cargas fiscales.

En cuanto a los colonos, reclamados por las mejoras económicas que ofrecía la costa peninsular, decidieron irse a vivir al continente. Aun así el último habitante de la aldea se marchaba en 1972.

El 24 de Octubre de 2007 la isla dejó de pertenecer a la familia de aristócratas gallegos que la gestionó a lo largo de varios siglos. Francisco de Borja Otero Zuleta de Reales, marqués de Revilla, firmó el traspaso del emblemático enclave al Ministerio de Medio Ambiente español, a través del departamento de la Dirección General de Costas, el cual adquirió el archipiélago para su incorporación al Dominio Público Terrestre.

En la isla de Sálvora predomina el matorral dominado por tojo (*Ulex europaeus subsp. latebracteatus*), endrinos (*Prunus spinosa*) y helechos (*Pteridium aquilinum subsp. aquilinum*), entre los que emergen los grandes bloques graníticos. La flora de acantilado se mezcla (especialmente en el N y el NW de la isla) en algunas zonas con la de las dunas, que ocupan una importante superficie de la isla. Las principales especies arbóreas autóctonas son: sauces (*Salix atrocinerea*) que aparecen en las proximidades de las fuentes o cursos de agua y, más escasos, majuelos (*Crataegus monogyna*) o saúcos (*Sambucus nigra*). También podemos ver abundantes laureles (*Laurus nobilis*) en los alrededores del poblado. También se puede ver la presencia de brezales higrófilos, que crecen en suelos más profundos y húmedos, y que están caracterizados por la presencia de especies como *Erica ciliaris* o *Cirsium filipendulum*.

En esta isla, la influencia de la actividad humana se puede ver en las siguientes actuaciones:

- La realización de algunas repoblaciones en parte de la isla, de la que, salvo algunos pies y rodales de *Eucalyptus globulus*, *Pinus pinaster* y *P. radiata* esparcidos por toda la isla, básicamente sobrevive una masa de unas 2 Ha. situada en la zona central de la isla y compuesta mayoritariamente por eucaliptos (*Eucalyptus globulus*).
- La introducción de *Carpobrotus edulis* a partir de 1970 en los alrededores del Faro y del pazo, que se ha expandido ocupando ya varias hectáreas.
- El poblado de Sálvora y los antiguos cultivos adyacentes, lo que ha dado lugar a un cambio de la fisonomía de la superficie que ocupan y a que, en la actualidad, ante la situación de abandono de todo el conjunto, haya proliferado en gran medida la caña (*Arundo donax*), que ya ocupa en la actualidad una importante superficie.

- La introducción de ganado en la isla, del que en la actualidad podemos ver numerosos caballos y, en menor cantidad, ciervos que por un lado, ejercen un efecto positivo para el hombre, al ayudar a hacer claros y mosaicos de vegetación, lo que es positivo para la biodiversidad, además de controlar el crecimiento de la vegetación y trazar y mantener caminos en las extensas superficies de matorral donde predomina el tojo. Por otro lado, sus excrementos contribuyen a cambiar la composición del suelo y la vegetación predominante, y son una fuente de numerosos insectos asociados, como los tábanos, las garrapatas, etc. que hacen que sea incómodo el tránsito por la isla.

Otro aspecto que tiene gran incidencia sobre la vegetación es el incremento de la población de gaviotas, que ejercen una gran presión sobre el desarrollo y composición de la vegetación dunar y de matorral, llegando, en algunas zonas a provocar grandes superficies "calvas" de vegetación.

Las otras islas e islotes que conforman este archipiélago (Vionta, Noro, Herbosa, Sagres,...) se encuentran privados de vegetación arbórea y presentan distintas formaciones herbáceas, mientras que en el caso de Vionta, la de mayor superficie, tiene un área dunar importante y un núcleo destacado de la retama endémica *Cytisus insularis*.

5. Descripción de las actuaciones ejecutadas

Las actuaciones ejecutadas se engloban en dos ámbitos:

Actuaciones en obra propiamente dichas

- Eliminación, retirada y gestión de especies alóctonas
- Creación de zonas húmedas para sapillo pintojo
- Desratización de islas menores y control

Estudios de seguimiento

- Seguimiento de líquenes costeros como indicadores de cambio global
- Colocación de sensores en medio intermareal e Islas Menores
- Redacción de un protocolo de trabajo para el posterior seguimiento de la eliminación de especies invasoras.

A continuación se describe detalladamente cada una de las actuaciones mencionadas:

5.1. ELIMINACIÓN, RETIRADA Y GESTIÓN DE ESPECIES ALÓCTONAS

Se ha procedido a la retirada de las siguientes especies alóctonas presentes en la isla:

- **Uña de gato (*Carpobrotus edulis* (L.) L. Bolus):** Especie procedente de Sudáfrica.
- **Cala (*Zantedeschia aethiopica* (L.)):** Especie herbácea vivaz de origen sudafricano
- **Caña (*Arundo donax* (L.)):** Especie nativa de zonas riparias del este de Asia. Está incluida en el listado de las 100 plantas alóctonas invasoras más peligrosas a nivel mundial.

Para las calas presentes en la Isla, dispuestas como ejemplares aislados, se ha llevado a cabo un desbroce selectivo de las mismas. Evidentemente, esto no es un método de erradicación sino solo de control y se ha aplicado en un total de 65.574,00 m².

Respecto a los focos de uña de gato y cañas sobre los que se ha actuado, éstos se encontraban mucho más concentrados, ocupando 2,98 y 0,02 has respectivamente.

La saca de estas especies se ha realizado por medios manuales y el apoyo de una miniretroexcavadora de orugas de goma en aquellos lugares donde la tipología del terreno lo ha permitido. Una vez extraídas las plantas, se han dejado extendidas en lugar habilitado con el fin de deshidratarlas, bajando así considerablemente su volumen. Tras los meses de secado, se realizó en ensacado en sacos big-bag y se llevaron a cargadero.

Todos los residuos generados en esta actividad, se trasladaron desde las zonas de acopio hasta el puerto en dumper de obra o tractor forestal (en función de la orografía del terreno), de ahí a tierra en barco y finalmente por carretera en camiones a gestor autorizado para su posterior tratamiento y eliminación.

En todos los casos las operaciones se han realizado teniendo especial cuidado de no dañar la flora, fauna y/o la estabilidad del ecosistema.

Eliminación de *Carpobrotus edulis* (uña de gato)

La eliminación de *Carpobrotus edulis* se ha realizado por medios manuales. Ha incluido el traslado a punto de secado para su deshidratación en una zona habilitada para tal fin, con colocación de un plástico negro en el suelo para evitar la contaminación del terreno. Con esto, se ha conseguido una reducción considerable del volumen y, por tanto, se ha economizado la gestión del residuo.

Una vez reducido el volumen se ha procedido a su ensacado en sacos big-bag de 1m³. Y se ha trasladado a cargadero (puerto de Sálvora) por medios mecánicos.

Eliminación de *Zantedeschia aethiopica* (cala)

En el caso de la *Zantedeschia aethiopica* se llevó a cabo un desbroce manual selectivo. Para evitar la dispersión zoócora de sus semillas, se ensacó en verde, sin secado intermedio, y se trasladó al cargadero (puerto de Sálvora) por medios mecánicos para llevarlos al gestor autorizado.

Eliminación de *Arundo donax* (caña)

En el caso de *Arundo donax* se ha procedido al arrancado de raíces por medios mecánicos. Los restos se han triturado in situ y se han dejado extendidos en el terreno. No ha sido necesaria la operación de saca a cargadero ni la gestión.

5.2. CREACIÓN DE ZONAS HÚMEDAS PARA SAPILLO PINTOJO

Se ha construido una nueva charca para el sapillo pintojo. Ésta tiene una superficie aproximada de 63,44 m², con una profundidad máxima de 50 cm en el centro, pendientes muy suaves hasta llegar a la cota del terreno y una forma adapta al mismo.

Para la ejecución de este nuevo hábitat, previamente se ha excavado el terreno con miniretroexcavadora de orugas, intentando la máxima nivelación del mismo y la eliminación de todas aquellas piedras que por su morfología, pudieran comprometer la viabilidad de la charca (piedras salientes, puntiagudas, etc). Se ha impermeabilizado con lámina de polietileno de alta densidad y laminado no tejido por una cara, con una capa de geotextil no tejido de fibra continua de polipropileno, gramaje de 286-325 g/m² para protección de la lámina contra roturas.

A su vez, se ha excavado también una zanja perimetral de 40 cm de ancho y 30 cm de profundidad para sujeción de la geomembrana mediante relleno de zanja y compactación de la misma. Los solapes necesarios se han realizado mediante soldadura para no perforar la lámina. Por último, se ha instalado un vallado perimetral (35,30 m) para impedir caídas dentro de la charca tanto de los usuarios de la isla como de grandes animales (caballos y ciervos) pero que, a su vez, permita la entrada y salida de los anfibios, evitando que ésta se convierta en una trampa para ellos. El vallado es de madera de pino del país, torneada, tratada en autoclave, con sales CCB, nivel de protección IV. Consta de pilotes verticales de diámetro 10 cm y 1,5 m de longitud (incluyendo longitud de hincado) y 1 línea de pilotes horizontales de 8 cm de diámetro, separados entre sí 2,0 m.

5.3. DESRATIZACIÓN DE ISLAS MENORES Y CONTROL

Se ha realizado una desratización (eliminación de especies *Rattus* (rata) y *Mus* (ratón)) en los islotes de Sagres, Vionta y Nora, incluyendo el seguimiento de la actuación, con objeto de controlar las poblaciones de roedores (determinar si existe infestación de roedores: magnitud, localización, posibilidad de control, etc.; así como la vulnerabilidad de las poblaciones de aves) manteniéndolas a niveles que no afecten a la población de aves marinas y otros organismos.

El plan de desratización ha incluido la colocación de cebos placebo para hacer un seguimiento de estas especies y la posterior sustitución de esos placebos por cebos raticidas.

Previamente, ha sido necesaria la recopilación y análisis de toda aquella información previa que facilitara el conocimiento del medio. Así mismo, se llevó a cabo una inspección del terreno, para localizar indicios que permitieran establecer cuáles son las zonas y puntos críticos a controlar y determinar los factores ambientales y del entorno que favorecen su presencia y proliferación. Los indicios generales han sido la existencia de ejemplares vivos o muertos, excrementos, existencia de materiales roídos, marcas de grase u orina, huellas, madrigueras, senda de paso, etc. Con toda esta información (tanto la previa como la recogida en campo) se ha procedido a emitir un diagnóstico de la situación.

En base a los datos recogidos en el diagnóstico, se ha elaborado un programa de actuación. En este programa se han establecido los procedimientos para permitir la detección de los roedores así como un protocolo operativo de comunicación y actuación en supuesto de incidencias.

Finalmente, ha sido necesario establecer un seguimiento continuado para garantizar la eficiencia del plan establecido. La finalidad de este último apartado era detectar y evaluar todos aquellos factores que pudieran modificar la situación inicial y que pudieran implicar una revisión y/o modificación del plan establecido.

5.4. SEGUIMIENTO DE LÍQUENES COSTEROS COMO INDICADORES DE CAMBIO GLOBAL

MUESTREO DE LÍQUENES COSTEROS

Las localidades, muestreos y análisis de datos se han realizado conforme a estudios anteriores ya existentes.

Localidades:

Las localidades en las que se ha trabajado para hacer el seguimiento de recolonización de los líquenes costeros han sido las mismas que en proyectos anteriores:

- *Volta do Roque*, biorremediación, orientación O. Transecto de 15 m, con 8 cuadrados
- *Praia do Almacén*, hidrolimpieza, orientación E. Transecto de 10 m, con 6 cuadrados y 5 cuadrados aislados.

Material y métodos:

El muestreo se ha realizado a lo largo de dos transectos establecidos en el año 2005. Dichos transectos van desde el litoral hasta el supralitoral superior y cada 5 m desde el mar, y partiendo de 0 m, se disponen dos cuadrados de 400 cm² a 1 m de cada lado de la cinta métrica. Cada ángulo del cuadrado se señaló con pintura resistente al agua, para marcar la superficie de muestreo. Cada cuadrado se enumeró con un código alfanumérico que indica la localidad, fecha, número y posición del cuadrado en el transecto y características de la localidad (biorremediación o hidrolimpieza).

Además de estos cuadrados, se colocaron otros al azar, debidamente codificados con números y letras, en lugares donde había talos con anomalías interesantes para analizar.

Cada cuadrado se fotografió 3 veces, a la misma distancia con ayuda de un trípode, siempre en paralelo al cuadrado y en las mismas condiciones de luz, aumentos, etc. También se realizó una foto del transecto en su conjunto.

Por último, se analizaron las fotografías con el programa Image-Pro Plus 4-5 y se elaboró un informe final.

MUESTREO DE LÍQUENES DE INTERIOR

Localidades:

Para determinar las localidades, se ha realizado un recorrido por toda la Isla y se han elegido en el propio momento. Los puntos han sido: grandes rocas del interior, pequeños árboles que hay cerca de la aldea, paredes de las casas de la aldea, pequeños taludes, etc.

Material y métodos:

Para el muestreo de estos líquenes se han empleado los métodos habituales de muestreo en liquenología, procurando en la medida de lo posible identificar “de visu” con lupas cuentahilos.

Las especies que no ha sido posible identificar, se han recolectado e identificado en el laboratorio

5.5. COLOCACIÓN DE SENSORES EN MEDIO INTERMAREAL E ISLAS MENORES

Las sondas multiparamétricas son instrumentos robustos y precisos para los despliegues de vigilancia ambiental y de largo plazo. Se han instalado:

- Una sonda multiparamétrica S8E37-SMP-ODO con grabador de conductividad, temperatura y oxígeno disuelto (ODO) y presión (20m) con interfase serie, memoria y bomba interna. Incluye: caja estanca de plástico con capacidad hasta 350m de profundidad, soporte de montaje, memoria Flash de 8MB, software SEASOFT, interfase serie RS-232, conectores standard XSG, baterías de litio (no peligrosas), cilindros antifouling, cable de datos/alimentación y documentación completa.
- Un sensor Sea FET de pH con memoria interna 1.6 Gb, telemetría RS-232 y USB. Profundidad de trabajo: 50m. Caja estanca de PVC. Pilas AA 19.8Ah, cable de interface USB y caja de transporte. Con protector de cobre antifouling.

Los sensores disponen de sus jaulas de protección.

Se incluye también instalación y servicio ROV Video Ray.

Las sondas fueron instaladas a 17 metros de profundidad en las inmediaciones de la Isla de Sálvora.

5.6. REDACCIÓN DE PROTOCOLO DE TRABAJO PARA EL POSTERIOR SEGUIMIENTO DE LA ELIMINACIÓN DE ESPECIES INVASORAS

Durante la ejecución del presente proyecto, también se ha redactado un protocolo de seguimiento de las actuaciones de erradicación de plantas alóctonas.

Previo al inicio de los trabajos, ha sido necesaria la realización de un vuelo fotogramétrico para, posteriormente, realizar el procesado de las ortofotografías. Al finalizar los trabajos de erradicación, se ha realizado otro vuelo, permitiendo de esta manera hacer un seguimiento de los trabajos.

Se han marcado parcelas de muestreo a razón de:

- 6 parcelas en el rodal de uña de gato (2,97 ha)
- 13 parcelas en el rodal de cala (6,5 ha)
- 2 parcelas en el rodal de cañas (0,023 ha)

En todos los casos han sido parcelas cuadradas de lado 5 m. A la hora de hacer el replanteo se ha colocado, como mínimo, una de las parcelas en el borde exterior de la zona de tratamiento, quedando la mitad de la parcela dentro de la parte erradicada y la otra mitad fuera, permitiendo controlar tanto el rebrote de la especie como el avance de la misma.

Para cada una de estas parcelas se ha cumplimentado una ficha de campo con los siguientes datos, como mínimo:

- Nombre o nº de parcela: nombre o número identificativo que se corresponda con el dado en los planos o fotografías aéreas
- Archipiélago: archipiélago al que pertenece la isla donde se ubica la parcela
- Isla: nombre de la isla donde se ubica la parcela
- Coordenadas: coordenadas UTM del punto medio de la parcela
- Fecha: fecha de la realización de las medidas
- Operario: nombre de la persona que realiza la toma de datos
- Acceso: se ha valorado la dificultad para alcanzar la parcela (camino, densidad de matorral...): 1 fácil / 2 normal / 3 difícil / 4 inaccesible (en este caso se ha especificado también el motivo de la inaccesibilidad).
- Toma de datos: se ha valorado la dificultad para poder realizar las mediciones: 1 fácil / 2 normal / 3 difícil

- Momento del muestreo: se ha especificado si la toma de datos se ha realizado antes o después de los trabajos de eliminación de alóctonas.
- Fracción de cabida cubierta (FCC): se ha medido la cubierta total de la especie invasora con respecto a las dimensiones de la parcela de muestreo, expresada en %.
- Nº de rebrotes: número de rebrotes de la especie invasora después de los trabajos de erradicación
- Nueva vegetación: se ha incluido en este apartado la identificación de nuevas especies que hayan colonizado la parcela tras los trabajos de erradicación.
- Observaciones: se han incluido todos aquellos datos que pudieran aportar información interesante para el seguimiento de los trabajos.

Por último, se ha procedido al volcado de todos estos datos en un Excel de seguimiento que permitirá estudiar los resultados obtenidos y programar nuevas actuaciones en caso de ser necesario.

5.7. CARTELERÍA

Se ha colocado en Sálvora (Aguíño) un panel divulgativo en formato mesa-atrill de madera de pino tratado, 120x140 cm con panel en aluminio y vinilo protegido con laminado antigraffiti.

5.8. COORDINACIÓN Y DIVULGACIÓN

Con el objetivo de maximizar el efecto de las actuaciones previstas y sensibilizar sobre el impacto del cambio climático sobre las poblaciones faunísticas y vegetales, se han llevado a cabo acciones de seguimiento y divulgación para dar a conocer el PIMA a los visitantes de las zonas en las que se ha intervenido y al público interesado en este Parque Nacional.

Teniendo en cuenta los contenidos a transmitir y su ámbito de aplicación, se han realizado dos tipos de acciones:

Seguimiento y elaboración de información

Se ha realizado el seguimiento y la recopilación de datos sobre el desarrollo de las obras a fin de tener información disponible para la elaboración de informes de seguimiento, resúmenes y documentación informativa cara a la divulgación general del PIMA ADAPTA y a su aplicación por el OAPN en el PNMT de las Islas Atlánticas.

En este apartado se incluye la recopilación y montaje de los protocolos de seguimiento diseñados con las pautas para realizar el seguimiento a futuro de las actuaciones realizadas.

Redacción de contenidos para difusión

Estas acciones han consistido en la recopilación y preparación de contenidos para generación de una publicación recopilatoria, de carácter divulgativo, de las actuaciones del OAPN en el PNMT de las Islas Atlánticas a favor del PIMA ADAPTA, para su difusión a través de la página de parques, incluyendo: las actuaciones desarrolladas por el OAPN en este espacio; fundamento y objeto de cada una de ellas; especies afectadas y resultados esperados.

6. Resultados conseguidos

Con respecto a las poblaciones de especies autóctonas, se ha controlado y reducido sus manchas en la Isla, potenciando la cobertura por parte de la vegetación autóctona.

En el caso de la creación de la charca para el sapillo pintojo, se le ha proporcionado un hábitat permanente para su etapa más joven, favoreciendo así la protección y conservación de esta especie.

La desratización de los islotes ha permitido controlar y eliminar las poblaciones de roedores existentes, determinar el grado de infestación y conocer la vulnerabilidad de las poblaciones de aves existentes.

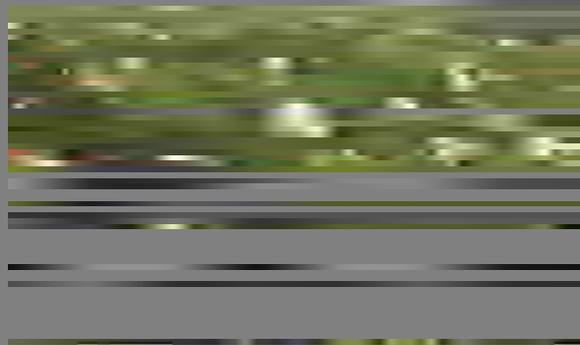
El seguimiento de los líquenes costeros ha permitido conocer el grado de avance de la recolonización de las rocas por parte de estos organismos y darle continuidad a los estudios realizados desde el vertido del Prestige hasta la época actual.

La colocación de sensores intermareales permitirá llevar a cabo la vigilancia ambiental de la calidad de las aguas a largo plazo.

Por último, la redacción del protocolo de seguimiento de los trabajos de erradicación de especies invasoras ha posibilitado establecer las bases (a través de las fichas de campo) para poder realizar un estudio a largo plazo del éxito o fracaso de las actividades realizadas.

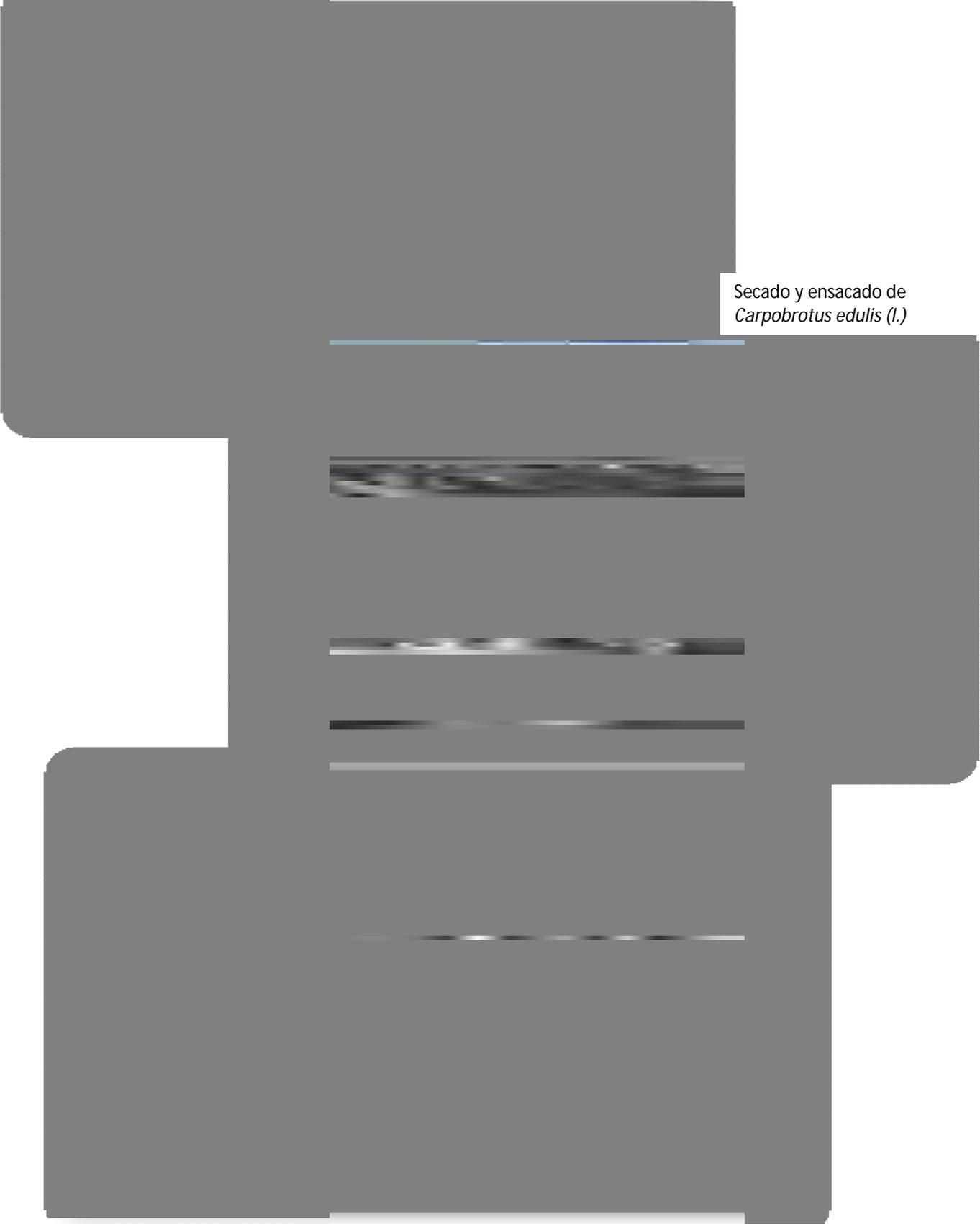
7. Reportaje fotográfico. Desarrollo de las actuaciones ejecutadas

ELIMINACIÓN, RETIRADA Y GESTIÓN DE ESPECIES ALÓCTONAS



Aspecto de algunas manchas de *Carpobrotus edulis* (l.)

Eliminación manual de
Carpobrotus edulis (l.)



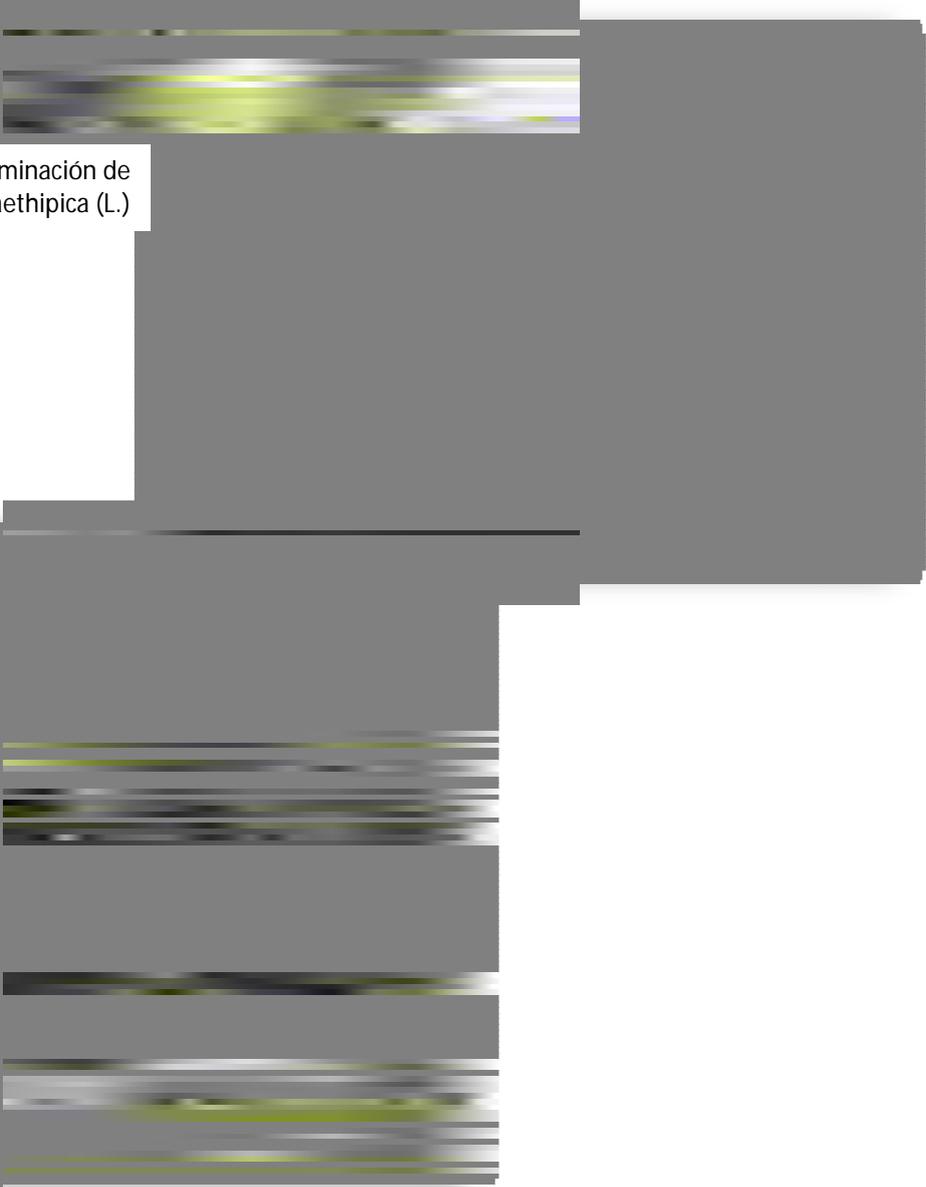
Secado y ensacado de
Carpobrotus edulis (L.)

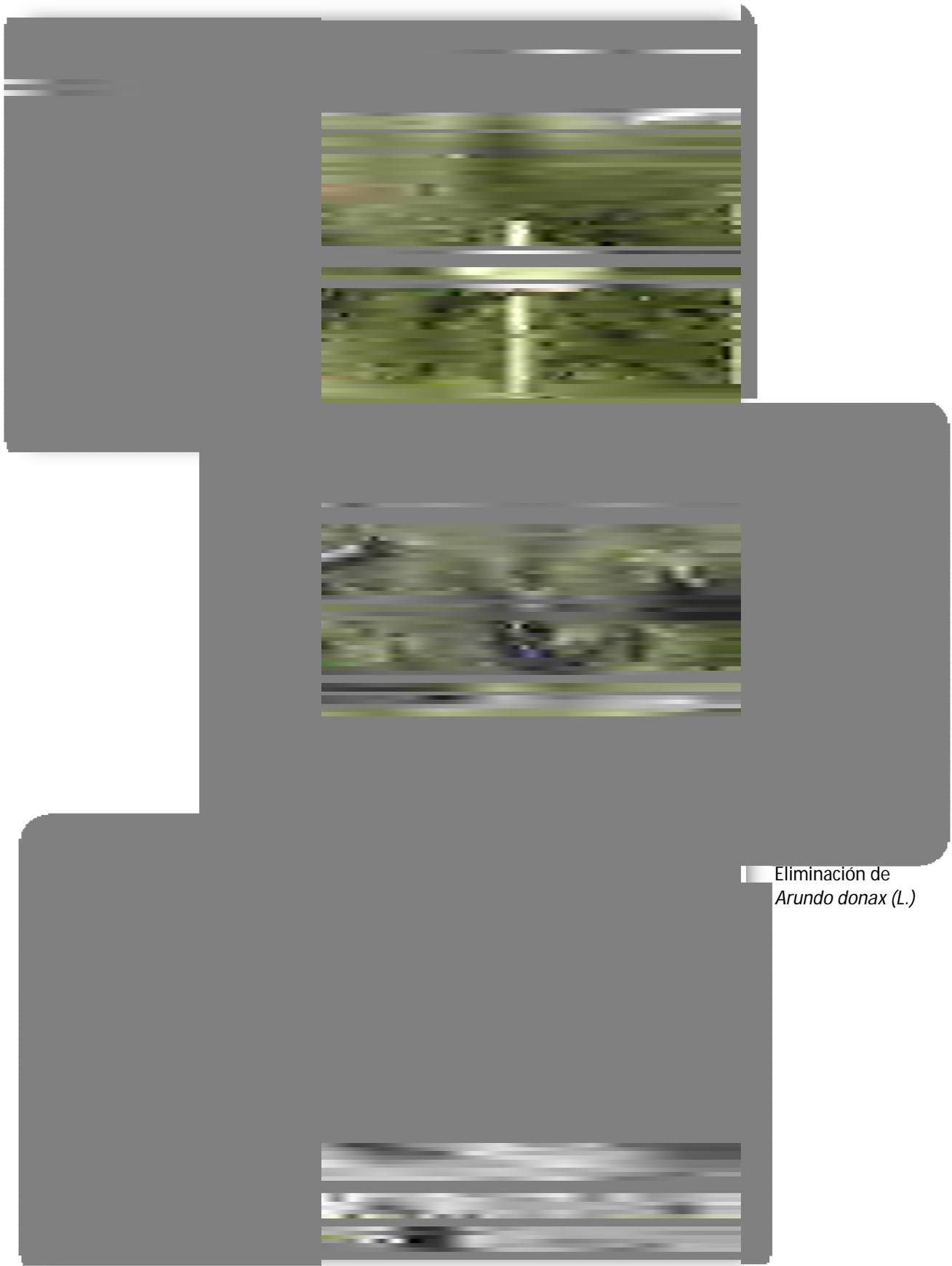


Aspecto de algunas manchas de *Zantedeschia aethiopica* (L.)



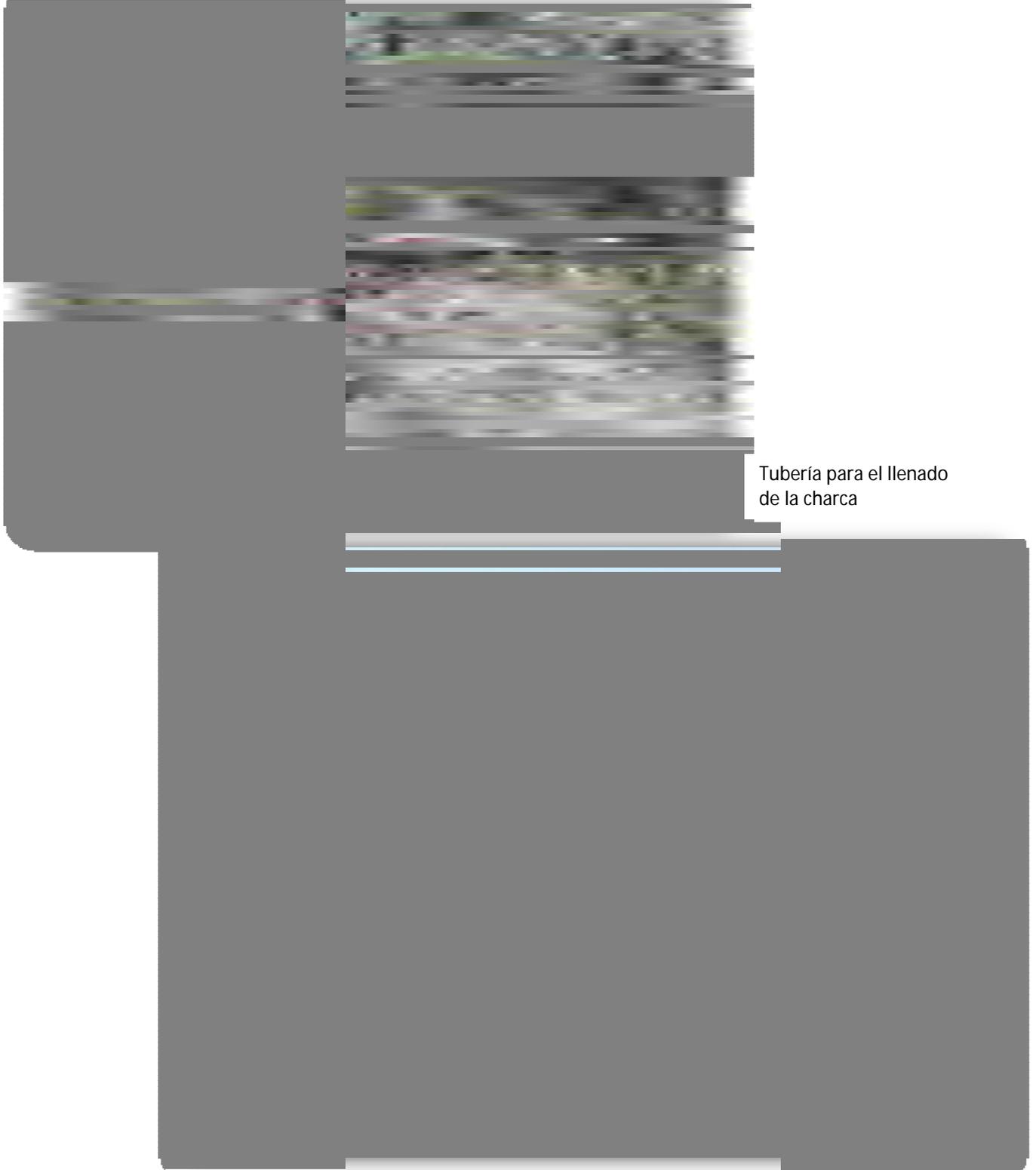
Eliminación de
Zantedeschia aethiopica (L.)





Eliminación de
Arundo donax (L.)

CREACIÓN DE ZONAS HÚMEDAS PARA SAPILLO PINTOJO





Charca nueva

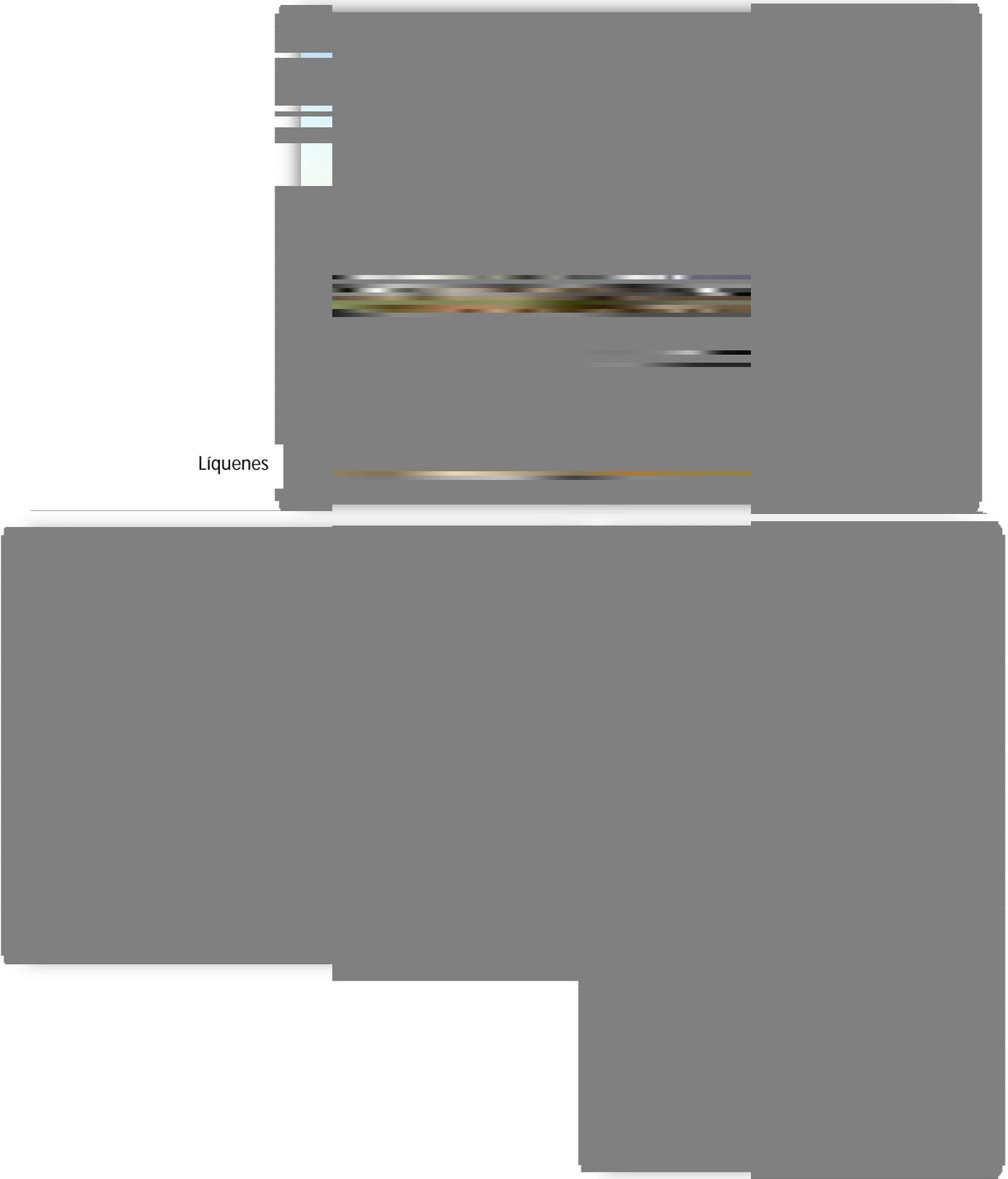


Sapillo pintojo
(*Discoglossus galganoi*)



SEGUIMIENTO DE LÍQUENES COSTEROS COMO INDICADORES DE CAMBIO GLOBAL

Líquenes



COLOCACIÓN DE SENSORES EN EL MEDIO INTRAMAREAL E ISLAS MENORES

Activación de sensores

Activación de sensores

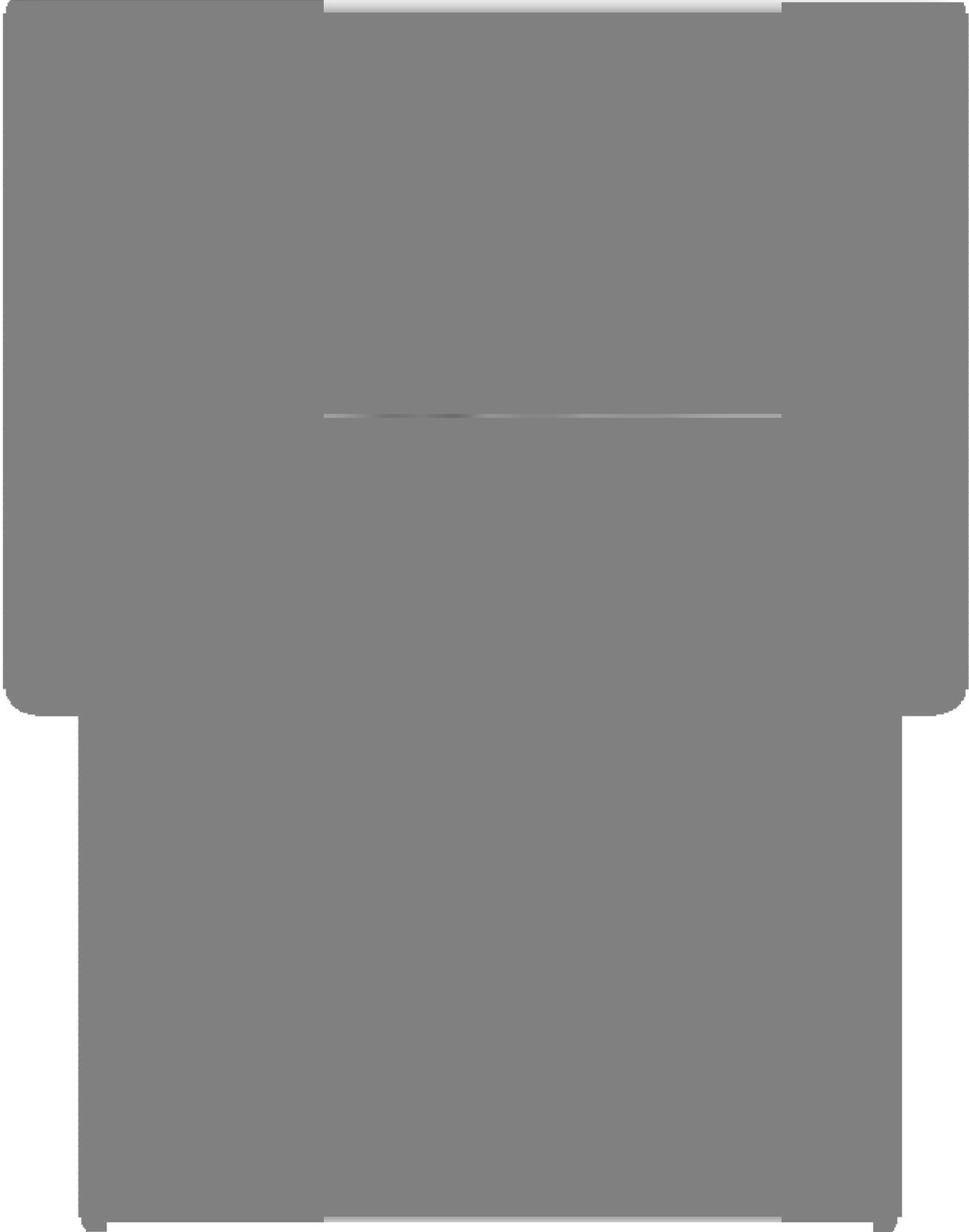


Operación de inmersión de las sonda
multiparamétrica en su jaula de
protección y coordenadas



Muerto de hormigón para
anclar los sensores al fondo
(antes/después de
hormigonar)

CARTELERÍA



Mesa interpretativa con panel divulgativo

8. Presupuesto

	PYTO APROBADO	FINAL
PIMA IS. ATLÁNTICAS 2017-18	326.494,95 €	332.234,79 €
ELIMINACIÓN DE ESPECIES INVASORAS	204.474,70 €	239.236,63 €
CREACIÓN DE ZONAS HÚMEDAS PARA EL SAPILLO PINTOJO	5.473,25 €	7.197,96 €
DES RATIZACIÓN DE ISLOTES DE SAGRES, VIONTA Y NORO. CONTROL	7.447,49 €	7.447,49 €
SEGUIMIENTO DE LÍQUENES COSTEROS	7.919,52 €	7.919,52 €
COLOCACIÓN DE SENSORES EN EL ARCHIPIÉLAGO DE SÁLVORA	44.518,60 €	44.518,60 €
REDACCIÓN DE PROTOCOLO DE SEGUIM. DE ELIMINAC. DE EEI	7.660,98 €	7.660,98 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	38.920,00 €	8.173,20 €
CARTELERÍA	1.688,30 €	1.688,30 €
SEGURIDAD Y SALUD	4.847,73 €	4.847,73 €
COORDINACIÓN Y DIVULGACIÓN	3.544,38 €	3.544,38 €