

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

**PROYECTO EXPERIMENTAL DE MOLUSCOS
BIVALVOS (FASE PREENGORDE) SOBRE
UNIDADES DE SUBSTRATO SUSPENDIDO EN
LAS CUADRÍCULAS 113 Y 130 DEL POLÍGONO B,
DEL DISTRITO MARÍTIMO DE O CARAMIÑAL,
(EXP BOO2 Y EXP BOO3), EN LA RÍA DE
AROUSA.**

Manuel Antonio Boo Pardavila

Enero 2021

CONTENIDO

1. ANTECEDENTES.....	3
2. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	3
3. INFORMES.....	4
3.1. INFORME EN LA FASE PREOPERACIONAL DEL PROYECTO	4
3.2. INFORME EN LA FASE DE EJECUCIÓN Y FINALIZACIÓN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	5
3.3. INFORME EN FASE DE EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO.....	5
3.4. INFORME EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO DE LOS ARTEFACTOS DEL PROYECTO	6
3.5. INFORME POST PROYECTO	6
4. PUNTOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROLES	6
5. SEGUIMIENTO DE LOS VALORES AMBIENTALES MARINOS.....	9
5.1. SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS	9
5.2. SEGUIMIENTO DE LOS SEDIMENTOS.....	10
5.3. SEGUIMIENTO DE LA AVIFAUNA	16
5.4. SEGUIMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS	18
5.5. SEGUIMIENTO DEL PAISAJE	18
6. CUADERNILLO DE FICHAS DE SEGUIMIENTO Y PUNTO.....	19
7. CRONOGRAMA DE LAS ACTUACIONES.....	21
8. LISTADO DE COMPROBACIÓN DE LAS ACTUACIONES	23

1. ANTECEDENTES

Se otorgó a Manuel Antonio Boo Pardavila una concesión temporal de carácter experimental para preengorde de moluscos bivalvos en las cuadrículas 113 y 130 del polígono B del distrito marítimo de O Caramiñal, mediante la Resolución del 13 de noviembre 2020 (DOG Núm.241, 30/11/2020, Pág.47204).

2. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El programa de vigilancia y seguimiento ambiental sirve para observar la evolución de las variables ambientales en el perímetro de instalación de las estructuras flotantes de cultivo y en sus proximidades. Este seguimiento podría introducir, modificar o cancelar algunos de los impactos ambientales contenidos en el Estudio de Impacto Ambiental.

Para observar los posibles efectos de una actividad acuícola sobre las variables ambientales que la rodean es necesario caracterizar los valores de referencia ambiental antes de que se inicie la actividad. Por lo tanto, la primera etapa del programa de vigilancia y seguimiento ambiental será un estudio previo a la ejecución de las instalaciones de cultivo para determinar los parámetros ambientales iniciales. Una vez determinados estos parámetros, se podrá realizar la vigilancia y seguimiento ambiental durante el proyecto. Cuando se observe algún hecho o circunstancia relevante, deberá darse traslado al órgano correspondiente, mediante informes complementarios. Estos informes se realizarán a partir de las notas tomadas en el cuadernillo de fichas de seguimiento y control que se recoge en el punto 6 de este programa de vigilancia y seguimiento ambiental. Dicho cuadernillo deberá posibilitar un control y toma de datos de la totalidad de los puntos de posible impacto considerados en el Estudio de Impacto Ambiental.

En este programa de vigilancia y seguimiento ambiental se enumeran los informes que deben presentarse en cada fase del proyecto experimental:

- Fase preoperacional,
- Fase de ejecución
- Fase de explotación
- Fase de desmantelamiento
- Fase post proyecto

En cada apartado y de una forma más detallada, se expresa la metodología a seguir en apartados especiales, como el seguimiento sobre la calidad de las aguas, sobre los sedimentos, sobre las comunidades bentónicas y la avifauna y también el cuadernillo de fichas de seguimiento y control.

3. INFORMES

3.1. INFORME EN LA FASE PREOPERACIONAL DEL PROYECTO

En este informe preliminar a la fase de ejecución del proyecto se presentarán los resultados para caracterizar los valores de referencia ambiental obtenidos de la toma de muestras en los puntos clave (ver apartado 4) elegidos para hacer el seguimiento de este proyecto.

Las variables que se tendrán en cuenta para determinar estos resultados son las siguientes:

- los análisis de los parámetros de la calidad del agua como el oxígeno disuelto, la temperatura, la salinidad, el pH, el amonio, el nitrito (NO_2), el nitrato (NO_3), el fosfato y los sólidos en suspensión.

- los análisis de los parámetros de la calidad de los sedimentos como la granulometría, la materia orgánica total y los organismos del zoobentos.

- la caracterización de las comunidades bentónicas.

- la identificación de algunas de las especies listadas en el Artículo 4 de la directiva 2009/147/CE.

Estas variables caracterizarán los valores de referencia ambiental antes del inicio de la actividad.

Este informe se entregará antes del inicio de la actividad para establecer las referencias antes de instalar los artefactos y empezar los cultivos.

3.2. INFORME EN LA FASE DE EJECUCIÓN Y FINALIZACIÓN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

En este informe se presentarán los datos de fondeo de las distintas instalaciones que se van a experimentar en este proyecto, es decir, se presentarán los puntos de fondeo de las bateas denominadas EXP BOO 2 y EXP BOO 3, con la inspección por un técnico de la Xunta de Galicia. Este informe incluirá los imprevistos y las contingencias que podrían aparecer durante la fase de instalación de los artefactos. El informe se entregará al final del primer año de explotación.

3.3. INFORME EN FASE DE EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO

La fase de explotación del proyecto empezará a partir de la fecha del documento del técnico de la Xunta de Galicia declarando el visto bueno y dando por acabada la instalación de los artefactos.

A partir de esta fecha, el proyecto entrará en fase de explotación y con carácter semestral, en verano y en invierno, se entregará un documento para informar de la evolución del proyecto con los siguientes puntos:

- Seguimiento de la calidad de las aguas a partir de los resultados de los análisis de las muestras tomadas en los puntos clave definidos en la Apartado 4.
- Seguimiento de los sedimentos a partir de los resultados de los análisis de las muestras tomadas en los puntos clave definidos en la Apartado 4.
- Seguimiento de las comunidades bentónicas a partir de los resultados de los análisis de las muestras tomadas en los puntos clave definidos en la Apartado 4.
- Seguimiento de la avifauna.
- Seguimiento de los residuos generados.
- Seguimiento del paisaje.
- Cualquier incidencia o accidente con relevancia ambiental.

Cada informe de explotación contendrá la metodología y los protocolos de seguimiento, el personal que ha participado en el proyecto y un resumen de los informes anteriores.

3.4. INFORME EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO DE LOS ARTEFACTOS DEL PROYECTO

En este informe se describirán las operaciones de desmantelamiento de los artefactos con la atestación de la supervisión del técnico de la Xunta de Galicia para dar el visto bueno a la finalización del proyecto.

Este documento se entregará con el último informe del último año de explotación.

3.5. INFORME POST PROYECTO

Tras 6 meses después del desmantelamiento de los artefactos se presentarán en un último informe los resultados de los análisis de las mismas variables en los mismos puntos de muestreo que aparecen en la fase preoperacional del proyecto para comprobar el estado medioambiental. Estos resultados se compararán a los del informe preoperacional para confirmar el buen estado del medioambiente después del proyecto.

4. PUNTOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROLES

La elección de los puntos de seguimiento y de referencia para determinar los posibles efectos de este proyecto sobre el medioambiente es una tarea delicada dado que entre las corrientes que afectan a la ensenada y en la zona donde se pretende instalar este proyecto están en fase de explotación otros proyectos cuyas actividades pueden afectar a la misma zona donde se quieren fondear los artefactos de este proyecto. Por lo tanto, se tomarán las muestras y se apuntarán las observaciones en 4 puntos de seguimiento.

La cuadrícula 113 será un punto de muestreo para analizar los posibles efectos directos de la actividad de la batea "semillero" sobre el fondo y la columna de agua, es decir, la zona de afectación del cultivo de semillas de bivalvos en batea.

La cuadrícula 130 será un punto de muestreo para analizar los posibles efectos directos de la actividad de la batea de cultivo de bivalvos en jaulas sobre el fondo y la columna de agua, es decir, la zona de afectación de cultivo en jaulas.

Un punto intermedio entre la cuadrícula 113 y la cuadrícula 130 será el punto de muestreo para analizar la influencia de la actividad de la batea "semillero" y de la batea de cultivo de bivalvos en jaulas sobre el fondo y la columna de agua (ver plano 01).

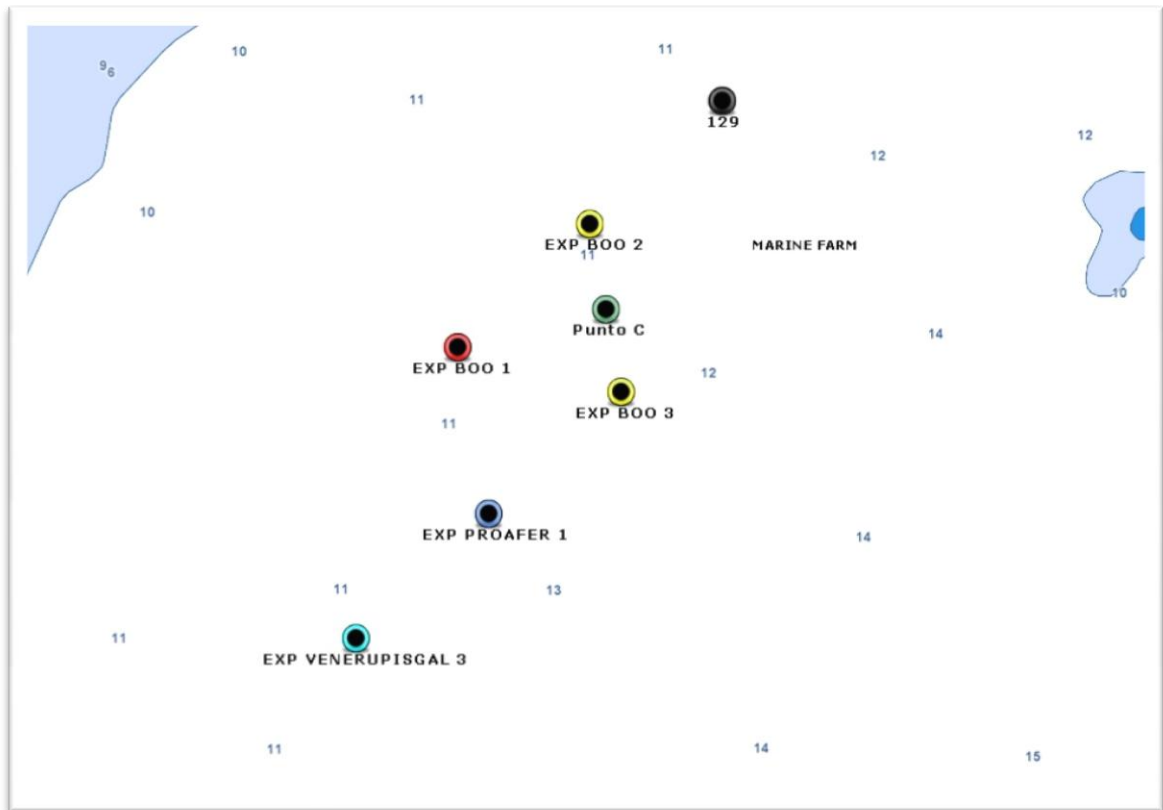
El último punto se encuentra fuera del polígono, fuera del alcance de una posible influencia de los cultivos experimentales, este punto será el punto de referencia (ver plano 02).

En cada punto de muestreo de sedimentos, se realizarán dos replicas, para los parámetros fisicoquímico se homogenizarán ambas muestras, mientras que para el zoobentos se tratarán como dos submuestras de la misma estación para poder calcular el índice AMBI. Las muestras de agua se tomarán a 3 profundidades distintas, a 0-1 metro, a 5 metros y a 10 metros para analizar la influencia de los cultivos sobre la columna de agua.

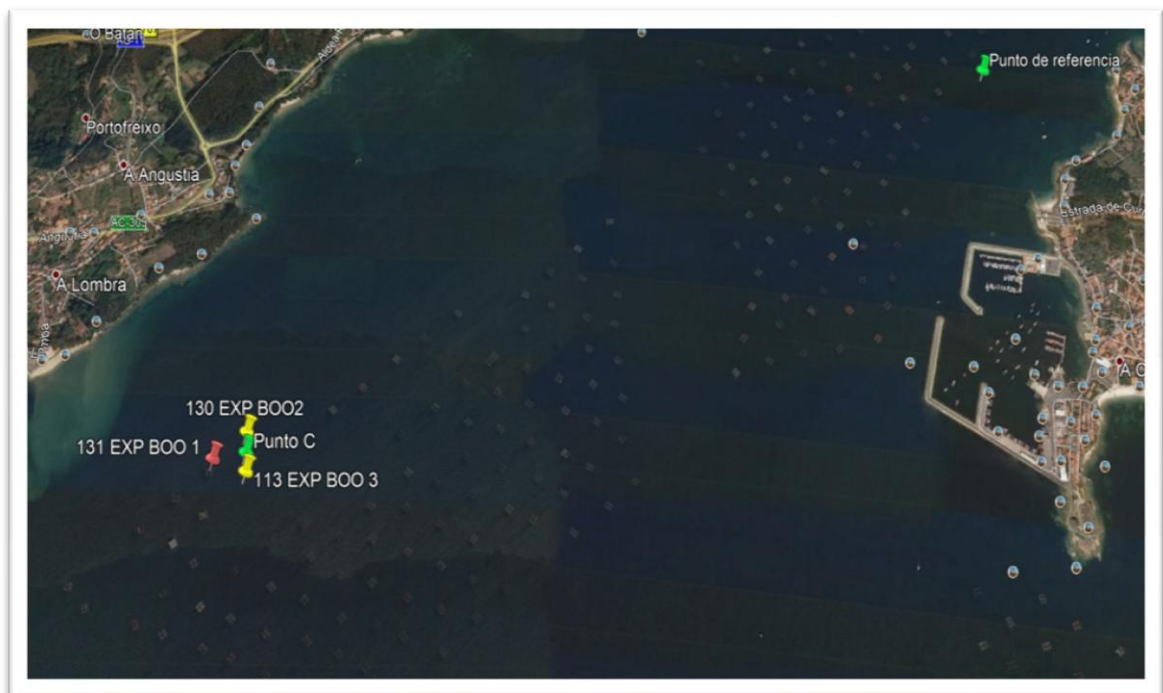
A continuación se muestran las coordenadas de los puntos de muestreo elegidos:

		Muestro de	X	Y
Punto A	Zona de afectación Cuadrícula 113	Aguas Sedimentos Aguas	506593.9334	4717616.436
Punto B	Zona de afectación Cuadrícula 130	Aguas Sedimentos	506572.2463	4717732.428
Punto C	Zona de influencia	Aguas Sedimentos	506582.77	4717671.66
Punto D	Control avifauna Cuadrícula 131 EXP BOO 1	Observación	506480.8341	4717647.17
Punto referencia	Zona de referencia	Aguas Sedimentos	509058	4719129

Las coordenadas están representadas en UTM ETRS89.



Plano 01: Mapa situación de los puntos de muestreos.



Plano 02: Mapa situación del punto de referencia.

5. SEGUIMIENTO DE LOS VALORES AMBIENTALES MARINOS

Un programa de vigilancia ambiental en el medio marino tiene como finalidad la determinación de los efectos posibles de una actividad, en este caso la actividad acuícola sobre la calidad de las aguas.

Estos análisis se realizarán antes del inicio de la fase de explotación para determinar los valores de referencia del medio, durante la explotación para observar si la actividad tiene un posible efecto sobre estos valores de referencia y una vez finalizado el desmantelamiento de las instalaciones cuando acabe el proyecto para comprobar el estado del medio después del cese de la actividad.

5.1. SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

Para el seguimiento de la calidad de las aguas se solicitará los servicios de un laboratorio especializado que será el encargado de realizar los análisis de agua.

Las muestras se tomarán a 3 profundidades distintas (0-1, 5 y 10 metros) para observar el efecto de los cultivos sobre la columna de agua.

Los análisis medirán:

- Oxígeno disuelto
- Temperatura
- Salinidad
- pH
- Amonio
- Nitrito (NO₂)
- Nitrato (NO₃)
- Fosfato
- Sólidos en suspensión

En la tabla siguiente se indica la periodicidad de los muestreos para todas las fases del proyecto:

FASE	PERIODICIDAD	FECHA MUESTREO	AÑO
Preoperacional	única	A definir	Año 0
Explotación de la actividad	Semestral	1 ^a o 2 ^a semana de marzo	Año 1
	Semestral	1 ^a o 2 ^a semana de septiembre	
	Semestral	1 ^a o 2 ^a semana de marzo	Año 2
	Semestral	1 ^a o 2 ^a semana de septiembre	
	Semestral	1 ^a o 2 ^a semana de marzo	Año 3
	Semestral	1 ^a o 2 ^a semana de septiembre	
	Semestral	1 ^a o 2 ^a semana de marzo	Año 4
	Semestral	1 ^a o 2 ^a semana de septiembre	
	Semestral	1 ^a o 2 ^a semana de marzo	Año 5
	Semestral	1 ^a o 2 ^a semana de septiembre	
Post Proyecto	única	1 ^a o 2 ^a semana de julio	Año 6

5.2. SEGUIMIENTO DE LOS SEDIMENTOS

Para el seguimiento de la calidad de la composición granulométrica y química de los sedimentos y la eventual presencia de contaminantes se solicitará los servicios de un laboratorio especializado que será el encargado de realizar los análisis.

El análisis granulométrico se lleva a cabo mediante el tamizado de las muestras secas, a través de una torre de tamices ASTM, con diferentes luces de malla. Los resultados se ajustan a 100 g y se evalúan las curvas granulométricas. El proceso es el siguiente:

Granulometría (NLT-104/91).

- 1.- Las muestras recibidas en el laboratorio se secan a 60 °C.
- 2.- Se pasa por el tamiz de 2 mm de luz de malla, se recoge lo que queda retenido y se pesa.
- 3.- La porción mayor de 2 mm se lava con agua y se vuelve a secar. Una vez seco se pasa por los diferentes tamices superiores a 2 mm.
- 4.- Lo que pasa por el tamiz de 2 mm se pone en contacto con aproximadamente 100 ml de una disolución de hexametáfosfato sódico, durante 24 horas. A continuación se lava con agua, en un tamiz de 0,063 mm, hasta que no queden

finos. El sedimento retenido se seca de nuevo, en estufa a unos 100 °C y se procede a pasarlo por la columna de tamices (Norma ASTM) superiores a 0,063mm.

% Materia orgánica por oxidación con dicromato potásico.

Sobre la fracción seca del sedimento de diámetro inferior a 2 mm se determina el contenido en materia orgánica mediante oxidación con dicromato potásico en medio ácido. Método propuesto por Gaudette (1974).

PH y potencial RedOx.

Se introduce el electrodo de pH/potencial RedOx en la muestra húmeda y se mide directamente el parámetro esperando a que se estabilice la medida.

Biocenosis:

Para la identificación de las biocenosis o comunidades (fondos de Maërl) es necesario estudiar la composición de flora y fauna bentónica que albergan, cuya recogida deberá de hacerse mediante dragas, se utilizará una draga cuantitativa Van-Veen. Con el fin de obtener una información más completa de los fondos sedimentarios, objeto de estudio se propone la realización de muestreos con Tv submarina, que permite la visualización de los fondos y delimitación de los diferentes sustratos, praderas de fanerógamas (si las hubiese) y la epifauna presente, así como aquellas características del medio que permitan un mejor conocimiento del medio.

Técnicas:

Prospección con video submarino.

Se trata de una técnica de prospección de los fondos marinos (implantada por el Centro de Investigaciones Submarinas, a principio de los años 90) en cartografía bentónicas y que ha sido posteriormente instaurada en todo los estudios bionómicos. La metodología consiste en remolcar, desde una embarcación, un sistema de TV, en circuito cerrado, por cable, a escasa altura del fondo marino, con el fin de conseguir una observación detallada del mismo. En superficie las imágenes se graban sobre un disco duro de ordenador, acompañadas de código de tiempos, profundidad y posicionamiento GPSD,

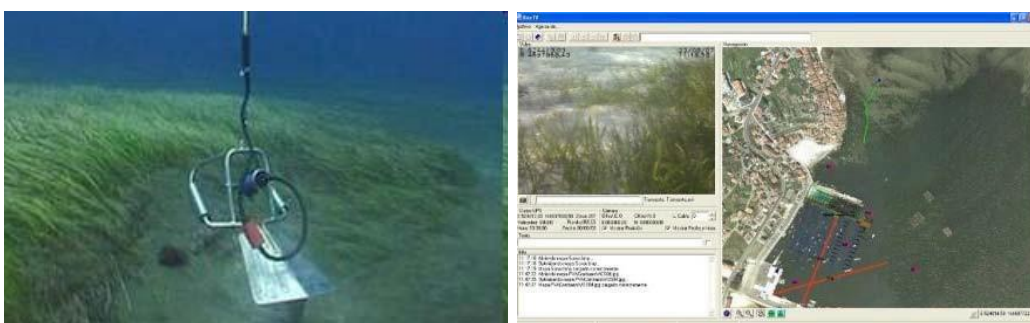
obteniendo así un registro georeferenciado, de gran utilidad para su posterior análisis en gabinete.

Funcionamiento:

La aplicación cuenta con una interfaz de usuario muy sencilla e intuitiva, que permite configurar los dispositivos de forma fácil y rápida, estando lista en pocos segundos, para la grabación de vídeos. Asimismo está dotada con una herramienta de navegación que permite cargar un mapa con planificación de la campaña y visualizar sobre éste la posición de la embarcación en todo momento, mejorando así la eficiencia, eficacia y efectividad de los trabajos de campo.

En el laboratorio los transectos de Tvsb se visualizan y analizan, realizando una ficha para cada uno de ellos, en la que se describe el tipo de fondo y las características superficiales: presencia de ripplemarks, cascajo, fauna, praderas etc.

El número de transectos que se propone es de tres.



Muestreo con draga cuantitativa Van-Veen.

Este tipo de dragas permite llevar a cabo análisis cuantitativos de las poblaciones que habitan los fondos sedimentarios, lo que conlleva una mayor precisión a la hora de caracterizar las biocenosis o comunidades presentes y su estado ecológico.

La superficie de muestra es de $0,10 \text{ m}^2$. Se trata de una draga que, además de la recogida de la capa biológica (potencia del sedimento, habitada por las especies bentónicas: en torno a 15-25cm), permite cuantificar. Con el fin de garantizar la recogida del área mínima de muestreo, en la que están representadas todas las especies que configuran las comunidades, que habitan estos fondos. Se realizarán dos réplicas en cada estación.



Draga cuantitativa Van-Veen

Tratado de las muestras.

Las muestras, una vez en superficie, son tamizadas en la embarcación, mediante una luz de malla de 0,5 mm, garantizando así la recogida de la macrofauna, de los 4 grupos faunísticos que definen las comunidades o biocenosis. Estos son los anélidos poliquetos, moluscos, crustáceos y equinodermos, los cuales se analizan a nivel de especie, en el laboratorio, por personal cualificado. Previo al tamizado se separa una muestra de sedimento, para su análisis granulométrico (y químico si fuese necesario).

Cada estación de muestreo queda registrada con su posicionamiento (GPDS), anotando además en su ficha de campo, la fecha, hora, la profundidad y observaciones que se consideren de interés.

Análisis de laboratorio.

Las muestras recogidas son separadas en tierra por grupos taxonómicos, de la macrofauna, introduciendo cada uno de ellos en bolsas previamente identificadas y conservadas en formol o alcohol, para su posterior identificación sistemática con el término de especie. La calidad biológica/ecológica, de las especies y el medio se lleva a cabo analizando los parámetros ecológicos que a continuación se indican, junto al índice AMBI, como indicador de la calidad ambiental del medio.

Riqueza específica. Es el número de especies presentes en cada muestra, en relación al número total de especies de todas las muestras. Se representa en porcentajes.

$$R.E. = R/P \times 100$$

R = n° especies/muestra

P = n° total especies de todas las muestras analizadas

Índice de diversidad (H') (Shannon y Weaver, 1963). es una función del número de especies y de la distribución del número de individuos, entre dichas especies. Indica la estructura de la comunidad, la cual está en relación directa con las especies y sus abundancias. Se formula de la siguiente manera:

$$H' = \sum_{i=1}^n - p_i \log_2 p_i \quad p_i = n_i / N$$

Donde:

n_i es el número de individuos de la especie i en la muestra

N es el número total de individuos en la muestra

p_i es la frecuencia relativa de la especie i .

Densidad. Indica el número de especies en una superficie determinada, normalmente se contempla n° spp/m².

Grupos tróficos. relaciona el tipo de alimentación que presentan las especies: los depositívoros se alimentan de las partículas presentes en el sedimento; los suspensívoros ó filtradores, se alimentan de las partículas en suspensión; los carnívoros o depredadores, se alimentan de las presas que capturan; los herbívoros, se alimentan de vegetales (algas); los omnívoros presentan distintas fuentes de alimentación.

Índice AMBI. Entre los estudios existentes, que pueden ser útiles para el cálculo de índices de calidad ambiental, se encuentran los relacionados con los grupos bentónicos de anfípodos, cumáceos o anélidos poliquetos, en medios sedimentarios, considerándolos indicadores de stress o polución.

Asimismo la Directiva Marco Europea del Agua (2000/60/CE) que tiene como función la protección y gestión del agua, haciendo hincapié en la evaluación y el logro del estado de la calidad ecológica de las aguas costeras y de los estuarios. Se analizan para ello diferentes componentes de la biota, entre los que se encuentra el bentos.

Igualmente organizaciones internacionales (OSPAR, HELCOM convenios; CIEM), contemplan también la necesidad de establecer herramientas que permitan evaluar los impactos antropogénicos, sobre los hábitats marinos.

En este contexto Borja et al. (2000) propusieron un Índice Biológico Marino (AMBI) para establecer el estado ecológico del bentos, en fondos sedimentarios, utilizando asociaciones macrobentónicas, como bioindicadoras de perturbaciones antropogénicas y naturales. Para su obtención, estos autores (utilizando fuentes bibliográficas y estudios propios) han analizado la respuesta de las comunidades a los cambios en la calidad del agua, inducidos éstos por desastres naturales o por causas antropogénicas. Con todo ello han integrado las condiciones ambientales a largo plazo, en varios estuarios europeos y en el medio ambiente costero.

AMBI y M-AMBI son índices basados en el porcentaje de especies asignadas a cada uno de los 5 grupos ecológicos (niveles de sensibilidad) establecidos, desde muy sensibles hasta las especies oportunistas de primer orden. Además el M-AMBI realiza un análisis factorial en el que incluye el AMBI, junto a los parámetros de riqueza específica y diversidad específica. Estos índices fueron probados con diferentes fuentes de estrés y se han aplicado no sólo en Europa, sino también en Asia, norte de África y América del Sur.

En el presente estudio se clasificarán las especies identificadas, dentro de las cinco categorías ecológicas (I-V) dominantes. Los índices AMBI y M-AMBI, se calculan utilizando el programa AMBI 4.1. Las especies no consideradas en la lista son clasificadas de acuerdo con la bibliografía de los científicos del AZTI. Dado que para la evaluación de la calidad del bentos de fondos blandos con el AMBI, es conveniente realizar réplicas de las muestras, con el fin de tener la mejor representación específica posible. Se propone 2 réplicas por estación de muestreo, si bien la superficie que recoge la draga a utilizar (0,10m²) se considera ya el área mínima de muestreo.

Tabla. Representación de la clasificación de los fondos sedimentarios, atendiendo al índice AMBI (Borja et al. and Muxica et al)

AMBI	Grupo ecológico dominante	Calidad de la comunidad bentónica	Clasificación de la alteración	Estado ecológico
0.0 < AMBI ≤ 0.2	I-II	Normal	Sin perturbaciones	ALTO
0.2 < AMBI ≤ 1.2		Empobrecido		
1.2 < AMBI ≤ 3.3	III	Perturbado/Modificado	Ligeramente alterado	BUENO
3.3 < AMBI ≤ 4.3	IV-V	Transición a polucionado	Moderadamente alterado	MODERADO
4.3 < AMBI ≤ 5.0		Polucionado		POBRE
5.0 < AMBI ≤ 5.5	V	Transición a muy polucionado	Muy alterado	
5.5 < AMBI ≤ 6.0		Muy polucionado		MALO
6.0 < AMBI ≤ 7.0	Azoico	Azoico	Extremadamente alterado	

En la tabla siguiente se indica la periodicidad de los muestreos para todas las fases del proyecto:

FASE	PERIODICIDAD	FECHA MUESTREO	AÑO
Preoperacional	única	A definir	Año 0
Explotación de la actividad	Semestral	1ª o 2ª semana de marzo	Año 1
	Semestral	1ª o 2ª semana de septiembre	
	Semestral	1ª o 2ª semana de marzo	Año 2
	Semestral	1ª o 2ª semana de septiembre	
	Semestral	1ª o 2ª semana de marzo	Año 3
	Semestral	1ª o 2ª semana de septiembre	
	Semestral	1ª o 2ª semana de marzo	Año 4
	Semestral	1ª o 2ª semana de septiembre	
	Semestral	1ª o 2ª semana de marzo	Año 5
	Semestral	1ª o 2ª semana de septiembre	
Post Proyecto	única	1ª o 2ª semana de julio	Año 6

5.3. SEGUIMIENTO DE LA AVIFAUNA

El Polígono B de O Caramiñal se sitúa dentro de una Zona Especial de Protección de las Aves en aguas marinas, la ZEPA ES0000499, denominada "Espacio Marino de las Rías Baixas de Galicia". Por este motivo es importante realizar controles periódicos y adoptar medidas correctivas adicionales en caso de que se detecte alguna incidencia.

El seguimiento de la avifauna se realizará analizando la evolución de la presencia de las aves en la zona de influencia de los artefactos. Con los resultados obtenidos de las observaciones recogidas en las tablas de seguimiento y control se realizará un estudio que se incorporará a los informes semestrales del Plan de Vigilancia Ambiental.

Este seguimiento se realizará con la observación y la identificación dentro o cerca de las instalaciones de cultivo de las especies mencionadas en el Artículo 4 de la directiva 2009/147/CE.

Protocolo de observación de la aves:

- en la fase preoperacional se realizarán observaciones directas de 2 horas en 2 puntos diferentes, uno desde la cuadrícula 131 (EXP BOO1) y el otro desde la zona de costa más cerca afectada por las instalaciones, situada entre la punta Gaboteira y la punta Da Mercé. Esta primera observación determinará los valores de referencia del medio.

- en la fase de explotación de la actividad el seguimiento de la avifauna se realizará por observaciones directas de 2 horas desde los mismos puntos que los de fase preoperacional. Este seguimiento se repetirá cada 6 meses. Este seguimiento durante la explotación sirve para determinar si la actividad tiene un posible efecto sobre estos valores de referencia y adoptar medidas correctivas adicionales en caso de que se detecte alguna incidencia.

- en la fase post proyecto, es decir, 6 meses después de la finalización del desmantelamiento de las instalaciones, se realizarán observaciones directas de 2 horas en los mismos puntos que las fases anteriores. Estas últimas observaciones permitirán comprobar el estado del medio después del cese de la explotación.

Las observaciones se realizarán identificando las especies presentes, ya que el recuento de las mismas puede ser complicado: estas poblaciones se pueden sobre representar puesto que un ejemplar puede ser contado varias veces a lo largo de período de observación.

En la tabla siguiente se indica la periodicidad de las observaciones de la avifauna:

FASE	PERIODICIDAD	FECHA MUESTREO	AÑO
Preoperacional	única	A definir	Año 0
Explotación de la actividad	Semestral	1 ^a o 2 ^a semana de marzo	Año 1
	Semestral	1 ^a o 2 ^a semana de septiembre	
	Semestral	1 ^a o 2 ^a semana de marzo	Año 2
	Semestral	1 ^a o 2 ^a semana de septiembre	
	Semestral	1 ^a o 2 ^a semana de marzo	Año 3
	Semestral	1 ^a o 2 ^a semana de septiembre	
	Semestral	1 ^a o 2 ^a semana de marzo	Año 4
	Semestral	1 ^a o 2 ^a semana de septiembre	
	Semestral	1 ^a o 2 ^a semana de marzo	Año 5
	Semestral	1 ^a o 2 ^a semana de septiembre	
Post Proyecto	única	1 ^a o 2 ^a semana de julio	Año 6

5.4. SEGUIMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Los residuos generados se gestionarán como subproductos animales no destinados al consumo humano (Sandach) según el Real Decreto 1528/2012. Para ello la empresa acumulará los residuos en contenedores herméticos hasta su gestión por parte de una empresa especializada. Para la certificación de la gestión, la empresa presentará los recibos correspondientes al pago realizado para dicha gestión.

5.5. SEGUIMIENTO DEL PAISAJE

La empresa se compromete a no variar el proyecto de instalación de los artefactos descritos en el proyecto. Como se trata de un polígono de bateas no se prevé ningún impacto visual sobre el entorno circundante.

6. CUADERNILLO DE FICHAS DE SEGUIMIENTO Y PUNTO

El cuadernillo de fichas de seguimiento y Punto estará a bordo del barco para que todo el personal tenga acceso al mismo.

En las fichas se recogerá información sobre la vigilancia y Punto realizados, así como posibles afecciones al medioambiente, como por ejemplo con la fauna (incidencias, avistamientos, etc.).

Los datos recabados a partir de estas fichas, servirán para la elaboración de los correspondientes informes semestrales, etc., así como para el análisis estadístico de la afección.

Fichas de seguimiento y control:

- Ficha de seguimiento y control sobre la calidad de las aguas (realizado por un laboratorio externo)
- Ficha de seguimiento y control sobre los sedimentos (realizado por un laboratorio externo)
- Ficha de seguimiento y control sobre las comunidades bentónicas (realizado por un laboratorio externo)
- Ficha de seguimiento y control de las aves
- Ficha de seguimiento y control de los residuos

Ejemplo de ficha:

FICHA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE AVES	
Fecha	
Nombre Ave observada	
Cantidad	
Observaciones	

7. CRONOGRAMA DE LAS ACTUACIONES

AÑO 0	
Mes	A definir
Análisis de agua	X
Análisis de sedimentos	X
Observación de aves	X

Año 0 es el momento antes de empezar la explotación, datos de referencia antes de empezar la actividad.

AÑO 1												
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Análisis de agua			X						X			
Análisis de sedimentos			X						X			
Observación de aves			X						X			

AÑO 2												
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Análisis de agua			X						X			
Análisis de sedimentos			X						X			
Observación de aves			X						X			

AÑO 3												
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Análisis de agua			X						X			
Análisis de sedimentos			X						X			
Observación de aves			X						X			

AÑO 4												
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Análisis de agua			X						X			
Análisis de sedimentos			X						X			
Observación de aves			X						X			

AÑO 5												
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Análisis de agua			X						X			
Análisis de sedimentos			X						X			
Observación de aves			X						X			

Año 6 es un tiempo de por lo menos 6 meses después el desmantelamiento de las instalaciones.

AÑO 6												
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Análisis de agua						X						
Análisis de sedimentos						X						
Observación de aves						X						

8. LISTADO DE COMPROBACIÓN DE LAS ACTUACIONES

AÑO	INFORME/ESTUDIO	CONTROL/SEGUIMIENTO	PERIODICIDAD	OBSERVACIÓN	COMPROBACIÓN
2021	ESTUDIO PREOPERACIONAL	Control de la columna de agua	Una vez	3 muestras a diferente profundidades (0-1m, 5m y 10m) en todos los puntos de muestreo	
		Control de los sedimentos	Una vez	Con draga: Análisis químicos (detección de eventuales contaminantes) en todos los puntos de muestreo	
		Control de la biocenosis	Una vez	Con draga y TV en los puntos de muestreo	
		Control de la avifauna	Una vez	2h, 1día, 2 puntos, en la zona de influencias de los cultivos	
	INFORME EJECUCIÓN Y FINALIZACIÓN FONDEOS	Control de la integración paisajística	Una vez	Inspección por un técnico de la Xunta de Galicia	
2021 2022 2023 2024 2025	INFORMES DE LA EXPLOTACIÓN	Seguimiento de la columna de agua	Semestral	3 muestras a diferente profundidades (0-1m, 5m y 10m) en todos los puntos de muestreo	
Seguimiento de los sedimentos		Semestral	Con draga: Análisis químicos (detección de eventuales contaminantes) en todos los puntos de muestreo		
Seguimiento de la biocenosis		Semestral	Con draga y TV en los puntos de muestreo		
Seguimiento de la avifauna		Semestral	2h, 1día, 2 puntos, en la zona de influencias de los cultivos		
Seguimiento de la gestión de los residuos		Todo el año			
2026	ESTUDIO POSTOPERACIONAL	Control de la columna de agua	Una vez, 6 meses después el fin de la explotación	3 muestras a diferente profundidades (0-1m, 5m y 10m) en todos los puntos de muestreo	
		Control de los sedimentos		Con draga: Análisis químicos (detección de eventuales contaminantes) en todos los puntos de muestreo	
		Control de la biocenosis (fondos de Maërl)		Con draga y TV en los puntos de muestreo	
		Control de la avifauna		2h, 1día, 2 puntos, en la zona de influencias de los cultivos	

En Santiago de Compostela, enero de 2021

Laurent Cortijos Gonzalez
Biólogo- Máster en Acuicultura