



ANEXO 1
Programa Vigilancia Instalación Marina

9. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental debe establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas mitigadoras propuestas en el EsIA, así como la eficacia de cada una de esas medidas (Solaun *et al.*, 2003).

De acuerdo con Solaun *et al.* (2003) un programa de vigilancia ambiental debe tener las siguientes funciones:

- Comprobar la cuantía de los impactos cuya predicción es difícil y articular nuevas medidas mitigadoras en el caso de que las aplicadas no sean suficientes.
- Obtener datos para mejorar futuras EIA, ya que permite evaluar si las predicciones efectuadas son correctas.
- Detectar alteraciones no previstas, ya que una vez transcurrido un periodo razonable de tiempo, el seguimiento de dichas alteraciones permitirá una evaluación "ex-post" para ver en qué medida se cumplen las previsiones y resulta necesario adoptar nuevas medidas mitigadoras hacia el futuro.

De esta forma se asegura la protección del medio ambiente y los recursos naturales de las zonas que puedan verse afectadas por la construcción y funcionamiento de las obras o instalaciones objeto de estudio.

Por otra parte, el programa de vigilancia ambiental debe establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas mitigadoras propuestas, así como la eficacia de cada una de esas medidas (Solaun *et al.*, 2003).

De acuerdo con Borja (2002), el programa de vigilancia ambiental debe centrarse únicamente en aquellos impactos que se estime dan lugar a una alteración significativa. Sin embargo, dada la novedad de la tecnología propuesta en el presente proyecto y en consecuencia, la incertidumbre en relación con determinados impactos, el programa de vigilancia ambiental que a continuación se propone abarca más aspectos de los que "a priori" se considera podrían ser

necesarios. De esta forma, el proyecto *bimep* contribuirá no sólo a la investigación en aspectos relacionados con el aprovechamiento energético de las olas mediante dispositivos captadores, si no también a la investigación del impacto medioambiental de estas tecnologías.

Así, de acuerdo con los resultados obtenidos en el apartado de identificación y valoración de impactos, el programa de vigilancia deberá centrarse en el seguimiento de:

- Cable submarino y fondeos.
- Comunidades del bentos.
- Ictiofauna.
- Ruido submarino.
- Mamíferos marinos.
- Actividad pesquera.
- Recursos arqueológicos submarinos.
- Inspecciones visuales.
- Campos electromagnéticos.

9.1 Cable submarino y fondeos

Con objeto de verificar la correcta disposición del cable submarino y los fondeos y su impacto sobre los sedimentos y las comunidades del bentos, se llevará a cabo una caracterización del fondo marino mediante levantamiento batimétrico de alta resolución, antes, durante y después de la colocación de estas estructuras.

Para ello se empleará la embarcación adecuada equipada con una sonda multihaz Modelo SeaBat7125 de RESON de las siguientes características:

- 256 pulsos.
- Sector angular de 130°.
- Frecuencia de operación 400kHz (con posibilidad de ampliación a 200kHz).
- Forma del pulso: a lo largo del transecto (0,5°) y ancho en dirección perpendicular al transecto (1°).

- Resolución vertical 6 mm.
- Cumple con la Orden Especial del IHO.



De igual forma, se llevará a cabo una inspección visual del trazado del cable y los fondeos antes, durante su instalación y después de ser colocados mediante el empleo de una cámara submarina SIMRAD OE14-102 acoplada a un ROV submarino conectado por cable a una embarcación de apoyo. Esta cámara llevará incorporado un cuadro de un área determinada con el fin de poder llevar a cabo censos cuantitativos de bioturbación, presencia de estructuras, etc., siendo capaz de grabar vídeo y tomar fotografías en un ángulo de 360°.

9.2 Comunidades del bentos

Con objeto de controlar la evolución de las comunidades del bentos en respuesta a la colocación de los fondeos y el trazado del cable, de forma previa y durante la fase de instalación y funcionamiento del proyecto *bimep* deberá llevarse a cabo la toma de muestras en sustrato blando y su análisis según métricas e índices bióticos contrastados, tales como el desarrollado por AZTI-Tecnalia (Borja *et al.*, 2000b; 2003; 2004b; 2005; 2006c; 2008b; Muxika *et al.*, 2005; 2007).

Esta toma de muestras se llevará a cabo mediante buceo con escafandra autónoma hasta una profundidad de 40 m en el trazado del cable. En total, se tomarán 5 muestras en fondo blando.

En el resto de zonas en las que la batimetría impide la correcta toma de muestras se llevará a cabo una inspección visual, tanto en la zona del trazado del cable, como en las áreas de colocación de los captadores mediante el empleo de cámaras de observación submarina, tales como las descritas en el apartado 9.1.

Por otra parte, en un punto situado en la zona de mayor incidencia asociada a la atenuación de la energía del oleaje se llevará a cabo un transecto para la

caracterización semicuantitativa de las comunidades del bentos intermareal, desde la zona hasta donde alcanzan las salpicaduras, hasta el nivel de la BMVE.

9.3 Ictiofauna

Con objeto de controlar la evolución de las comunidades de peces durante la fase de instalación y funcionamiento en respuesta a impactos de tipo acústico, resuspensión de sedimentos, etc, debería llevarse a cabo una evaluación de las comunidades presentes y su evolución en el tiempo antes y después de la ejecución del proyecto.

En este sentido existen referencias metodológicas de interés, fundamentalmente en el campo de la eólica marina, tales como las siguientes: Stocker (2002), Girard *et al.* (2004), Hvidt *et al.* (2005), Wilhelmsson *et al.* (2006) y Langhamer y Wilhelmsson (2007) entre otros.

Así, anualmente debería llevarse a cabo una campaña de evaluación de las comunidades de peces presentes en la zona combinando para ello:

1. *Técnicas de vigilancia hidroacústica:* mediante el empleo de una sonda de pesca tipo SIMRAD EY500 y EK60. La primera se compone de una fuente de potencia, un emisor-receptor, un ordenador portátil y un transductor del modelo ES120-7 que opera a una frecuencia de 120 kHz, mientras que la última trabaja acoplada a dos transductores que trabajaban en frecuencias de 38 kHz y 120 kHz de forma simultánea. De esta forma se pueden obtener resultados como los mostrados en la Figura 109.
2. *Pesca selectiva mediante cerco* para la determinación de las especies, tamaños y biomasa de los agregados de peces detectados.
3. *Censos visuales mediante buceo con escafandra autónoma* mediante un número mínimo de 4 transectos alrededor de los WECs que en dicho momento se encuentren instalados.

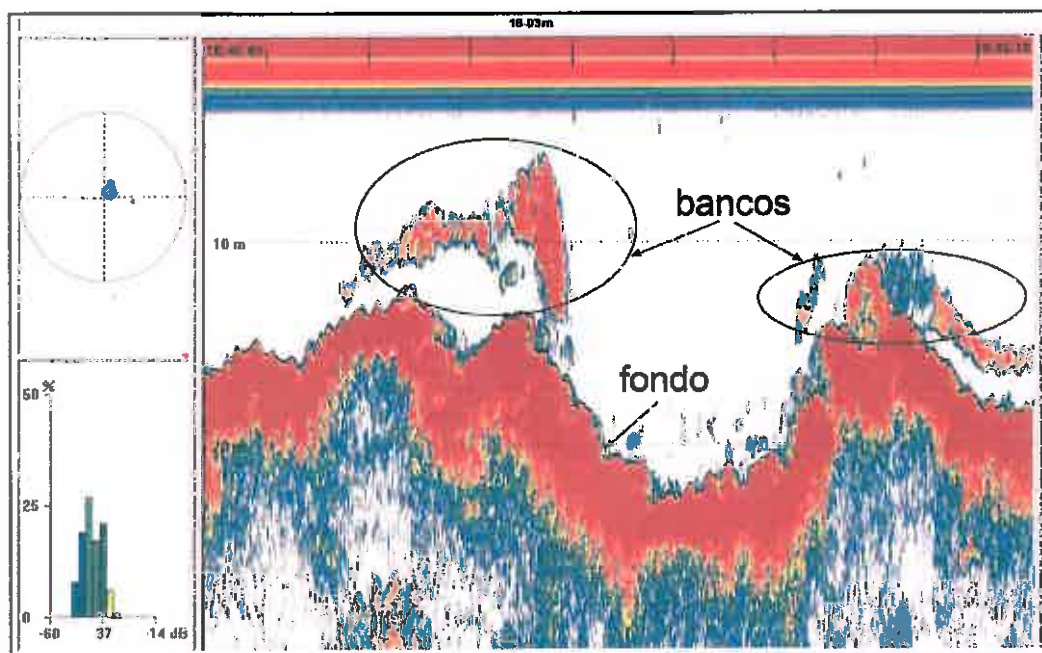


Figura 109. Ecos representando bancos de pescado en torno a estructuras concentradoras de pescado.

Así, se llevarán a cabo un mínimo de 5 transectos en los que se determinará la abundancia de cardúmenes de peces.

En todos los casos se seleccionará una zona suficientemente alejada del área de ocupación de la infraestructura *bimep* como zona de control.

De igual forma y para llevar a cabo un monitoreo en continuo de los cardúmenes de peces presentes en la zona, se diseñará y colocará una boya con un sonda hidroacústica de similares características a la anteriormente indicada con objeto de tener un registro continuo de la presencia de peces. Esta boya se fondeará en la cercanía de alguno de los captadores instalados y se mantendrá al menos durante un año.

9.4 Ruido submarino

En relación con el ruido generado por el proyecto, deberá llevarse a cabo una caracterización del mismo para lo cual existen antecedentes como los desarrollados por Nedwell y Howell (2004) y Nedwell *et al.* (2003) entre otros.

Para ello se llevará a cabo el diseño e instalación de tres boyas equipadas con hidrófonos de alta (500ks/s) y baja frecuencia (192ks/s), además de amplificadores y sistemas de grabación digital de sonidos, en un sistema de cómo mínimo cuatro canales. La instalación se llevará a cabo antes de la construcción de la infraestructura *bimep* con el fin de obtener un patrón de ruido control que permita comparar con los impactos generados durante la instalación y funcionamiento de la infraestructura.

Estas boyas quedarán fondeadas y llevarán a cabo un registro en continuo de los ruidos submarinos en el ámbito de la infraestructura *bimep*. Mediante la instalación de tres boyas se podrá determinar la direccionalidad de los ruidos detectados y así poder determinar su origen (bien generados por los WECs, mamíferos marinos, barcos de apoyo, etc).

9.5 Mamíferos marinos

De forma similar a la ictiofauna antes y durante la fase de instalación del proyecto y su funcionamiento deberá llevarse a cabo un estudio de la evolución de las comunidades de mamíferos marinos presentes en la zona en respuesta a los impactos acústicos descritos.

Para ello existen antecedentes como los desarrollados por Thomsen *et al.* (2006), Diederichs *et al.* (2008) entre otros. Así, se llevarán a cabo dos tipos de actuaciones:

1. Observaciones trimestrales desde cabo Matxitxako.
2. El registro de la presencia de mamíferos mediante las técnicas de acústica submarina descritas en el apartado 9.4.

9.6 Aves marinas

Se deben tener en cuenta los resultados de los censos de aves marinas nidificantes en el entorno de la zona de estudio, con el objeto de evaluar los posibles efectos del proyecto sobre esta comunidad. De especial interés es la colonia de cormorán moñudo situada en Armintza, al ser la más próxima a la zona de actuación.

9.7 Dinámica marina

Con objeto de determinar la posible atenuación del régimen de corrientes y oleaje en la zona de sombra de la infraestructura *bimep* durante su fase de funcionamiento se propone la colocación de un correntímetro de tipo doppler (modelo Nortek AWACTM) a una profundidad nominal aproximada de 16 m en la posición marcada en la Figura 26.

9.8 Actividad pesquera

Deberá llevarse a cabo un seguimiento de las capturas y actividad pesquera de los barcos que faenan en la zona con el fin de evaluar el grado de afección derivado del cese de su actividad en el área de ocupación del proyecto *bimep*. Dicha evaluación se llevará a cabo mediante la toma de datos de las descargas realizadas por la flota de incluida en el censo de artes menores de Arminza-Plentzia.

9.9 Recursos arqueológicos submarinos

De forma previa a la instalación se llevará a cabo una caracterización del pecio situado en el área de influencia del proyecto mediante campañas de cartografiado del fondo e inspecciones visuales mediante cámaras submarinas de control remoto, según la metodología descrita en el apartado 9.1.

De igual forma, una vez georeferenciada la localización del pecio y caracterizado, la campaña anteriormente descrita se repetirá durante la fase de instalación y funcionamiento con el fin de evaluar la generación de posibles daños en el pecio durante dichas fases.

9.10 Inspecciones visuales

Durante la fase de instalación y de forma anual durante la fase de funcionamiento se llevarán a cabo inspecciones visuales por parte del personal implicado en la colocación y mantenimiento de los captadores de energía con el fin de localizar posibles vertidos accidentales de hidrocarburos que pudieran manifestarse en forma de irisaciones en la superficie del agua y olor.

9.11 Campos electromagnéticos

Siguiendo la metodología desarrollada por CMACS (2003), deberá llevarse a cabo un análisis *in situ* de los campos electromagnéticos generados por el cable submarino.

Este estudio constará de varias fases:

1. Modelización del cable y sus campos electromagnéticos.
2. Diseño de los sensores de campo adecuados para determinar el campo magnético y eléctrico.
3. Medición de los campos electromagnéticos generados por el cable submarino en una zona en donde éste se encuentre enterrado, en otra en donde se encuentre tendido sobre el lecho marino y en la masa de agua que rodea a los umbilicales. De igual forma se medirá el campo electromagnético generado por las cajas de conexiones y los conectores.

9.12 Paisaje

Con objeto de evaluar el posible impacto paisajístico de la infraestructura *bimep*, de forma previa a su instalación se llevará a cabo un análisis de su impacto de acuerdo con la metodología descrita por MMA (1996), la cual consta de 8 pasos:

1. *Información sobre el proyecto*: descripción de las principales características del mismo, diseño y organización espacial, colores, formas, dimensiones, elementos auxiliares, etc.
2. *Descripción del paisaje circundante*: carácter del paisaje donde se ubica el proyecto, grado de influencia antrópica, carga histórico-cultural, componentes del paisaje (tierra, agua, vegetación y usos, estructuras), valor para la conservación, etc.
3. *Determinación de la cuenca visual*: área de influencia del proyecto.

4. *Selección de puntos de vista:* lugares de posible concentración de observadores, puntos con mejor vista sobre el lugar que ocupará el proyecto, recorridos, puntos más sensibles visualmente, etc.
5. *Realización de la simulación visual:* simulación de las vistas del proyecto desde los puntos de vista seccionados.
6. *Identificación y valoración de los posibles impactos a partir de la simulación:* elementos del paisaje eliminados por la actuación, grado de contraste visual de la actuación proyectada con su entorno (contraste de formas, colores, líneas o texturas), dominancia por escala de la actuación, intrusión por posición que puede suponer la actuación en el paisaje, etc.

La severidad de los impactos está condicionada a su vez por la extensión de la superficie afectada visualmente por los mismos y por el carácter del paisaje en que se localiza la actuación y su valor para la conservación. De esta forma se llega a la evaluación.

7. *Evaluación:* impacto aceptable, no aceptable o corregible.
8. *Propuesta de medidas protectoras o correctoras:* es preciso hacer notar la importancia de incorporar al proyecto las medidas correctoras adecuadas para mitigar o evitar los impactos detectados, pues es de esta forma como cobra sentido el estudio de impacto.

Este análisis se llevará a cabo bien para toda la infraestructura *bimep* colocada en mar, bien para cada uno de los captadores de energía que acudan a la infraestructura para hacer sus pruebas. Así, mientras que para la infraestructura *bimep* se conocen las características del proyecto y por tanto se puede llevar a cabo actualmente el análisis de su impacto visual, no puede decirse lo mismo de los captadores que acudirán a *bimep* dado el estado de desarrollo tecnológico en el que se encuentran estos aparatos.

Así, una vez se disponga de información suficiente sobre las características de los captadores a instalar, se podrá llevar como requisito previo a su solicitud de

ocupación en *bimep*, se podrá llevar a cabo para cada uno de ellos el análisis mediante simulación anteriormente descrito del impacto paisajístico asociado.

9.13 Coste económico

El coste aproximado de este programa de vigilancia ambiental es de 540.745 €, un 6,2% del presupuesto total del proyecto *bimep*, estimado en 8.830.000 €.



EVE

ANEXO 2
Programa Vigilancia Subestación

7. PROGRAMA DE VIGILANCIA

Tal como se desprende de los capítulos anteriores, es necesario establecer un Programa de Vigilancia, tanto durante la fase de instalación como durante la de explotación. El contenido del Programa de Vigilancia se indica a continuación.

7.1. FASE DE INSTALACIÓN

7.1.1. VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

Durante las obras de instalación existe la posibilidad de que los movimientos de tierras provoquen un aumento de finos en las aguas situadas a cotas inferiores a las obras, en cuyo caso habrá que tomar las medidas establecidas en los capítulos anteriores.

Por ello, en caso de que durante las obras el curso intermitente contiguo a la zona en la que se instalará la ST lleve agua durante las mismas, será necesario realizar tanto exámenes de visu y como análisis químicos de las aguas. En caso de detectarse anomalías, se considera suficiente realizar análisis de pH, conductividad y sólidos en suspensión, analizándose también la concentración de hidrocarburos en caso de que se sospechen vertidos accidentales. Los criterios de aceptación o rechazo a utilizar serán los siguientes²⁰:

²⁰ Valores de referencia de calidad de aguas exigidos en DIAs recientes de la CAPV y que se corresponden con los valores de calidad de las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable (Tipo A1: necesidad de tratamiento físico simple y desinfección), según el Anexo I del Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración pública del agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas.

PARÁMETRO A ANALIZAR	CRITERIO DE ACEPTACIÓN/RECHAZO	
	VALOR	UNIDAD
pH	6,5 – 8,5	
Conductividad a 20°C	1.000	mS/cm
Hidrocarburos	0,05	mg/l
Sólidos en suspensión	25	mg/l

El volumen de muestra a recoger en cada punto y el método de medición de los parámetros señalados, dependerán del laboratorio contratado para la realización de los análisis.

En la siguiente figura se indica la localización geográfica de los puntos en los que se deberán tomar muestras de agua en caso de que el cauce mencionado lleve agua durante las obras, a los que habrá que añadir aquellos que durante la ejecución de las obras se consideren oportunos.



7.1.2. CONTROL DE LA CALIDAD DEL SUELO

Como se ha explicado, las superficies afectadas por las obras se encuentran en terreno natural destinado a uso agroforestal y en consecuencia, sus contenidos en contaminantes están muy por debajo de los valores indicativos de evaluación VIE-A recogidos en el Anexo I de la Ley 1/2005, de 4 de febrero para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, siendo su destino preferente la revalorización. No obstante, y según lo previsto en la citada Ley, en caso de detectarse algún indicio de la existencia de un suelo contaminado durante las operaciones de excavación o movimiento de tierras, se informará al ayuntamiento correspondiente y al órgano ambiental de la CAPV y se procederá a su caracterización para decidir el destino más conveniente de las tierras extraídas.

Por otra parte, existe la posibilidad que durante las obras de instalación se produzcan fugas o derrames de sustancias contaminantes. Por ello, se adoptarán las medidas preventivas y buenas prácticas de actuación ya descritas, encaminadas a impedir la aparición de acciones contaminantes y, en su caso, a evitar o minimizar los efectos en el suelo derivados de las mismas.

7.1.3. VIGILANCIA Y CONTROL OPERACIONAL PARA MINIMIZACIÓN DE IMPACTOS

Durante la fase de instalación resulta preceptiva la presencia de un técnico medioambiental, con funciones de vigilancia, control y asesoramiento a la dirección de obra, de forma que se garantice la no ejecución de innecesarias prácticas agresivas con el medio, como pueden ser: replanteo inadecuado desde el punto de vista medioambiental, afecciones a nidos, afecciones a las viviendas próximas y a la carretera, vigilancia de residuos y buenas prácticas de obra, abandono de objetos diversos por los operarios, etc. Sus funciones

incluirán el **asesoramiento** para la señalización de los elementos de interés medioambiental que surjan o se detecten durante las obras, la vigilancia de la calidad de las aguas de escorrentía en momentos de lluvias y la comprobación del establecimiento de las medidas de protección a la avifauna en los tendidos eléctricos y de unas correctas prácticas de restauración, incluyendo tanto remodelado del terreno como labores de revegetación. Asimismo, será responsable de anotar las eventualidades o las posibles modificaciones y su justificación medioambiental en registros específicos.

7.1.4. CONTROL DEL PATRIMONIO CULTURAL

De forma paralela al control operacional, se realizará un control del patrimonio cultural durante las fases de estaquillado y de remoción de tierras. De observarse indicios se analizarán por personal especializado y se comunicará a la administración competente.

7.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

7.2.1. CONTROL DE MEDIDAS DE RESTAURACIÓN Y DE APANTALLAMIENTO

Una vez finalizadas las obras, la vigilancia implica el control de las distintas medidas de restauración y de apantallamiento, comprobándose el éxito de las siembras y las plantaciones, para proceder en su caso, al resembrado de las superficies fallidas.

7.2.2. CONTROL DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Durante la fase de funcionamiento se realizará una campaña de mediciones de los campos eléctricos y magnéticos generados por la evacuación terrestre.

7.2.3. CONTROL DE RESIDUOS

Durante la fase de funcionamiento se deberá llevar un control sobre los residuos generados y el almacenamiento de los mismos.