



MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

www.azti.es

**Proyecto de jaula sumergible para
instalación de acuicultura de atún rojo.
ITSAS BALFEGÓ S.L.**

**PLAN DE VIGILANCIA
AMBIENTAL**

Pasaia, 8 de febrero de 2023

Tipo documento Informe

Título documento Proyecto de jaula sumergible para instalación de acuicultura de atún rojo. ITSAS BALFEGÓ S.L. Plan de Vigilancia Ambiental.

Fecha 08/02/2023

Equipo redactor José Germán Rodríguez
Titulación: Doctor en Ciencias del Mar
Cargo: Investigador Senior del Área de Gestión Ambiental de Mares y Costas de la Fundación AZTI – AZTI Fundazioa



Revisado por Dr. Juan Bald Garmendia
Titulación: Doctor en Ciencias Biológicas
Coordinador del Área de Gestión Ambiental de Mares y Costas de la Fundación AZTI – AZTI Fundazioa



Fecha 08/02/2023

REGISTRO DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

Ver.	Rev.	Fecha	Responsable	Comentarios
A	1.00	08/02/2023	Juan Bald	Versión inicial

Si procede, este documento deberá ser citado del siguiente modo:

Rodríguez, J.G. 2023. Proyecto de jaula sumergible para instalación de acuicultura de atún rojo. ITSAS BALFEGÓ S.L. Plan de vigilancia ambiental. 12 pp.

ÍNDICE

1. Antecedentes	4
2. Plan de vigilancia ambiental (PVA).....	5
2.1 Introducción.....	5
2.2 Vigilancia ambiental.....	6
2.2.1 Escala temporal: fase pre-operacional, fase operacional y fase post-operacional.....	6
2.2.2 Escala espacial: zonación	7
2.2.3 Parámetros y variables	8
2.2.3.1 Inspección visual de Zonas A y B: estado de los fondos y aguas superficiales	8
2.2.3.2 Calidad del sedimento y poblamiento de poliquetos de Zonas A, B, C1 y C2.....	8
2.2.3.3 Calidad del agua de la Zonas A, B, C1 y C2.....	10
2.2.4 Informes	10
2.3 Resumen del plan de vigilancia ambiental.....	11
3. Bibliografía	12

1. Antecedentes

ITSAS-BALFEGÓ S.L. es una empresa formada por BalfegóGrup y AZTI que tiene como objetivo desarrollar la actividad de engorde de atún rojo en instalaciones acuícolas en mar abierto en el Mar Cantábrico. Para ello se ha proyectado la instalación de dos jaulas marinas de 50 m de diámetro en la costa próxima al Puerto de Getaria (a unas 3,5 millas náuticas del puerto y a una profundidad media de ca. 100 m, Figura 1).

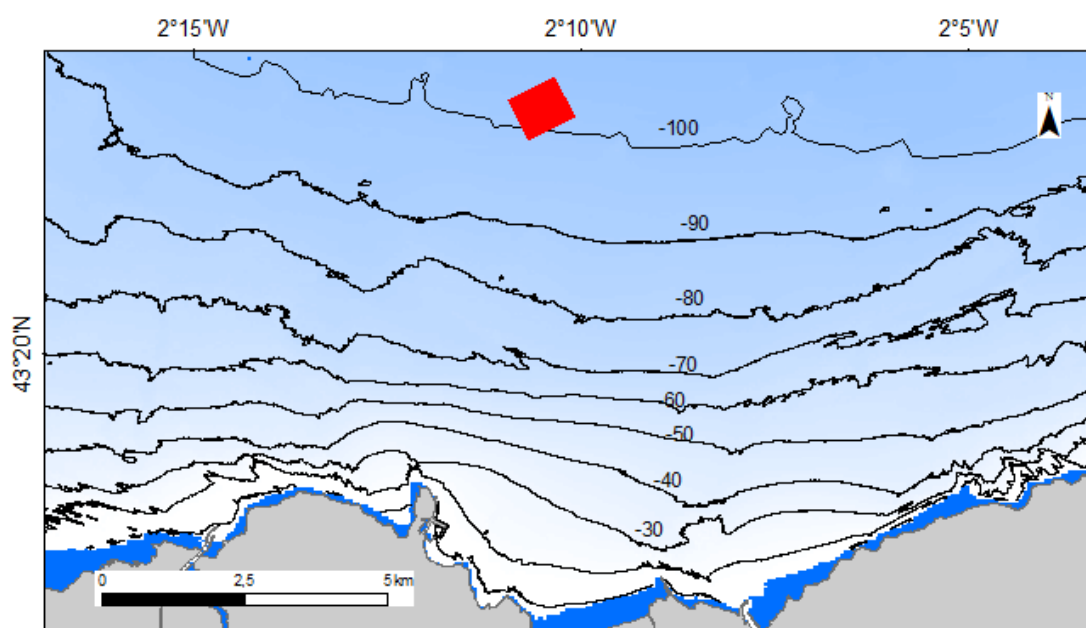


Figura 1. Localización de las instalaciones del proyecto.

El “Proyecto de jaula sumergible para instalación de acuicultura de atún rojo” contempla el cultivo de atunes en una cantidad superior a 50 toneladas anuales e inferior a 500 toneladas anuales. El Documento ambiental de dicho proyecto establece un Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), el cual se extracta en el presente documento.

2. Plan de vigilancia ambiental (PVA)

2.1 Introducción

La acuicultura marítima en jaulas flotantes requiere de un Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), que puede considerarse como una herramienta administrativa para el control ambiental (MAGRAMA, 2012). El PVA debe establecer un sistema que garantice las siguientes funciones:

- Comprobar la cuantía de los impactos cuya predicción es difícil.
- Articular nuevas medidas mitigadoras en el caso de que las aplicadas no sean suficientes.
- Obtener datos para mejorar futuros estudios ambientales, 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 ejecución del proyecto. De acuerdo con Solaun et al. (2003), las fases básicas de un PVA son las siguientes:

1. Definir objetivos de tal forma que se identifiquen los sistemas afectados, los tipos de impacto y los indicadores seleccionados. Para que el programa sea efectivo, estos indicadores deben ser pocos, fácilmente medibles y representativos del sistema afectado.
2. Recogida y análisis de datos, cuya frecuencia temporal dependerá de la variable que se esté controlando. Sólo aquellas variables y matrices que sean relevantes para el seguimiento deberán ser tenidas en cuenta, valorando la relación entre el coste de su adquisición y el valor que proporciona, entendido este último como información que aporta a la vigilancia (Borja, 2002).
3. Interpretación, que debe ser realizada por expertos en el medio marino. Para poder interpretar los posibles cambios producidos por un proyecto determinado se puede

disponer de una base de datos de un periodo de tiempo importante anterior a la obra o realizar su control en base a zonas testigo.

4. Retroalimentación de resultados que servirá para modificar aspectos iniciales. Por ello, el programa de seguimiento, vigilancia y control debe ser flexible y encontrar un punto de equilibrio entre la conveniencia de no efectuar cambios, para poseer series temporales más largas, y la necesidad de modificar el programa, con el fin de que refleje lo más adecuadamente posible la problemática ambiental.

En lo que respecta a la acuicultura marítima en jaulas flotantes, en el ámbito de la Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR) se desarrolló en 2012 la “Propuesta metodológica para la realización de los planes de vigilancia ambiental de los cultivos marinos en jaulas flotantes” (MAGRAMA, 2012). Este documento está incluido en el ANEXO III del *Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas*¹. Este documento es la referencia principal para la realización del presente PVA.

2.2 Vigilancia ambiental

En MAGRAMA (2012) se establecen distintos niveles de vigilancia en función de las características de las instalaciones (principalmente producción anual y número de granjas). A este respecto, en el presente proyecto la producción anual es inferior a 500 t, por lo tanto, es de aplicación el nivel de vigilancia de partida V.1 (apartado 10.2.1.1. de MAGRAMA, 2012), según se detalla en las siguientes subsecciones. En el presente plan de vigilancia no se incluyen caracterizaciones de fondo rocoso, fondos de Maërl ni de praderas de fanerógamas ya que estos hábitats de alto valor ecológico no están presentes en el ámbito de la zona de actuación.

2.2.1 Escala temporal: fase pre-operacional, fase operacional y fase post-operacional

El conocimiento del estado del medio antes del inicio de las actuaciones permite una mejor valoración de la evolución del medio, así como la aplicación de diseños de evaluación robustos como el BACI (según el apartado 8 de MAGRAMA, 2012). Por lo

¹ <https://www.boe.es/eli/es/rd/2019/02/22/79/con>

tanto, previo al inicio de la ejecución del proyecto se realizará una única campaña de muestreo (**fase pre-operacional**) incluyendo todos los parámetros que serán evaluados en la **fase operacional** que se describen en los siguientes subapartados.

Una vez finalizada la fase operacional, MAGRAMA (2012) establece en el apartado 8.2 que la vigilancia ambiental debe extenderse “hasta un mínimo de tres años después del cese de la actividad, con el fin de conocer la evolución del medio durante la fase de producción, y también para determinar si una vez abandonada la actividad por cualquier motivo, los fondos afectados se han recuperado o no”. Esta vigilancia corresponderá, por lo tanto, a la **fase post-operacional**. Durante esta fase se evaluarán los parámetros que durante la fase operacional hayan indicado alteración del medio, es decir, se realizará una planificación en función de los resultados obtenidos durante las fases operacional y post-operacional.

2.2.2 Escala espacial: zonación

Acorde al apartado 8.2 de MAGRAMA (2012) se definen tres zonas (Z) objetos de seguimiento (Zonas A, B y C).

- **Zona A:** corresponde al interior de la concesión administrativa, siendo la parte de la Zona de Efectos Permitidos (ZEP) que *a priori* podrá experimentar alteraciones más significativas de manera directa.
- **Zona B:** se corresponde con el área circundante de la concesión administrativa. Tiene 50 m de anchura desde los límites de la concesión (ZEP) hacia el exterior de la misma.
- **Zonas C:** se corresponden con las zonas de referencia o ‘control’. No deben recibir ningún tipo de influencia debida a los cultivos marinos ni a ninguna otra fuente de impacto. Debe situarse a no menos de 500 m de las instalaciones y con fondos de naturaleza representativa del área en que se desarrolla el cultivo (en este caso corresponde a fondos de sustrato limo-arenoso). Esta zona debe estar fuera de la influencia de la zona A y de otros impactos potenciales que afecten a la evaluación de los efectos potenciales en un contraste de hipótesis. El seguimiento de esta zona nos permitirá distinguir los cambios en el medio debidos a la influencia de los cultivos

de los cambios producidos por la variabilidad natural. Se establecen dos zonas C, a barlovento (C1) y a sotavento (C2) de las instalaciones, siguiendo el eje de la corriente predominante (en esta zona las corrientes y transporte predominantes son hacia el este, Valencia *et al.*, 2004).

En cada una de las cuatro zonas (A, B, C1 y C2) se establecen tres sitios (S) o localización de muestreo al azar que se corresponden con la replicación espacial de las zonas. En cada uno de los sitios se toman 3 muestras o réplicas (n) al azar. El posicionamiento de los distintos sitios dentro de cada zona debe realizarse teniendo en cuenta la direccionalidad de la dispersión de los vertidos (Figura 2). Un ejemplo posicionamiento se presenta en la Figura 5 de MAGRAMA (2012).

2.2.3 Parámetros y variables

Los parámetros y variables a controlar que se describen en los siguientes apartados se corresponden con los recomendados por MAGRAMA (2012).

2.2.3.1 Inspección visual de Zonas A y B: estado de los fondos y aguas superficiales

El proceso de inspección del lecho marino consiste en un registro videográfico (transectos videográficos). Para la Zona A, el registro se realizará desde un punto del centro de la instalación, debajo de las jaulas de cultivo, con 100 metros hacia barlovento y 100 hacia sotavento en línea recta, siguiendo la dirección de la corriente dominante. Para la Zona B el registro se realizará con 200 metros en línea recta perpendicular a la corriente dominante y a sotavento de las instalaciones.

Las inspecciones visuales se harán con frecuencia trimestral siguiendo la metodología establecida en el Apartado 6.2 de MAGRAMA (2012) con las adaptaciones adecuadas a la profundidad de la zona de seguimiento.

2.2.3.2 Calidad del sedimento y poblamiento de poliquetos de Zonas A, B, C1 y C2

Se evaluará la granulometría (determinación de la fracción fina del sedimento, FF), sulfuros libres totales (TFS) y el poblamiento infaunal de poliquetos. Adicionalmente, durante los primeros años (hasta alcanzar la producción máxima autorizada) también se evaluarán las siguientes variables: contenido en materia orgánica (MO), pH, potencial redox (Eh) y señal isotópica de ^{15}N ($\delta^{15}\text{N}$).

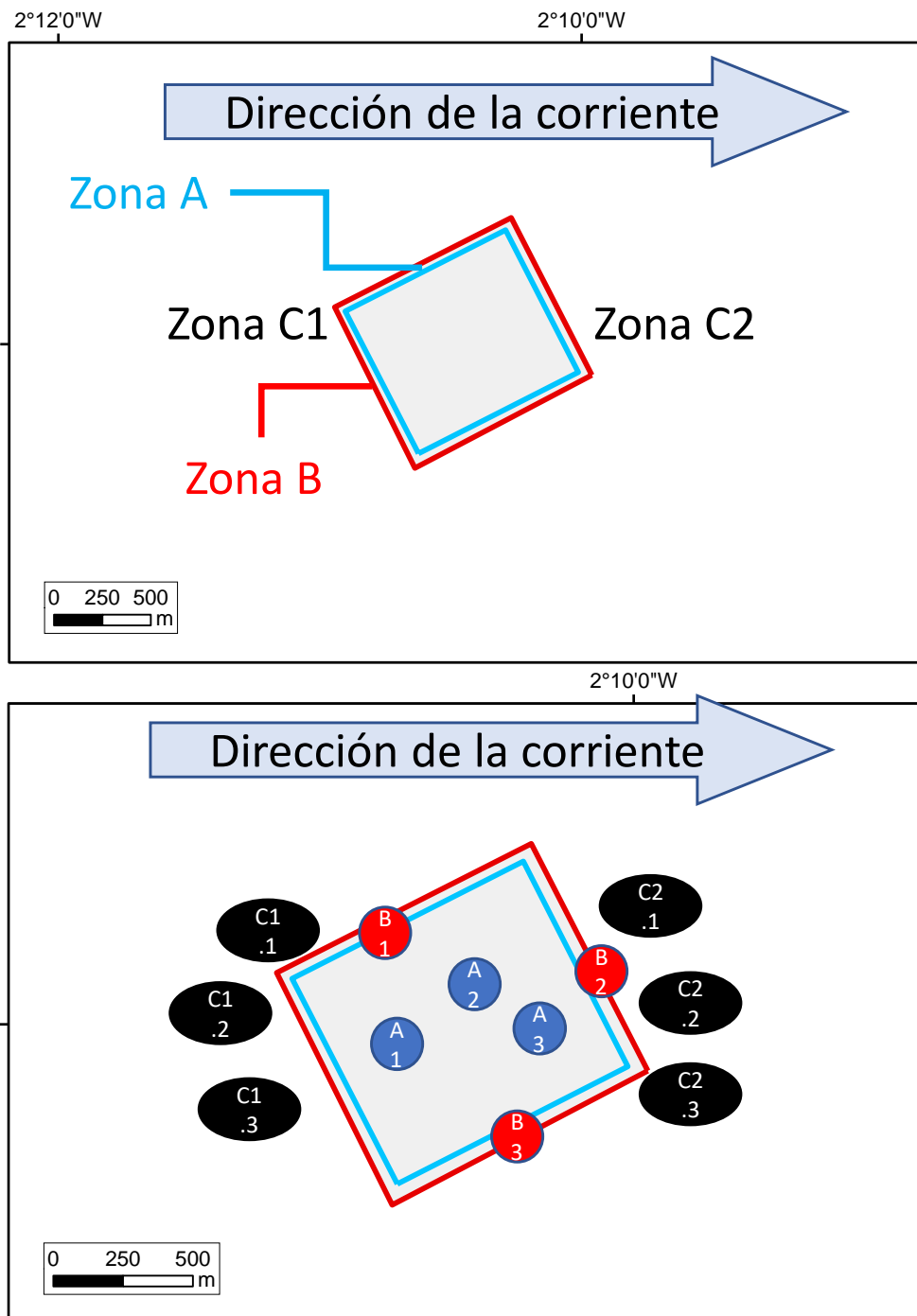


Figura 2. Esquema representativo de la zonación propuesta para la realización del plan de vigilancia ambiental. Las coordenadas de posición de las estaciones serán establecidas una vez se determinen los límites de la concesión, siguiendo las especificaciones de MAGRAMA (2012).

En cada una de las cuatro zonas se muestrearán tres puntos de muestreo con tres réplicas en cada punto.

El muestreo se realizará con periodicidad anual, en la época de máxima producción. El muestreo y las determinaciones analíticas se realizarán según las recomendaciones de MAGRAMA (2012), con adaptaciones adecuadas a la zona de estudio

2.2.3.3 Calidad del agua de la Zonas A, B, C1 y C2

Se realizará trimestralmente el control de oxígeno disuelto, temperatura, salinidad con perfilador CTD y transparencia mediante disco Secchi. En cada una de las tres zonas se evaluarán tres puntos.

2.2.4 Informes

Se realizarán informes anuales siguiendo las recomendaciones de MAGRAMA (2012), con adaptaciones adecuadas a la zona de estudio, cuando sea procedente. El informe durante la fase operacional deberá incluir, al menos, lo siguiente:

1. Descripción de los muestreos y métodos realizados.
2. Resultados.
3. Análisis estadístico de los resultados univariante y multivariante (apartado 8.6 de MAGRAMA, 2012).
4. Valoración de los resultados, incluyendo la evaluación de las normas de calidad ambiental (apartado 9 de MAGRAMA, 2012).
5. Evaluación de la necesidad de adaptación del PVA en función del cumplimiento/incumplimiento de las normas de calidad ambiental y de la presencia/ausencia de perturbaciones no deseadas (apartado 10.3 de MAGRAMA, 2012).
6. Evaluación de la efectividad de la propuesta de medidas correctoras o compensatorias descritas en el apartado 6 del presente documento (si fuese procedente).
7. Evaluación de la interacción con la actividad pesquera (apartado 6.1.1.1 del Documento ambiental).

8. Registros de casos reptiles, mamíferos, aves o especies con alguna figura de protección enmallados o dañados por las instalaciones (apartado 6.4.2.2 del Documento ambiental).
9. Registros de hallazgos de patrimonio cultural (apartado 6.12 del Documento ambiental).
10. Propuesta de nuevas medidas correctoras o compensatorias (si fuesen necesarias).

2.3 Resumen del plan de vigilancia ambiental

Se plantea un PVA siguiendo las recomendaciones de MAGRAMA (2012) cuyo resumen se puede observar en la Tabla 1.

Tabla 1. Síntesis del Plan de Vigilancia Ambiental (PVA). Las variables complementarias se evalúan únicamente durante la fase pre-operacional y durante los primeros años de la fase operacional. El número de sitios y la frecuencia podrá variarse en función de los resultados, acorde a MAGRAMA (2012). Clave: FF = fracción fina del sedimento; TFS = sulfuros libres totales; MO = contenido en materia orgánica; Eh = potencial redox; $\delta^{15}\text{N}$ = señal isotópica de ^{15}N .

	Inspección visual	Calidad sedimento	Poblamiento poliquetos	Aguas	Informe
Z (Zonas)	Z = 2 (A, B)	Z = 4 (A,B,C1,C2)	Z = 4 (A,B,C1,C2)	Z = 4 (A, B, C1,C2)	
S (Sitios)		3	3	3	
n (número de réplicas)		3	3	1	
Frecuencia pre-operacional	Campaña única	Campaña única	Campaña única	Campaña única	Único
Frecuencia operacional	Trimestral	Anual	Anual	Trimestral	Anual
Frecuencia post-operacional	En función de los resultados	En función de los resultados	En función de los resultados	En función de los resultados	Anual
Parámetros/variables	Transectos videográficos	Obligatorio: FF, TFS Complementario: MO, pH, Eh, $\delta^{15}\text{N}$	Densidad de familias	CTD y Secchi	

3. Bibliografía

Borja, Á. 2002. Los impactos ambientales de la acuicultura y la sostenibilidad de esta actividad. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía* 18(1-4): 41-49.

MAGRAMA. 2012. Aguado, F.; Carballeira, A.; Collado, C.; González, N., Sánchez, P. Propuesta metodológica para la realización de los planes de vigilancia ambiental de los cultivos marinos en jaulas flotantes. Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR). 87 pp (+anexos).

Solaun, O.; Bald, J.; Borja, Á. 2003. Protocolo para la realización de los estudios de impacto ambiental en el medio marino. AZTI, Instituto Tecnológico y Pesquero.

Valencia, V.; Borja, A.; Franco, J.; Fontán, A. 2004. Hydrography of the southeastern Bay of Biscay, en: Borja, A. y Collins, M. (Eds.), *Oceanography and Marine Environment of the Basque Country*, Elsevier, Amsterdam: 159-194.