

VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA DE UN PARQUE ACUÍCOLA - TECNOLÓGICO PARA LA CALA BASORDAS

azti tecnalia Transforming Science into Business

LKS

VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA DE UN PARQUE ACUÍCOLA - TECNOLÓGICO PARA LA CALA BASORDAS

Informe Final
para:

EUSKO JAURLARITZA - GOBIERNO VASCO, Ekonomiaren Garapen eta Azpiegitura Saila - Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras, Nekazaritza, Arrantza eta Eli. Politika sail - Vice. de Agricultura, Pesca y Politicas Alimentarias, Dirección de Pesca y Acuicultura

Sukarrieta, 29 de mayo de 2017

azti tecnalia Transforming Science into Business

www.azti.es

LKS

Tipo documento	Informe Final
Título documento	VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA DE UN PARQUE ACUÍCOLA - TECNOLÓGICO PARA LA CALA BASORDAS
Fecha	30/05/2017
Proyecto	33-2016-00094 - Validación de Modelos de Negocio para Cala Barsordas (BASORDAS)
Código	IM16BASORD
Cliente	EUSKO JAURLARITZA - GOBIERNO VASCO, Ekonomiaren Garapen eta Azpiegitura Saila - Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras, Nekazaritza, Arrantza eta Eli. Politika sail - Vice. de Agricultura, Pesca y Politicas Alimentarias, Dirección de Pesca y Acuicultura
Equipo de proyecto	Leire Arantzamendi; Marga Andrés; Sofia Roca Jaime Zufia; Luis Lagos
Responsable proyecto	Lagos Rojas, Luis Enrique (E-Mail: llagos@azti.es)

Revisado por
Fecha

Aprobado por
Fecha

1.	ANTECEDENTES	11
2.	OBJETIVOS	14
3.	INTRODUCCIÓN	15
3.1	SECTOR DE IMPLEMENTACIÓN DEL POLÍGONO	15
3.2	PRODUCCIÓN DE ACUICULTURA EN EUROPA	16
3.2.1	Claves para el desarrollo de la acuicultura en UE	17
4.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	19
4.1	CONSIDERACIONES NORMATIVAS	19
4.2	JUSTIFICACIÓN SOCIAL Y ECONÓMICA	20
4.2.1	Beneficios que conlleva la implementación de un polígono acuícola continental.	20
4.2.2	Productos y servicios que el polígono acuícola impulsará en la CAPV	21
5.	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL POLÍGONO DE PRODUCCIÓN E INNOVACIÓN ACUÍCOLA EN CALA BASORDAS	22
5.1	UBICACIÓN, EXTENSIÓN Y EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA SUPERFICIE A OCUPAR.	22
5.1.1	Estado actual del emplazamiento de la ex central nuclear de Lemoiz	22
5.1.1.1	Estado de conservación	22
5.1.1.2	Estructura y espacios	23
5.1.2	Posibles patologías presentes en la instalación	25
5.1.3	Análisis de fortalezas y debilidades de la instalación	27
5.1.4	Conclusiones del estado de la instalación y sus perspectivas para la instalación de un polígono acuícola	28
5.1.5	Zonas funcionales que contendría el polígono	29
5.1.6	Gestión de riesgos, seguridad y actuaciones previstas	30
5.2	DESARROLLO CONCEPTUAL DE LOS TRABAJOS	30
5.2.1	Propuesta de implementación y asignación inicial de superficies	30
5.2.1.1	Zonas productivas; parcelas productivas	30
5.2.1.2	Zona de oficinas e I+D+i	33
5.2.1.3	Zona de logística y transformación	33
5.2.2	Instalaciones contempladas	33
5.2.2.1	Red de Protección Contra Incendios (PCI)	33
5.2.2.2	Red de agua marina	33
5.2.2.3	Red de agua dulce - potable	33
5.2.2.4	Red de aguas fecales	33
5.2.2.5	Red de saneamiento/depuración de aguas de proceso	33
5.2.2.6	Red de oxígeno	34
5.2.2.7	Red eléctrica	34
5.2.2.8	Red de pluviales	34
5.2.3	Intervenciones de restauración y reparación	34
5.2.3.1	Solución de patologías	34
5.2.4	Imagen exterior	35

5.3 COSTE DE INVERSIÓN Y ANÁLISIS DE CANON PARA EJEMPLO DE USO 36
5.3.1 Cálculo de los costes de inversión 36
5.3.1.1 Nuevas construcciones 36
5.3.1.2 Rehabilitación de edificios ya existentes 36
5.3.1.3 Nuevas infraestructuras e instalaciones 37
5.3.2 Costes totales de inversión 37
5.3.3 Gastos del proyecto 38
5.3.4 Costes por superficie de producción, valoración de posible canon 38

6. ANÁLISIS DEL MERCADO DEL SECTOR DE ACUICULTURA Y PESCA, TENDENCIAS 39

6.1 ANÁLISIS DEL CONSUMO EN LA UNIÓN EUROPEA 39
6.2 ANÁLISIS DEL CONSUMO NACIONAL 40
6.3 ANÁLISIS DEL CONSUMO EN LA CAPV 42
6.3.1 Consumo en hogares 42
6.3.2 Consumo en colectividades 45

7. ANÁLISIS DE LAS ESPECIES CULTIVABLES, EL PROCESO PRODUCTIVO Y SU POSIBLE IMPACTO EN LA CAPV 47

7.1 ESPECIES OBJETIVO PARA EL POLÍGONO DE ACUICULTURA 47
7.2 PROCESO PRODUCTIVO 48
7.2.1 Cultivo de salmónidos 49
7.2.2 Cultivo de peces planos 52
7.2.3 Cultivo de langostinos (L. vannamei) 54
7.2.4 Modelos productivos en el polígono acuícola Basordas 56

8. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA E I+D+I 59

8.1 DEFINICIÓN DE LÍNEAS TECNOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA EN LA CAPV 59
8.2 IDENTIFICACIÓN DE DRIVERS PRODUCTIVOS Y TECNOLÓGICOS A NIVEL REGIONAL, NACIONAL, EUROPEO 59
8.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS LÍNEAS PRIORITARIAS DE INVESTIGACIÓN EN ACUICULTURA 70
8.4 IDENTIFICACIÓN DE TECNOLOGÍAS: CRUCE DE LÍNEAS PRIORITARIAS DE INVESTIGACIÓN EN ACUICULTURA Y CAPACIDADES TECNOLÓGICAS DEFINIDAS EN EL ANÁLISIS DE ESPECIALIZACIÓN INTELIGENTE (RIS3) DE LA CAPV 73
8.5 CADENA DE VALOR DE PRODUCTOS DE LA PESCA EN LA CAPV: ESTUDIO DE CAPACIDAD DE INSERCIÓN DE PRODUCTOS DE ACUICULTURA GENERADOS EN LA CAPV 75

9. ESTUDIO ECONÓMICO PRELIMINAR 76

9.1 INVERSIÓN INICIAL 76
9.2 ESTIMACIÓN DE INGRESO 76
9.3 ESTIMACIÓN DE GASTOS / COSTES 76
9.4 ESCENARIOS 77
9.5 ANÁLISIS CUANTITATIVO 77
9.5.1 Salmon 77
9.5.2 Trucha asalmonada 78
9.5.3 Peces planos: lenguado y rodaballo 78
9.5.4 Langostino 79
9.6 CONCLUSIONES AL ESTUDIO ECONÓMICO PRELIMINAR 79

10. ANÁLISIS DE RIESGOS 80
11. CONCLUSIONES 83
12. LÍNEAS DE ACTUACIÓN RECOMENDADAS 84
BIBLIOGRAFÍA 85
ANEXO 1 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN 86
1. OBJETIVO 86
2. ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN 86
3. CRITERIOS DE VALORACIÓN 86
3.1. Criterios de ubicación 87
3.2. Criterios relacionados con los requerimientos de las instalaciones 87
3.3. Criterios urbanísticos 87
3.4 Criterios ambientales 88
3.5 Criterios relacionados con la disponibilidad de recursos 88
4. VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS 88
4.1 Criterios de ubicación 88
4.2 Criterios relacionados con los requerimientos de las instalaciones 89
4.3 Criterios urbanísticos 89
4.4 Criterios ambientales 89
5. ELECCIÓN DE LA LOCALIZACIÓN 89
ANEXO 2 – ANÁLISIS NORMATIVO, URBANÍSTICO Y AMBIENTAL 90
1 NORMAS SUBSIDIARIAS DE PLANEAMIENTO DE LEMOIZ 90
2 PTS DE PROTECCIÓN Y ORDENACIÓN DEL LITORAL DE LA CAPV 90
3 DIRECCIÓN DE PESCA Y ACUICULTURA 90
4 LEY 21/2013 DE EVALUACIÓN AMBIENTAL 91
5 SUELOS CONTAMINADOS 91
ANEXO 3 – PLANOS DE LAS INSTALACIONES 92
ANEXO 4 – TRÍPTICO PARA CONTRASTE CON INVERSORES 95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Distribución de espacios y superficies.	31
Tabla 2.	Coste de espacios y superficies.	36
Tabla 3.	Coste de servicios comunes.	37
Tabla 4.	Gastos del proyecto.	38
Tabla 5.	Estimación de mercado nacional.	42
Tabla 6.	Estimación de mercado en la CAPV.	45
Tabla 7.	Estimación de mercado en colectividades de la CAPV.	45
Tabla 8.	Estimación del posible mercado, tanto de la CAPV (colectividades) como Nacional (hogares, incluye CAPV), para especies de acuicultura bajo premisas de consumo medio estimado de los últimos 5 años (2010 a 2015). Fuente: MAGRAMA 2016.	46
Tabla 9.	Especies plausibles de ser producidas en la cala Basordas en una primera etapa.	47
Tabla 10.	Especies plausibles de ser producidas en la cala Basordas en una segunda etapa.	48
Tabla 11.	Diferencia (° C) entre temperatura óptima por especie, a cubrir con enfriamiento (azul) o calentamiento (amarillo) de agua en un ciclo anual en Basordas. Por mes, con referencia a la temperatura media superficial del agua en la costa de Basordas.	49
Tabla 12.	Estimación de parámetros económicos y costes operativos para tres modelos de cultivo de trucha arco iris, en una superficie de 0,5 ha equivalente a una parcela productiva del polígono (AZTI, 2017).	51
Tabla 13.	Estimación de parámetros económicos y costes operativos, para tres modelos de cultivo de salmón atlántico, en una superficie de 0,5 ha equivalente a una parcela productiva del polígono (AZTI, 2017).	51
Tabla 14.	Estimación de parámetros económicos y costes operativos, para cultivo de peces planos, en una superficie de 0,5 ha equivalente a una parcela productiva del polígono (AZTI, 2017).	54
Tabla 15.	Estimación de los parámetros económicos y costes operativos, para langostino, en una superficie de 0,5 ha equivalente a una parcela productiva del polígono (AZTI, 2017).	56
Tabla 16.	Precios considerados por especie (AZTI, 2017).	76
Tabla 17.	Sectores utilizados para el análisis DAFO.	80
Tabla 18.	Análisis DAFO de la producción acuícola en la cala Basordas.	80
Tabla 19.	Claves estratégicas a desplegar para la producción acuícola en la cala Basordas.	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Visión 2020 del sector pesquero y acuícola sostenibles en Euskadi.	11
Figura 2.	Esquema de la visión del Plan Estratégico de Acuicultura 2014-2020.	12
Figura 3.	Situación de la estación L-B15, frente a Cala Basordas.	13
Figura 4.	Estado de la central nuclear de Lemoiz en Cala Basordas.	15
Figura 5.	Estructuras de las ruinas de la ex central nuclear de Lemoiz.	23
Figura 6.	Reactor.	24
Figura 7.	Nave de turbinas.	24
Figura 8.	Grietas por reacción de agregado álcali.	26
Figura 9.	Fortalezas y debilidades de la instalación.	27
Figura 10.	Ejemplo de ocupación del polígono de cala Basordas. Fuente LKS Ingeniería, 2017.	32
Figura 11.	Propuesta de vista del polígono.	35
Figura 12.	Costes de inversión.	37
Figura 13.	Valor y volumen de las principales especies cultivadas en la UE (MAGRAMA, 2016).	39
Figura 14.	Promedio de volumen versus valor de productos pesqueros del 2011 al 2015 (MAGRAMA, 2016).	40
Figura 15.	Evolución del volumen y valor de productos pesqueros del 2011 al 2015 (MAGRAMA, 2016). Nota: el % calculado entre el promedio 2011 y 2012, respecto al promedio 2014 y 2015.	41
Figura 16.	Evolución de la proporción de productos de pesca extractiva y de acuicultura en la CAPV.	42
Figura 17.	Evolución del consumo en hogares CAPV.	43
Figura 18.	Promedio de volumen en valor de especies de productos pesqueros del 2011 al 2015. (MAGRAMA, 2017).	43
Figura 19.	Evolución del volumen y valor de productos pesqueros CAPV del 2011 al 2015 (MAGRAMA, 2016). Nota: el % calculado entre el promedio 2011 y 2012, respecto al promedio 2014 y 2015.	44
Figura 20.	Ejemplo de planta de cultivo de salmón.	49
Figura 21.	Curva de crecimiento de salmón en la CAPV. Las letras indican las ventanas de cosecha (A: < 500 g; B: 1-2 kg; C: 3-4 kg).	50
Figura 22.	Estanques de cultivo de peces planos.	52
Figura 23.	Curva de crecimiento de rodaballo en la CAPV. La llave indica la ventana de cosecha.	53
Figura 24.	Curva de crecimiento de lenguado en engorde en la CAPV. La llave indica la ventana de cosecha (250-400 g).	53
Figura 25.	Estanques de cultivo de langostinos.	54

Figura 26. Curva de crecimiento de langostino en la CAPV. La llave indica la ventana de cosecha. 55

Figura 27. Producción estimada (t/año) del polígono acuícola de Basordas en los distintos escenarios productivos planteados. Monoespecie y Multiespecies alto: 10 parcelas productivas; Multiespecies medio 8 parcelas productivas; Multiespecies bajo 5 parcelas productivas. 56

Figura 28. Porcentaje del nicho de mercado identificado que cubriría la producción acuícola del polígono de Basordas en los distintos escenarios productivos. 57

Figura 29. Producción total del polígono acuícola en los tres escenarios multiespecies modelados. 57

Figura 30. Cantidad de empleos generados en el polígono acuícola, abarcando tanto la producción directa como el sector asociado. 58

Figura 31. Alineación de estrategias en innovación con los principales agentes relacionados con el desarrollo del sector acuícola a nivel europeo, nacional y regional. 60

Figura 32. Alineación de estrategias en innovación con los principales agentes relacionados con el desarrollo del sector acuícola a nivel europeo, nacional y regional. 61

Figura 33. Mapa relacional integrado de áreas de innovación e investigación identificadas por el Grupo Sectorial de la Acuicultura-INIA. 65

Figura 34. Diagrama de viabilidad del desarrollo de las áreas de innovación e investigación identificadas por el Grupo Sectorial de la Acuicultura-INIA. 66

Figura 35. Prioridades en innovación. 73

Figura 36. Alineación del sector acuícola vasco con estrategia RIS3 en ámbito de especialización Fabricación Avanzada, sus sectores empresariales y capacidades tecnológicas con las prioridades de innovación de la acuicultura. 73

Figura 37. Alineación del sector acuícola vasco con estrategia RIS3 en ámbito de especialización Biociencias, sus sectores empresariales y capacidades tecnológicas con las prioridades de innovación de la acuicultura. 74

Figura 38. Alineación del sector acuícola vasco y de sus productos en la cadena de valor de productos de la pesca en la CAPV. 75

Figura 39. Indicadores económicos de la unidad productiva de Salmón atlántico. 77

Figura 40. Indicadores económicos de la unidad productiva de la trucha. 78

Figura 41. Indicadores económicos de la unidad productiva de peces planos. 78

Figura 42. Indicadores económicos de la unidad productiva de langostino. 79

ANTECEDENTES

La CAPV es una de las regiones que promueve de forma diferencial el desarrollo de la acuicultura, partiendo de un diagnóstico para el desarrollo de su sector acuícola desarrollado en el Plan Estratégico de la pesca y acuicultura en Euskadi 2020. Este Plan describe la visión de la acuicultura en la CAPV, como: "El País Vasco ha creado una industria acuícola sostenible, especializada y con productos de calidad, basada en el más avanzado conocimiento técnico, el desarrollo tecnológico (equipos y procesos) de vanguardia, permitiendo la diversificación económica y la mejora del nivel de vida en las zonas litorales y rurales". Esta visión está representada en la figura 1. En contextos de crisis, las actividades de acuicultura marina en varios países han servido de motor para la revitalización de algunos sectores y comunidades pesqueras (Earll, 1880; Solemdal et al., 1984).

En la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV), la expansión de la acuicultura presenta la limitación de posibles ubicaciones dentro de nuestra estrecha franja costera, pues ya sea por los altos acantilados, las zonas urbanas, las reservas de espacios naturales o por las zonas turísticas. Sin embargo, dado el incremento de las importaciones a la CAPV en los últimos años y el contexto en alza del consumo alimentario global indican a la acuicultura como una oportunidad de negocio con oportunidades (Gobierno Vasco, 2016; FAO, 2015).

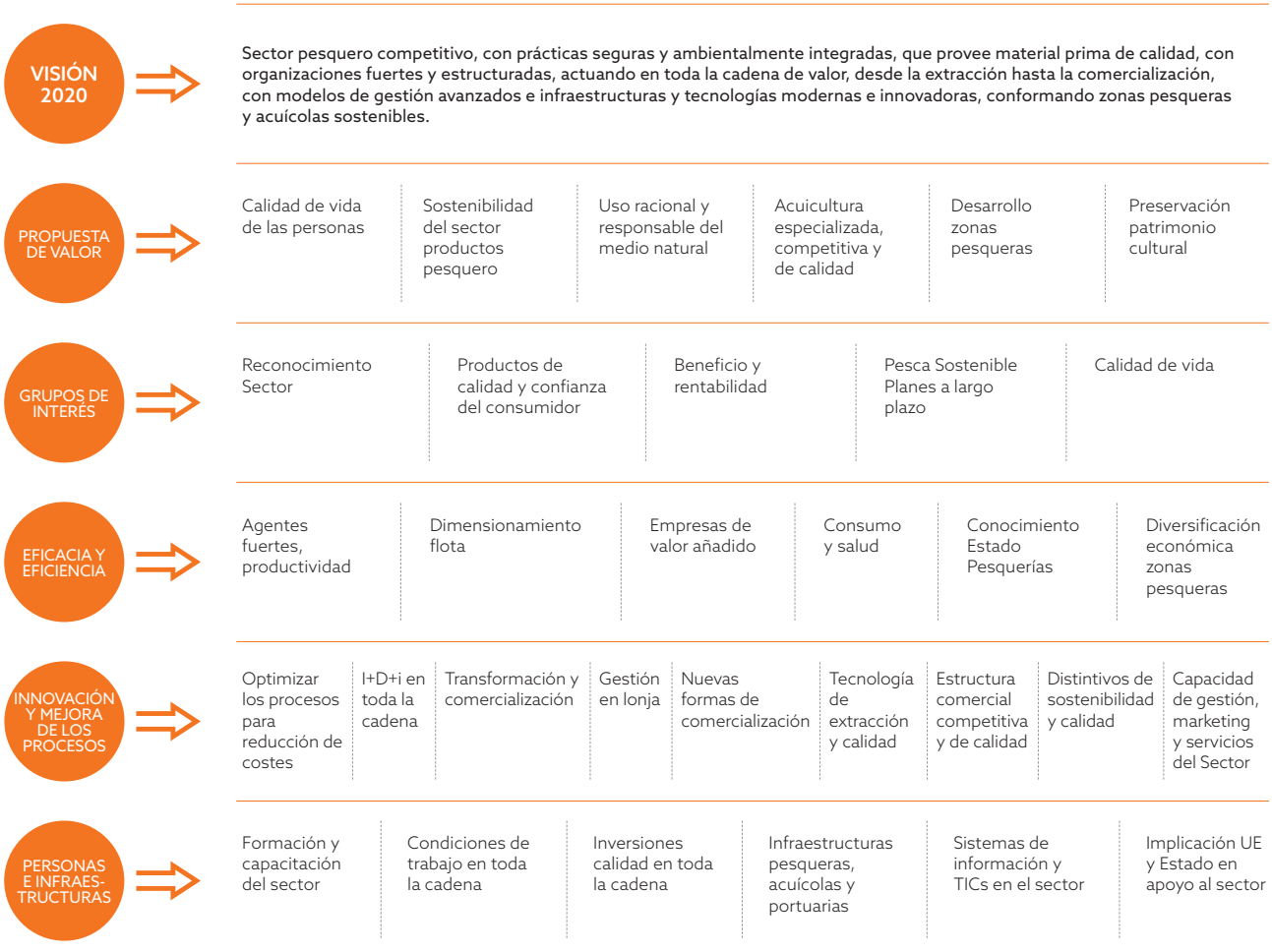


Figura 1. Visión 2020 del sector pesquero y acuícola sostenibles en Euskadi.

Tras el diagnóstico y la elaboración del Plan Estratégico de pesca y acuicultura en Euskadi 2020, la Dirección de Pesca y Acuicultura del Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad del Gobierno Vasco (GV), en colaboración con diversos agentes institucionales del País Vasco, ha elaborado un Plan Estratégico para el desarrollo de la acuicultura en el periodo 2014-2020 dentro del Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP) 2014-2020 (Figura 2).

En el Plan Estratégico para el desarrollo de la acuicultura de la CAPV (2014) se contempla la creación de Polígonos Acuícolas, que pueden ser espacios que aglutinen y propicien el desarrollo de una acuicultura sostenible en toda su cadena de valor. Estos polígonos acuícolas serán tractores de empresas y de empleo con productos y servicios interrelacionados.

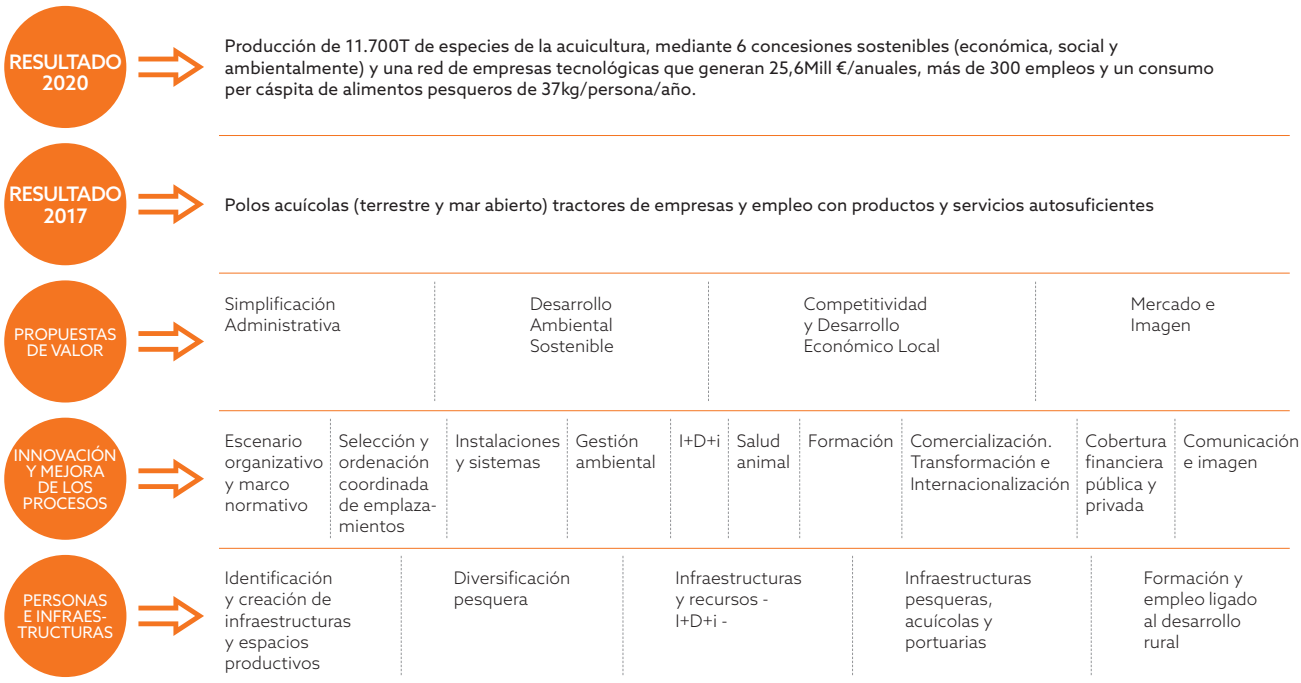


Figura 2. Esquema de la visión del Plan Estratégico de Acuicultura 2014-2020.

En el marco de este Plan Estratégico se vislumbró la reutilización de la central nuclear de Lemoiz, situada en Cala Basordas, como Polígono Acuícola, basado en un estudio desarrollado por AZTI-Tecnalia en 2007, "Caracterización oceanográfica de la zona costera de Cala Basordas (Lemoiz)", se identificó a la Cala Basordas, como el área más recomendable en la CAPV, principalmente por:

· Buena calidad de agua: Según datos recogidos en la estación oceanográfica de referencia B-15 del litoral cantábrico (Figura 3), la oxigenación del agua es alta, con valores medios de 100,1 % de oxígeno disuelto; el rango de temperatura se encuentra entre los 12 y los 21 ° C con una media anual de 16,3 ° C, siendo la salinidad media de 35,1 USP.

· La zona se halla alejada tanto de importantes aportes fluviales como de fuentes de contaminación puntuales por lo que la calidad del agua en esta zona es muy alta. De hecho, está considerada como una de las que presenta mejor calidad en el ámbito de las aguas costeras del País Vasco.

· Buena renovación: La corriente favorece la dispersión, difusión y mezcla de los residuos.



Figura 3. Situación de la estación L-B15, frente a Cala Basordas.

Asimismo, según el estudio de AZTI (2007), el análisis de las presiones e impactos derivados de la actividad acuícola sobre otras actividades en la zona y de la posible competencia con otros usos del litoral, muestra que no existen a priori usos incompatibles con la acuicultura, como usos que generen vertidos contaminantes en las aguas, áreas protegidas, turismo, uso de playas, baño o navegación.

Además, cumple con los requisitos para uso acuícola, en cuanto a:

· El suelo está calificado como de tipo industrial

· El terreno está en su totalidad ya hormigonado en una cota de + 8 m sobre el nivel del mar.

· La zona de bombas está ejecutada para una central nuclear, por tanto, con una capacidad ilimitada.

· La captación de agua y el vertido previsto para la central nuclear están perfectamente separados y permiten una buena dilución del efluente en el mar, normalmente agitado.

· Está lejos de cualquier actividad humana.

· Existe una protección contra temporales habituales en nuestra zona, dimensionada para proteger una central nuclear.

OBJETIVOS

El objetivo general del proyecto es evaluar la viabilidad técnica y económica del desarrollo de un polígono acuícola en la Cala Basordas, que será principal tractor de la acuicultura en la CAPV.

El estudio se basará en la evaluación de actividades relacionadas tanto con la producción de acuicultura como con la generación de investigación, desarrollo e innovación tecnológica en los ámbitos marino y alimentario, así como otros sectores de la CAPV, dentro del marco estratégico establecido en el Plan Estratégico del desarrollo de la Acuicultura 2014-2020.

Los objetivos específicos se desglosan a continuación:

1. Levantamiento de observaciones y estado actual de las instalaciones de la central nuclear de Cala Basordas.
2. Estudio del potencial desarrollo de actividades relacionadas con la acuicultura en las instalaciones, tales como:
    a. La producción de acuicultura.
    b. Innovación tecnológica a nivel multisectorial (producción, alimentario, marítimos, servicios, I+D+i).
3. Análisis DAFO (Desafíos, Amenazas, Fortalezas y Debilidades) del polígono de acuicultura.
4. Análisis preliminar de la viabilidad económica de diferentes producciones acuícolas.
5. Elaboración de conclusiones y recomendaciones de uso de Cala Basordas.

INTRODUCCIÓN

3.1. SECTOR DE IMPLEMENTACIÓN DEL POLÍGONO.

En la Cala de Basordas, municipio de Lemoiz, a 30 kilómetros de Bilbao, situada entre las playas de Bakio y Armintza, se encuentra la antigua central nuclear de Lemoiz, cuyos trabajos de construcción fueron detenidos como consecuencia de una moratoria nuclear aprobada el 28 de marzo de 1984. Esta central ocupa un área de más de 10 hectáreas al borde del mar. Hay alrededor de 4 hectáreas de instalaciones inacabadas (edificios e infraestructuras básicas) (Figura 4).



Figura 4. Estado de la central nuclear de Lemoiz en Cala Basordas.

Tras la detención de la construcción de la planta, han sido varios los proyectos planteados para dar un nuevo uso a estas instalaciones, tales como; un parque temático dedicado a la energía y la ciencia anunciado por la Diputación Foral de Bizkaia en 2002, o su reconversión en una central de ciclo combinado promovida por Iberdrola en 2007. Sin embargo, ninguno de estos proyectos ha llegado a ponerse en marcha. También se ha barajado la demolición de la central, para la recuperación al estado inicial de la Cala, lo que se estima que podría tener un coste de entre 20-50 millones de euros.

Actualmente están en vigor la concesión de toma de agua de mar para la central y de toma de agua para el embalse de agua dulce. También, la de evacuación de energía generada en la central. Todo ello queda pendiente en función de la ley de moratoria nuclear que finaliza en 2017.

Los terrenos de la ex central de Lemoiz han sido cedidos por el gobierno central a las instituciones vascas en el marco de los acuerdos presupuestarios 2017.

Finalmente, de cara a posibilitar su uso para una actividad industrial acuícola, habría que estudiar el estado del suelo de la ex central, ya que en el inventario de la Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco (IHOBE), aparece como suelo potencialmente contaminado.

3.2. PRODUCCIÓN DE ACUICULTURA EN EUROPA.

En la actualidad, el mercado europeo para productos de la pesca y la acuicultura es de 12,26 Mt (millones de toneladas), lo que representa un incremento del 0.7% respecto a 2013. A este mercado, la acuicultura aportó 1,27 Mt (8,8%) en 2014, siendo los principales productos moluscos y peces, la producción pesquera fue de 4,05 Mt (28,1%), y el resto de la demanda, 9,1 Mt (63,1%), se completó gracias a las importaciones. La suma de las producciones acuícola y de la pesca, cubren el 23, 9% de la demanda del mercado europeo en productos de la pesca. Estos datos de mercado indican un consumo de alrededor de 24,4 kg per cápita en la UE (FEAP 2016). Los principales países importadores de estos productos a la UE fueron Noruega y China. Las importaciones de Noruega, principalmente en salmón atlántico, representaron 1/4 del total. Las importaciones desde Noruega han presentado una tendencia creciente, incrementando desde 2009 en un 70%. Europa es el primer importador de productos de la pesca, absorbiendo el 24% de la balanza mundial en valor.

Bajo este marco de región principalmente importadora de productos de la pesca, Europa debe incrementar su producción acuícola para conseguir el equilibrio de la balanza entre producción y demanda. Por tanto, existe una clara necesidad de desarrollo del sector acuícola a nivel europeo para que cubra sus necesidades de mercado. En este sentido, para lograr dicho desarrollo, es imprescindible partir del análisis del estado actual de la acuicultura en Europa, de las principales especies producidas y tecnologías de producción utilizadas, para poder desarrollar nuevos modelos de negocio rentables, adaptados a las posibilidades de absorción de nuevo producto por el mercado interno (UE).

La producción acuícola en la UE ha incrementado de forma notable, un 25%, desde 1992, aunque la producción se ha estancado desde el año 2002 hasta la actualidad. La producción acuícola en la UE fue de 1,4 Mt en 2000, de 1,26 Mt en 2010 y de 1,27 Mt en 2016. En 2012, se observó un incremento respecto a 2010, cuando la producción acuícola alcanzó 1,32 Mt de producción en volumen y 4,76 B€ en valor (primera venta).

Alrededor del 50% del valor correspondió a producciones en jaulas marinas (28% volumen) mientras que menos del 3% del valor correspondió a producciones intensivas en tierra utilizando sistemas de recirculación (RAS, siglas en inglés, Recirculating Aquaculture Systems), y menos del 1,5% del volumen de producción. Sólo un 5% de las producciones en tierra se realizaron en sistemas extensivos o semi-intensivos. En 2012, el 78% de la producción acuícola en Europa estaba liderada por 5 países; UK, Francia, Grecia, Italia y España. Noruega se convirtió en un productor de 6 Mt a nivel mundial en 2010 (FAO, 2015), tras haber incrementado su producción en un 246% desde 1995 a 2009. La UE representa el 1,6% de la producción mundial en volumen y el 3,3% en valor.

STECF (2014) estimó que el sector acuícola en Europa está compuesto por unas 14.000 a 15.000 empresas acuícolas que generan un empleo de alrededor de 80.000 personas, lo que corresponde a unas 40.000 a tiempo completo (FTE, Full-Time Equivalents). Recientemente, la Comisión Europea ha estimado que el sector acuícola en Europa se compone de unas 14.000 empresas que generan unos 85.000 empleos directos (EC 2016).

En 2015, la acuicultura europea, incluyendo Noruega, produjo un total de 2.350.278 t, un 0,4% más que en 2014. Al contrario que en años anteriores, la producción de salmón atlántico en Noruega se mantuvo estable. En cuanto a la producción de peces, la distribución fue la siguiente; 71,4% en especies marinas de agua fría (1.678.447 t), 15,1% en peces de agua dulce (354.802 t) y un 13,5% en especies Mediterráneas (317.029 t) (FEAP, 2016). Las especies más producidas fueron salmón atlántico, trucha, lubina, dorada y carpa, representando el 94% de las especies de peces producidas.

En cuanto a la producción de peces de agua fría, se observó un ligero incremento en la producción de salmón atlántico (Salmo salar), llegando a 1,56 Mt, debido principalmente al aumento de la producción en Escocia, ya que las producciones en Noruega e Islas Faroe se mantuvieron estables. La segunda especie más producida fue la trucha (Onchorrynchus mykiss) de gran tamaño (>1.2 kg), con una producción estable de 113,000 t, siendo Noruega, Finlandia, Suecia y Dinamarca los mayores países productores (FEAP, 2016).

La producción de especies Mediterráneas, denominadas así por FEAP en su informe anual de 2016, son las especies marinas producidas en países del Sur de Europa, lubina (Dicentrarchus labrax) y dorada (Sparus aurata), y otras especies marinas cultivadas en aguas cálidas como rodaballo (Scophthalmus maximus), lenguado (Solea solea y Solea senegalensis) y corvina (Argyrosomus regius). La producción combinada de dorada y lubina alcanzó 300.000 t en 2015, para la cual la producción

de alevines fue de alrededor de 1,1 millones de unidades. La producción de rodaballo fue de 11,27 t en 2015, la cual ha incrementado en España y Portugal, y la de lenguado de 1,46 t, la cual ha incrementado especialmente en España (de 60 t en 2007 a 736 t en 2016). La producción de corvina fue de 4,16 t en 2015, liderada por Turquía (2 t).

En Europa, casi el 50% de la producción acuícola corresponde a la producción de moluscos bivalvos, principalmente mejillón (Mytilus edulis, Mytilus galloprovincialis), seguido de ostra (Ostrea edulis, Crassostrea gigas) y almejas (Ruditapes decussatus, Venerupis Pullastra, Ruditapes philippinarum). España encabeza la producción de mejillón, con una producción anual de alrededor de 200.000 t, Francia la de ostra (85.000 t) e Italia la de almeja (31.000 t) (FAO 2015). En términos de valor la producción de moluscos representa el 28% del total. Este valor está siguiendo una tendencia al alza, aun cuando la producción de moluscos se haya estancado, debido a diversos factores en áreas productivas, tales como; la competencia por el espacio marino, límites de capacidad de carga, y dispersión de enfermedades. Estos factores pueden hacer vulnerable a la producción de moluscos, dado que depende de factores ambientales, aunque también han de tenerse en cuenta otras ventajas que puede ofrecer como servicios ecosistémicos, en cuanto a que ayuda a regular y controlar la eutrofización y la acumulación de nutrientes en los ecosistemas (bioremediación) y da soporte a los ecosistemas en cuanto a propiciar hábitats con una alta biodiversidad.

3.2.1. Claves para el desarrollo de la acuicultura en UE.

Para la identificación de las claves de desarrollo de la acuicultura en Europa, debe tenerse en cuenta la evolución de la acuicultura en los últimos años, su contribución a la economía europea, las políticas de regulación ambiental, y las claves de desarrollo de la industria del salmón atlántico en Noruega que, por su necesidad de ampliación del espacio marino, ha propiciado el desarrollo de la acuicultura offshore y su potencial multi-uso basado en la interacción con otros sectores marítimos.

Algunos expertos, predicen que la acuicultura en Europa puede crecer un 55% hasta 2030, basado principalmente en la expansión de cultivos marinos en jaulas utilizando sistemas de jaulas de mayor envergadura de las que actualmente se utilizan y en zonas más expuestas y similarmente con el desarrollo de cultivos de moluscos en sistemas longline de mayores dimensiones y en zonas cada vez más alejadas de la costa. Los sistemas de jaulas marinas son de relativo bajo coste y presentan un gran potencial de desarrollo. Esta es una de las razones del rápido desarrollo de la industria del salmón atlántico en Noruega, ya que los cultivos en jaulas necesitan una menor inversión inicial y menores costes variables que los sistemas de producción en tierra como los RAS. Sin embargo, el alejamiento de la costa de los sistemas en jaulas, han derivado en mayores costes operacionales. También han aparecido otra serie de problemas a resolver, como es la propagación de enfermedades, parásitos y escapes. En este sentido, en las últimas décadas se han desarrollado nuevas tecnologías para dar soluciones a dichos problemas. Por tanto, el desarrollo futuro de este sector marino y offshore pasará por el desarrollo de nuevos métodos de producción y de tecnologías. Estudios de viabilidad técnica, económica y ecológica realizados en el Mar del Norte, donde existe una alta competencia por el espacio marino, indican que más que el cultivo de peces en jaulas, el cultivo de algas (sobre todo cuando se resuelva el cuello de botella que representa su procesado) y en especial el mejillón pueden tener un gran potencial de desarrollo (Mente et al, 2016).

En cuanto al desarrollo de los cultivos en tierra, su expansión y desarrollo parece estar más limitada debido a los altos costes productivos. En este sentido, su expansión está más ligada al desarrollo tecnológico relacionado con la recirculación del agua (RAS). Sin embargo, la falta de espacio marino y la cada vez mayor necesidad de alevines para para la expansión de la acuicultura marina, tanto del salmón atlántico como de especies Mediterráneas como lubina y dorada podrían suponer una oportunidad de expansión de los cultivos en tierra.

Asimismo, expertos en salmonicultura, consideran que en el medio y largo plazo los RAS estarán cada vez más implantados en la crianza de salmones, como está ocurriendo en Chile, hasta el punto que podrá haber empresas que hagan el ciclo completo con esta tecnología. En la actualidad, en Chile existen 29 empresas que utilizan RAS frente a 34 que hay en Noruega. En el último año, se ha visto una reactivación de este tipo de inversiones en RAS, y especialmente, destinadas a elevar el tamaño de los peces antes de transferirlos a las jaulas de engorde. De esta manera, se reducen los riesgos de que estos contraigan enfermedades y parásitos en el mar. Hasta ahora, los peces en RAS se han llevado a tamaños de smolt de 100 gramos. Con este nuevo concepto de elevar el tamaño de los peces para reducir los riesgos, los proyectos que se están planteando se enfocan para producir peces de 200, 300 o 400 gramos. Incluso, existen empresas como Salmones Humboldt (subsidiaria de Mitsubishi), que están produciendo salmones en RAS de hasta 600 gramos, y la idea es escalarlos

hasta el kilogramo de tamaño. Con la tecnología y los costes energéticos actuales, es más rentable producir peces con un tamaño de entre 400 gramos y 500 gramos en RAS que en jaulas. A partir de los 500 gramos ya es más difícil rentabilizar los costes de producción, por lo que se hace más interesante, en términos productivos criarlos en jaula hasta su talla comercial. La idea central de producir los peces de mayor tamaño en RAS, es que asuman menos riesgo a contraer enfermedades y parásitos como el cáligus o piojo de mar. Los peces liberados al mar con un mayor tamaño son más robustos, presentan menor factor de conversión del pienso, y por tanto crecen más rápido y son menos propensos a enfermedades. Sobre estas opiniones, se prevé una tendencia de aumento de producciones en RAS, con peces cada vez más grandes, y a largo plazo podrían establecerse cultivos de ciclo completo utilizando estos sistemas.

Por tanto, dada la todavía falta de espacios disponibles en el mar para el desarrollo de la acuicultura, la acuicultura en tierra (onshore), ligado al actual desarrollo de las tecnologías de recirculación (RAS), puede ofrecer oportunidades para la ampliación de producciones de las principales especies comerciales en Europa (dorada, lubina, salmón atlántico, etc.), abarcando parte o la totalidad de sus ciclos productivos. Otras tendencias identificadas en cuanto a diversificación en especies para 2017 son la seriola (Seriola dumerili), el lenguado y el langostino (Litopenaeus vannamei), las dos últimas producidas en RAS, tecnología que se seguirá imponiendo como alternativa a un mayor control de la producción. En el caso de langostino, se propone como mejor opción para poder disfrutar de langostinos frescos en la Unión Europea.

En este sentido, y para aprovechar esta ventaja competitiva, algunas regiones están promoviendo la habilitación de espacio acuícola onshore, para ponerla a disposición de posibles inversores en acuicultura, a precios competentes y basados en una gestión de recursos comunes.

En España y Portugal, a día de hoy hay varios proyectos de esta índole en marcha, ubicados en áreas portuarias en Portugal, Puerto de Setúbal, y en España en las regiones de Andalucía, Murcia y Galicia, los cuales podrían servir de ejemplo para la definición de un polígono acuícola en Euskadi, en cuanto a definir un modelo de negocio económicamente rentable y social y medioambientalmente sostenible que podrían cubrir las oportunidades de negocio identificadas en el sector acuícola europeo, en cuanto a especies y fases de cultivo en instalaciones en tierra y utilizando tecnologías de recirculación (RAS).

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente documento pretende analizar las posibilidades referentes a la evaluación del uso para la acuicultura y la innovación tecnológica asociada, de los terrenos e instalaciones actuales de la ex central de Lemoiz, a petición de la Dirección de Pesca y Acuicultura del Gobierno Vasco, tal y como se contempla en las acciones recogidas en el Plan Estratégico para el desarrollo de la Acuicultura en Euskadi 2014-2020.

Se plantea incluir en el polígono de acuicultura otras actividades complementarias, para conseguir así una sinergia entre diferentes agentes interesados en la conformación de un parque acuícola, donde se ubicasen además actividades relacionadas del tipo logístico, de transformación, de investigación y desarrollo, etc.; En este sentido, se trataría de un modelo de polígono productivo y tecnológico, en el que el desarrollo del sector acuícola iría de la mano de la innovación tecnológica en el propio polígono.

El modelo de implantación - explotación sería el de un gestor general del parque, que ofertase espacio habilitado para producción acuícola, definiendo la unidad productiva como una parcela de un área 0,5 ha, en las que se instalarían las empresas que llevarían a cabo actividad acuícola productiva bajo el pago de un alquiler por dicho espacio productivo.

La gestión del parque o polígono de acuicultura seguiría un modelo similar al de otros parques industriales y tecnológicos; gestionaría la producción acuícola en el polígono a la vez que las interacciones con otras empresas proveedoras de bienes y servicios a la producción acuícola y a la innovación. Además, proporcionaría servicios comunes tanto a la producción como a la industria relacionada, simplificando la operación de los inversores.

4.1. CONSIDERACIONES NORMATIVAS.

La implantación de empresas, tanto de acuicultura como de la industria auxiliar o tecnología asociada, requerirá de la preceptiva autorización administrativa de la Dirección de Pesca y Acuicultura del Gobierno Vasco, conforme a la legislación vigente. Podrán ser objeto de otorgamiento y autorización administrativa de actividad una parte o la totalidad del polígono. Asimismo, le corresponde a la Dirección de Pesca y Acuicultura del Gobierno Vasco, la autorización y ordenación detallada del interior del polígono y su división y gestión de la actividad.

La ordenación detallada del polígono y su gestión posterior comprenderán un programa medioambiental y sanitario, para el control y cumplimiento de los aspectos sobre capacidad productiva, normas especiales, autorizaciones y sanciones. Todo ello, a fin de lograr un correcto funcionamiento del polígono en conformidad a los requerimientos establecidos por:

(i) la Ley 2/2013, sobre protección y uso sostenible del litoral,

(ii) la Ley 6/1998 de Pesca Marítima del País Vasco, y

(iii) los Reglamentos Europeos (CE) 852 y 854/2004 (y normativa relacionada) sobre controles oficiales relativos a la producción y comercialización de moluscos bivalvos.

La adjudicación de zonas del polígono a beneficiarios será en proporción a sus respectivos derechos derivados del procedimiento de autorización o concesión concursal que en su caso regulará la Dirección de Pesca y Acuicultura del Gobierno Vasco. Todo ello, una vez obtenida la concesión del espacio del DPMT (Capitanía Marítima, Demarcación de Costas, Puertos del Estado y Dirección de Puertos del Gobierno Vasco, principalmente), que otorga el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Desde el punto de vista normativo, el emplazamiento seleccionado no colisiona con ninguna de las normativas de carácter ambiental vigentes en la CAPV, entre las cuales cabe mencionar el Plan Territorial Sectorial del Litoral de la CAPV (PTS; Go-

bierno Vasco, Decreto 43/2007), la Ley de Costas y las Figuras de protección incluidas en la Ley General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco (1998) (Ej. Red Natura 2000, incluyendo, Zonas de Especial Conservación (ZEC); lugares de Interés Comunitario (LICS); y Zonas de especial protección para las aves (ZEPAs); la Red Vasca de Espacios Naturales Protegidos y Planes de Ordenación de Recursos Naturales en tramitación, el Plan de Uso y Gestión de la Reserva de la biosfera del Urdaibai y la lista RAMSAR de Humedales.

A efectos normativos y/o administrativos de gestión, el polígono debe cumplir las siguientes condiciones principales:

· La actividad a desarrollar será acuicultura, definida como "cultivo de organismos acuáticos, que, con intervención humana, aborda el proceso de producción animal hasta la venta. La producción implica la propiedad individual o corporativa del organismo cultivado" (según definiciones de la FAO).

· Tipo de acuicultura; marina y continental (ya que la instalación cuenta con ambos recursos) en tierra.

· El sistema de cultivo será intensivo, basado en: actividad en instalaciones especialmente diseñadas, especies en condiciones de alta densidad y controladas en todos sus aspectos biológicos y ambientales por el hombre.

· Tecnología de cultivo: se realizará en sistemas de recirculación de agua (RAS, Recirculating Aquaculture Systems). La instalación contará con infraestructuras comunes para captación de agua y vertido de efluentes. Asimismo, se instalarán sistemas de tuberías para la distribución del agua de entrada a las parcelas productivas y de salida de sus efluentes hacia un centro común de tratamiento antes de su vertido.

· Tipos de producción: De ciclo completo, implicando el cultivo de todas las fases de vida de las especies cultivadas hasta su talla comercial; de hatchery, orientadas a la producción de juveniles, para proporcionar semillas o juveniles a otros productores, tanto de moluscos como de peces. No se descarta la producción de otras especies como micro y macroalgas, y producciones multitróficas.

· Por la finalidad de la producción, la acuicultura a realizar será industrial, siendo los sistemas de producción ubicados dentro del polígono y sus instalaciones de propiedad privada (si bien el polígono será gestionado desde la Administración Pública).

· La gestión del polígono; se llevará a cabo por un ente gestor (público o privado) que gestionará la provisión y mantenimiento de suministros y servicios comunes a las instalaciones productivas.

4.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL Y ECONÓMICA.

La justificación política, social y económica de la de la implantación del polígono acuícola se fundamenta en los siguientes aspectos:

4.2.1. Beneficios que conlleva la implementación de un polígono acuícola continental.

· Se favorecerá la creación de empresas/asociaciones de "Producción Acuícola" que aumenten y/o diversifiquen los volúmenes actuales de producción de algunas especies de alto consumo alimentario, disminuyendo así la necesidad de importación.

· Se generará una nueva actividad económica, complementarias a los sectores primarios existentes, que proporcionará empleo y PIB. A través de esta dinamización empresarial en materia de acuicultura y su cadena de valor asociada se impulsará una industria auxiliar y sinérgica, de forma rentable y sostenible.

· Se utilizarán las fortalezas de los sectores tecnológicos de la CAPV y su capacidad de innovación para el desarrollo de tecnologías multisectoriales, consolidando su posicionamiento como referente a nivel estatal y europeo.

· Se generarán nuevas marcas y accesos a denominación de origen, proporcionando mayor valor añadido al producto local.

· Se propiciará la formación continua de trabajadores, profesionales e investigadores (I+D+i) en sistemas y tecnologías de cultivo asociadas a acuicultura (proveniente de Universidades, centros tecnológicos, FPs, etc.).

· El polígono y su actividad favorecerá la imagen de la CAPV como región a nivel europeo (internacional), nacional y local, apostando por el desarrollo del sector primario y la generación de productos sostenibles, saludables e innovadores.

· La I+D+i y la innovación tecnológica multisectorial ligados al desarrollo de la actividad acuícola en el polígono favorecerán la generación y exportación de tecnología y un entorno de oportunidades de colaboración entre agentes tecnológicos.

4.2.2. Productos y servicios que el polígono acuícola impulsará en la CAPV.

· Servicios de empresas alimentarias de Transformación y Comercialización de productos pesqueros.

· Oportunidades para productos locales de acceso a certificaciones y nuevas denominaciones de origen (producción ecológica, Euskolabel, etc.).

· Productos para canales HORECA (Hoteles, Restaurantes y Cafés) y cadenas de distribución y supermercados con contratos/venta directa de productos del mar.

· Servicios de I+D+i a agentes tecnológicos (plataformas tecnológicas, universidades y centros tecnológicos): Para el desarrollo de nuevos productos y tecnologías mediante el fomento de actividades de generación de conocimiento y masa crítica, I+D aplicado, patentes, etc.

· Servicios de transferencia de tecnología, propiciando la posibilidad de exportar e importar conocimiento y tecnologías mediante acuerdos.

· Servicios de ingenierías (hidráulica, sistemas electrónicos, etc.).

· Servicios de biotecnología.

· Servicios de bienes y equipos.

· Servicios de TICs (software de gestión, software de automatización de equipos y procesos, etc.).

· Servicios veterinarios (control y gestión sanitaria de las producciones).

· Servicios Medioambientales.

· Servicios de consultoría (nutrición; mejora de piensos, manejo y gestión de la producción).

· Servicios de asesoría legal y seguros.

· Servicios de certificación (producción y producto).

· Fabricación de pienso (almacén de materias primas y fábrica de pienso).

· Instalación de empresas productoras o proveedoras de suministros comunes tales como;

- Gases (oxígeno, Ozono, CO_2, etc.),

- Generación de energía,

- Tratamiento de aguas

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL POLÍGONO DE PRODUCCIÓN E INNOVACIÓN ACUÍCOLA EN CALA BASORDAS

Este apartado describe las características generales del proyecto de uso para acuicultura y tecnologías asociadas de la Cala Basordas, aportando información relevante para la determinación del grado de reutilización de las ruinas de la ex central nuclear, trabajos a realizar y determinación aproximada de costes y canon.

5.1. UBICACIÓN, EXTENSIÓN Y EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA SUPERFICIE A OCUPAR.

Como se ha mencionado anteriormente, la ex central nuclear de Lemoiz en la Cala Basordas tiene una superficie aproximada de 10 hectáreas, sin contar con el anexo embalse de agua dulce de Urbieta. Para analizar su estado actual con vistas a su utilización para la acuicultura, se realizaron dos acciones:

· Visita de inspección, que contempló el análisis de las distintas estructuras y edificaciones de la planta, desde el exterior de las mismas. No se pudo acceder al interior de los edificios.

· Búsqueda de información gráfica del interior de los edificios y complementar los datos recabados en la visita física a las instalaciones.

Con la información recabada, se elaboró un plan de reutilización de las superficies de la ex central nuclear para el desarrollo de un polígono acuícola.

Este trabajo queda condicionado por la escasa documentación gráfica previa con la que se cuenta y la restricción del acceso a personas a las ruinas del complejo energético, no habiendo contado con ninguna clase de plano. Así, la documentación gráfica que se ha desarrollado expresamente para este informe se apoya en el aspecto exterior del complejo, así como en el escaso material gráfico del interior, procurando mantener el mayor rigor y la fidelidad entre lo que se puede ver y lo que se sugiere que podría haber en el interior en cuanto a estructura, patologías etc.

5.1.1. Estado actual del emplazamiento de la ex central nuclear de Lemoiz.

5.1.1.1. Estado de conservación.

El estado actual de la central nuclear de Lemóiz se caracteriza por su estado de abandono, si bien el complejo cuenta con seguridad y el acceso al mismo no está permitido.

En los sucesivos años de la moratoria nuclear que impidió la puesta en marcha de la central, la misma ha sido progresivamente desmantelada, quedando desprovista de los las instalaciones, maquinaria, equipos especializados y elementos de construcción de valor como, por ejemplo, los elementos metálicos. Dada la dificultad de su desmantelamiento y el escaso valor económico de la misma, la estructura de hormigón es lo único que queda en pie de lo que fue toda la central.

Desde entonces la central ha quedado expuesta a la naturaleza y a los elementos y prácticamente ha carecido de mantenimiento alguno.

Cabe destacar que, para proceder al desmantelamiento de la central, se abrieron diversos orificios en la envolvente, algunos de considerable tamaño o se retiraron elementos de protección tanto en cubierta como en fachada, exponiendo más si cabe el edificio a las condiciones atmosféricas. Por ejemplo, la nave de turbinas presenta en su cubierta varias aberturas como consecuencia de la retirada de la superestructura metálica que sostenía o los edificios a los laterales del edificio de oficinas carecen de un parte de su cubierta, que presumiblemente fue eliminada para retirar los grandes equipos del interior de la nave.

Pese a todo ello, la mayor parte de la estructura se mantiene en pie y a priori en un aceptable estado de conservación. Es lógico pensar que en una central de estas características la estructura estará especialmente sobredimensionada dadas las condiciones de seguridad para la que ha sido diseñada.

5.1.1.2. Estructura y espacios.

La central se distribuye en un número de espacios y volúmenes sencillos, que se ordenan en torno al corazón de la central, esto es, sus reactores. Todos los volúmenes cuentan con una estructura de hormigón armado y un cerramiento también de hormigón (con excepción del edificio de oficinas que también cuenta con ventanales en la fachada).

El complejo central de la planta nuclear se conforma de los dos reactores, la nave de turbinas, los edificios anexos auxiliares de los reactores, los grupos diésel y el cuerpo central del complejo situada entre ambos reactores. Alrededor de este complejo se dispusieron otras estructuras y edificios: una gran nave longitudinal y la caseta de vigilancia al sur; el edificio de bomberos y la central de depuración al este; y la zona de bombeo y el edificio de residuos al oeste (Figura 5).



Figura 5. Estructuras de las ruinas de la ex central nuclear de Lemoiz.



Figura 6. Reactor



Figura 7. Nave de turbinas

· Reactores

Los reactores (Figura 6), son dos grandes cilindros de hormigón dispuestos central y simétricamente en el complejo central de la planta. Cuentan con un diámetro exterior aproximado de 45 metros y una altura de 40 m hasta la base de la cúpula y de 47 metros hasta la coronación de la misma.

El interior es un espacio diáfano rodeado de un grueso muro de hormigón. Están conectados con el edificio central mediante un elemento de unión. Cuentan con una abertura al exterior en el espacio conformado entre la nave de oficinas y el edificio auxiliar de cada reactor.

· Edificios auxiliares

Situados a los laterales de los reactores, son unos edificios de los que hay poca información. Tienen una altura aproximada de 25 m y presentan en sus extremos una gran abertura en la cubierta.

· Edificios de oficinas

Una de las piezas más importantes del complejo. Tiene una altura aproximada de 20 metros y un perfil de B+ III. En general presenta un buen aspecto exterior.

· Cuerpo central

Es un edificio que se sitúa en el eje de simetría del complejo y cuenta con una altura aproximada de 23 m, muy similar a la de los edificios auxiliares de los reactores. Presumiblemente ejercía de nexo de unión entre los reactores y la nave de turbinas.

· Nave de turbinas

Es el edificio más grande de todo el complejo con unas dimensiones aproximadas de 45 x 160 m y 10 m de altura. Es también uno de los edificios peor conservados. Antes de su desmantelamiento contaba con una gran pieza situada sobre ella que conectaba el edificio con la red. Dicha estructura ya no existe habiendo dejado al descubierto una cubierta que en principio no estaba pensada para actuar como tal. Dicha cubierta tiene muchos agujeros de diferente tamaño, desde orificios de 1 metro de diámetro hasta grandes aberturas para la extracción de equipos (Figura 7).

Cuenta con una plata útil y una inferior que no se puede apreciar si es completa o se trata de un forjado sanitario; en cualquier caso, esta planta está hoy en día inundable.

5.1.2. Posibles patologías presentes en la instalación

Ante la falta de mantenimiento y la enorme exposición a los elementos prolongada en el tiempo, es de esperar que el hormigón de las estructuras que quedan en pie muestre diversas patologías propias de este material. A continuación, se enumeran las posibles patologías que la estructura puede presentar:

· Carbonatación y corrosión

La carbonatación y la corrosión son los principales procesos químicos por los que el hormigón puede degradarse y aunque no tenga por qué ser así, es habitual que vayan de la mano.

La carbonatación es el proceso de degradación químico del hormigón. Se da cuando la superficie del hormigón reacciona con el dióxido de carbono del entorno, acidificando el entorno básico que el hormigón ofrece (pH 12,5) y que protege al armado de la corrosión.

La corrosión es el proceso de degradación química del acero. Se da una vez que el armado ha perdido la protección que el hormigón le brinda, bien por grietas o fisuras, bien por el proceso de carbonatación del hormigón, bien por un escaso recubrimiento.

Hay diversos motivos por los que el que el proceso de carbonatación-corrosión puede ocurrir:

- Por gases atmosféricos

Principalmente los gases de incineración o gases industriales pueden llegar a atacar al hormigón desencadenando el proceso de carbonatación.

- Por agua

Diferentes tipos de agua pueden derivar en diferentes reacciones: Si es agua ácida la entra en contacto con el hormigón, esta puede disolver el cemento. El agua de mar también puede llegar a disolver el cemento.

- Corrosión electroquímica

Se produce en el armado del hormigón si se dan cuatro premisas: la perdida de protección del hormigón y la presencia de humedad, oxígeno e iones de cloro. Cuando los iones de cloro se depositan mediante la humedad en la superficie del armado, pueden llegar a crear un electrolito junto con el oxígeno y el agua que ira degradando poco a poco el acero.

- Grietas

Roturas lineales en la masa del hormigón, que emergen a la superficie. Pueden ser microfisuras (imperceptibles al ojo humano) o macrofisuras que se pueden identificar a simple vista. Las grietas pueden bien estar estabilizadas o en movimiento. Debido al carácter de la construcción, la estructura debe de estar tremendamente sobredimensionada. Así, es de suponer que las patologías que el hormigón presente se deban a acciones físico-químicas y no tanto a acciones mecánicas.

- Grietas por inflamación hidráulica

Creadas como consecuencia del contacto permanente del agua con la superficie del hormigón, al aumentar este último de volumen.



Figura 8. Grietas por reacción de agregado álcali

- Grietas por cambios térmicos e higrotérmicos

De poca profundidad, se encuentran por toda la superficie. Las primeras ocurren debido a cambios en la temperatura del entorno, y las segundas debido a los cambios de la humedad que el hormigón absorbe. Ambos son procesos que se dan en plazos prolongados.

- Grietas por cambios reacción de agregado álcali

Se da en lugares con mucha humedad, donde los álcalis que se encuentran en el entorno reaccionan con la sílice de los agregados. Surgen en la superficie grietas en forma de cráteres irregulares, acompañados a veces de una sustancia blanca (Figura 8).

- Grietas por corrosión del armado

Surgen cuando el armado del hormigón se corroe, bien por una escasa cubrición del mismo o la acidificación del entorno debido al fenómeno de la carbonatación en el hormigón. Al corroerse crece la sección del armado y estalla el hormigón que lo rodea.

- Grietas superficiales por cavitación

Se dan como consecuencia de la repetida acción del agua (u otro líquido) en forma de ataque punzante contra la superficie del hormigón, como por ejemplo la acción de la lluvia.

- Desagregaciones

La disgregación es un proceso prolongado en el tiempo que provoca que el cemento presente en el hormigón pierda su función de aglomerante, quedando así libres los áridos. Los áridos pueden llegar a desprenderse, trayendo así la pérdida de masa y/o disminución de la sección del elemento estructural.

Ocurre como consecuencia de ataques químicos, principalmente de sulfatos y cloruros. Empieza como un cambio de color derivando progresivamente en la aparición de grietas que crecerán en tamaño.

· **Deformaciones**

Las deformaciones son los cambios en la forma de un material. Dada da baja elasticidad del hormigón, las deformaciones pueden rápidamente derivar en grietas. Tipos de deformaciones:

- Deformación por fluencia

Cambios en la forma del hormigón como consecuencia dela acción continua y constante de acciones de tracción y/o compresión durante un prolongado período de tiempo.

- Deformación por cambios en la temperatura y humedad

Se dan en las superficies que están en contacto con el exterior por su mayor exposición, debido al cambio de volumen del hormigón al dilatarse o absorber humedad.

· Patologías estéticas

En principio, las patologías estéticas no suponen un problema mayor más allá del cambio en el aspecto exterior del hormigón. Sin embargo, ciertos tipos de las mismas pueden ser un indicador de un problema mayor subyacente, como puede ser el color rojizo, posible consecuencia de una oxidación o corrosión del armado. Tipos:

- De causa genérica

  La incidencia de los rayos ultravioleta, la humedad, la polución o el haber utilizado cementos de diferente color y envejecimiento en la mezcla del hormigón pueden derivar en el cambio de aspecto de la superficie. No suponen mayor problema.

- Eflorescencias

  Son acumulaciones en la superficie de las sales minerales presentes en el hormigón que han emergido por la humedad. Si bien no suponen un problema en sí, muestran la presencia de humedad en la construcción

- Depósitos biológicos

  Como consecuencia del carácter poroso del hormigón, es fácil que algas y otros organismos se asienten en el mismo. Si bien de por sí no suponen un problema, pueden llegar a acelerar el proceso de corrosión.

5.1.3. Análisis de fortalezas y debilidades de la instalación.

Después de analizar la situación previa de esta localización, se presentan sus debilidades y fortalezas (Figura 9).

Por una parte, entre las fortalezas que ofrece esta localización, se encuentran las características del suelo, calificado como urbano y que presenta una superficie llana y urbanizable en su mayor parte, que en principio será suficiente para cubrir las necesidades del proyecto. Además, sobre esta superficie ya se ubican una serie de edificaciones que se reutilizarán para albergar las instalaciones del polígono, minimizando así la necesidad de nuevas construcciones.



Figura 9. Fortalezas y debilidades de la instalación

También destaca el hecho de que ya existen infraestructuras necesarias para el futuro funcionamiento del polígono, como es la toma de captación de agua marina, que evitarían tener que realizar una elevada inversión condicionada por cuestiones administrativas como pueda ser la concesión de la toma de agua.

La necesidad de obras también se vería disminuida debido a que en la actualidad ya existen vías de acceso público al emplazamiento, toda la parcela está urbanizada y existen galerías que recorren parte de la localización, por donde podrían conducirse las redes de servicios necesarias para la actividad productiva, como son el agua, las canalizaciones de los efluentes hacia una estación para tratamiento de aguas y vertidos, y la red de suministro eléctrico y de oxígeno a las parcelas productivas. En este sentido. dado que se disminuye la necesidad de realizar obras, el impacto ambiental producido por la implantación de las instalaciones también se verá reducido.

En cuanto a las necesidades de recursos, la cercanía al mar y al embalse de Urbieta garantizan la disponibilidad de agua marina y agua dulce (que puede ser potabilizada), mientras que la presencia de apoyos de alta tensión en las inmediaciones del emplazamiento permitirá el abastecimiento de energía eléctrica.

Por otra parte, una de las posibles debilidades que presenta la localización es la elevada necesidad de rehabilitación que se intuye que demandarán todas las edificaciones tras tantos años de abandono, que se suma a la falta de información acerca de las estructuras de los edificios (distribución, número de plantas) y del estado en el que se encuentran en la actualidad.

Otra de las debilidades que presenta el emplazamiento son los antecedentes del suelo, ya que posee un total de 114.756 m^2 de su superficie clasificados como zona de suelo con actividades o instalaciones potencialmente contaminantes.

Por último, a pesar de la existencia de infraestructuras eléctricas, se desconoce la potencia actual destinada a la central, intuyéndose que podría no ser suficiente para todas las instalaciones contempladas en el parque, por lo que sería necesario ampliar las infraestructuras de alta tensión.

5.1.4. Conclusiones del estado de la instalación y sus perspectivas para la instalación de un polígono acuícola.

Se valora que la infraestructura que la abandonada central nuclear ofrece es única y cuenta con un enorme potencial. Rehabilitarla no solo supone dar solución a un edificio en estado de abandono, sino que también implicaría reformar lo que en su momento fue un icono en la provincia de Bizkaia y sin duda, dar una posible respuesta a una de las actuaciones más polémicas a nivel de la comunidad autónoma del País Vasco.

Las grandes superficies que requiere un polígono acuícola de estas dimensiones perfectamente pueden encontrar cabida en el complejo energético gracias a su robusta estructura y enorme escala. Como ya se ha analizado, el edificio cuenta con enormes naves y espacios, de grandes superficies, alturas y volúmenes.

No obstante, hay que recalcar que el estado de abandono del edificio durante 35 años ha generado un gran impacto sobre el mismo, resultando imprescindible una rehabilitación y saneamiento integrales los cuales pueden tener un coste global significativo, si bien mucho menor que la demolición y gestión de los residuos generados de semejante estructura. A esto se le debe sumar la clasificación del suelo con actividades o instalaciones potencialmente contaminantes, que también conllevaría un coste para cambiar su situación legal.

Las limitaciones detectadas quedan claramente superadas por las muchas ventajas que el sitio ofrece: además de las estructuras ya existentes, superficies llanas y urbanizadas para el levantamiento de nuevas naves y edificios, fácil disponibilidad de recursos, existencia de redes e infraestructuras ya construidas para el bombeo, transporte y evacuación de aguas etc.

5.1.5. Zonas funcionales que contendría el polígono.

El polígono propuesto estará dividido en tres tipos de zonas funcionales:

1. Zonas de producción:

   a. De acuicultura: Destinadas a establecimientos o unidades para la producción de especies de acuicultura (ciclo completo, engorde y crianza de alevines de peces y moluscos).

   b. Zona de fabricación y almacenaje de pienso.

2. Zona de oficinas e I+D+i:

   a. Zona I+D+i: Constará de un edificio habilitado con laboratorios y equipos para la investigación.

   b. Zona de oficinas; para gestión del polígono y empresas de servicios.

   c. Zona de I+D+i e innovación; para desarrollo de tecnologías y mejoras productivas en acuicultura.

3. Zona logística y transformación: Se contará con una superficie suficiente donde puedan situarse los edificios para el transformado y la conservación de los diversos especies y productos de la acuicultura, un centro de logística y tecnologías asociadas a la producción de acuicultura.

1) Zonas productivas

A efectos de organización del polígono se divide el espacio disponible en parcelas de producción, considerando una parcela como unidad productiva con una superficie de 0,5 ha cada una, pudiendo un inversor determinado adquirir las que necesite para su explotación. Esta parcela productiva se ha estimado inicialmente como la superficie mínima para una producción económicamente viable.

El tipo de unidad de producción a instalar dentro del área del polígono será exclusivamente de instalaciones cerradas, con o sin recirculación. En caso de industria auxiliar o tecnología asociada, los establecimientos deberán ser acordes a su finalidad.

Las instalaciones estarán diseñadas para operar asegurando el cumplimiento de la normativa ambiental y sanitaria correspondiente, incluyendo en el sistema de gestión la identificación de medidas para el correcto control y reducción de posibles impactos o riesgos derivados de su actividad.

El polígono contará con los siguientes **elementos comunales mínimos:**

· Accesos y vías de comunicación interna del polígono: Estos espacios se garantizan para la plena funcionalidad de los establecimientos, unidades de producción y/o actividad productiva.

· Zonas de succión, tratamiento, vertidos de agua: Independientemente de las medidas utilizada para mitigación ambiental por cada productor, existirán instalaciones comunes para asegurar la calidad del agua de succión del polígono y de los efluentes generados por las distintas actividades. Estas deberán estar gestionadas por la Dirección de Pesca y Acuicultura del Gobierno Vasco, a través de su correspondiente Vice consejería, o quien ella designe.

· Infraestructuras: Oficinas, equipos, instalaciones que puedan ocuparse por más de un beneficiario y que tengan influencia en su quehacer productivo. También deberán ser gestionadas por la Dirección de Pesca y Acuicultura del Gobierno Vasco, a través de su correspondiente Vice consejería, o quien ella designe.

En la figura 10, se muestra un ejemplo de utilización de las superficies y edificios, en el que se contemplan 5,7 ha para diversos usos, de las que **4,0 ha están destinadas a producción de acuicultura.** El polígono, podría albergar un mayor número de parcelas productivas en caso de que existiera una mayor demanda, dado que podría existir la posibilidad de rehabilitar una mayor superficie. Por ejemplo, dentro de los reactores o construyendo un mayor número de plantas en los edificios que han sido designados para albergar producción acuícola. Por tanto, el presente diseño del polígono y de su capacidad productiva (por número de parcelas) y de la implementación de otras actividades relacionadas (industria auxiliar), puede ser considerada como una ocupación mínima y preliminar, de acuerdo con la información disponible sobre las estructuras y su estado de conservación a día de hoy.

5.1.6. Gestión de riesgos, seguridad y actuaciones previstas.

Se propone la creación de un Plan de Gestión del Polígono de Acuicultura por la Dirección de Pesca y Acuicultura. Mediante dicho plan, el promotor designado a cargo del polígono, realizará el seguimiento en continuo de todas las características relacionadas con la correcta actividad productiva y operativa del mismo, conforme a la legislación vigente:

· Velar por la integridad de las infraestructuras comunes.

· Supervisión del cumplimiento de las normas de responsabilidad civil

· Control de la zona de producción

· Desarrollar un programa de control sanitario

· Desarrollar un programa de vigilancia ambiental

· Reportar incidencias y comunicarse con las autoridades competentes cuando sea requerido

En lo referido a la fabricación, montaje e instalación de infraestructuras de cultivo, el gestor del polígono supervisará las autorizaciones y actuaciones de instalación, cuya responsabilidad recaerán en último término sobre los inversores adjudicatarios de cada zona productiva. Para una correcta coordinación y registro de la actividad, cada autorización del Gobierno Vasco será informada a las autoridades competentes en materia de gestión del DPMT (Capitanía Marítima, Demarcación de Costas, Puertos del Estado y Dirección de Puertos del Gobierno Vasco, principalmente).

5.2. DESARROLLO CONCEPTUAL DE LOS TRABAJOS.

5.2.1. Propuesta de implementación y asignación inicial de superficies.

La propuesta para la implementación de un polígono de producción e innovación de acuicultura en la Cala Basordas se fundamenta en la recuperación y rehabilitación de espacios de interior y el aprovechamiento de los terrenos planos del complejo para la construcción de elementos y edificios que no tengan cabida en los restos de la central que siguen en pie (Figura 10).

5.2.1.1. Zonas productivas; parcelas productivas

· Edificaciones

A nivel arquitectónico se propone el reaprovechamiento de las naves de turbinas, naves anexas de los reactores, el edificio de oficinas, el edificio central y el edificio de bomberos, así como el edificio de entrada. También se procedería a integrar construcciones existentes en nuevos edificios como el que se plantea aprovechando los muros de la zona de transformadores.

Asimismo, se aprovecharía la práctica totalidad de la superficie urbanizada para levantar nuevos edificios o para otros usos auxiliares, quedando la relación de superficies detallada en la tabla 1:

USO ANTIGUO	N º EN FIGURA 10	USO FUTURO	SUPERFICIE (m^2)
Zona sin edificar	1	Producción de salmón atlántico y trucha asalmonada	4.608,60
Zona sin edificar	2	Producción de salmón atlántico y trucha asalmonada	4.590,66
Zona sin edificar	3	Producción de salmón atlántico y trucha asalmonada	4.451,10
Edificios anexos al reactor	10	Ampliación salmón atlántico y trucha asalmonada	2.223,63
Edificios anexos al reactor	10	Ampliación salmón atlántico y trucha asalmonada	2.232,90
Nave de turbinas	5	Producción peces planos	3.292,38
Nave de turbinas	6	Producción peces planos	3.303,50
Nave de turbinas	7	Producción peces planos	380,16
Nave de turbinas	8	Producción peces planos	376,61
Edificio central	12	Ampliación peces planos	1.795,33
Zona sin edificar	4	Producción de langostino	4.296,49
Zona sin edificar	11	Ampliación langostino	3.822,66
Zona de transformadores	9	Hatchery	2.438,83
Edificio de entrada	15	Producción de pienso	1.853,97
Oficinas	16	Oficinas comunes	1.518,63
Edificio de bomberos	17	Áreas comunes	819,10

Tabla 1. Distribución de espacios y superficies

De esta manera, la superficie inicial contemplada dedicada al cultivo de salmón atlántico y trucha asalmonada será de 18.106,89 m^2 y la de peces planos de 9.147,99 m^2, mientras que el langostino contará con una superficie de 8.119,15 m^2. La suma de estas superficies da un total de 335.374,0 m^2 dedicada a la producción acuícola a los que cabe sumar la parte dedicada a hatchery de 2.438,83 m^2 dando una superficie global de producción de 37.812,85 m^2. Esta superficie hace un total de aproximadamente 4 hectáreas para producción acuícola en el polígono, que bajo este aprovechamiento comprenderían un total 8 parcelas productivas (ampliables).

El primer edificio situado a la entrada de la central se contempla como dedicado a la producción de pienso y tiene una superficie de 1.853,97 m^2. Se ha contemplado insertado en la zona de producción.

Otros edificios como uno de los reactores o algunos edificios anexos al reactor quedarían provisionalmente sin uso debido a sus características formales.

· Infraestructuras

Por otra parte, a nivel de infraestructura se reaprovecharía la estación de bombeo y el centro de depuración de aguas ya existentes en el emplazamiento. También se reutilizará uno de los reactores, donde se ubicarán instalaciones de servicios generales del parque como la instalación de climatización que será la encargada de adecuar la temperatura del agua de cultivo según las exigencias de cada especie.

Además, se construirá un depósito de agua que ocupará en planta unos 1.200 m^2 que se encuentra junto a la estación de bombeo.

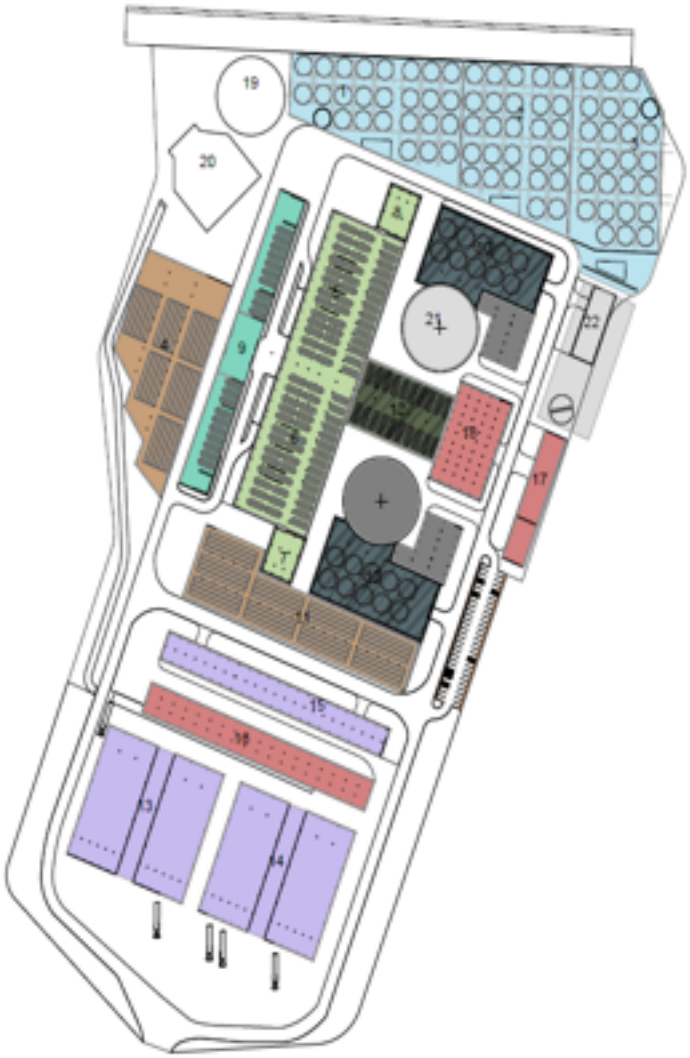


Figura 10. Ejemplo de ocupación del polígono de cala Asordas. Fuente LKS Ingeniería, 2017.

Superficies

Nº	Área	Recinto
01_Salmón y trucha asalmonada		
1	4608.60 m²	Salmón y trucha asalmonada
2	4590.66 m²	Salmón y trucha asalmonada
3	4451.10 m²	Salmón y trucha asalmonada
	13650.36 m²	
02_Langostino		
4	4296.49 m²	Langostino
	4296.49 m²	
03_Pez plano		
5	3292.38 m²	Pez plano (2 alturas)
6	3303.50 m²	Pez plano (2 alturas)
7	380.16 m²	RAS y equipamiento
8	376.61 m²	RAS y equipamiento
	7352.66 m²	
04_Hatchery		
9	2438.83 m²	Criadero
	2438.83 m²	
05_Ampliaciones		
10	2223.63 m²	Salmón y trucha asalmonada
10	2232.90 m²	Salmón y trucha asalmonada
11	3823.05 m²	Langostino
12	1795.33 m²	Pez plano (2 alturas)
	10074.91 m²	
06_Otras plantas		
13	4697.79 m²	Conservación y transformado
14	4695.05 m²	Conservación y transformado
15	1853.97 m²	Producción de pienso
	11246.80 m²	
07_Servicio y administración		
16	2073.00 m²	Oficinas, I+D (4 plantas)
17	819.10 m²	Áreas comunes (2 plantas)
18	1518.63 m²	Oficinas
	4410.74 m²	
08_Infraestructura		
19	1194.59 m²	Depósito de agua
20	1609.12 m²	Estación de bombeo
21	1385.44 m²	Servicios generales
22	458.58 m²	Depuración de aguas
	4647.73 m²	

Superficie total parque: 58.200 m²

5.2.1.2. Zona de oficinas e I+D+i.

Esta zona comprende un nuevo edificio reservado para I+D+i que se situará detrás del antiguo edificio de entrada, con una superficie de 2.073 m^2 y un total de 4 plantas.

Además, contempla la recuperación del edificio de oficinas, que poseía una superficie de 1.518,63 m^2 en planta, situando allí la administración del complejo, así como otros espacios de reunión y trabajo para las empresas que se dediquen a la parte productiva. En frente, lo que fue el edificio de bomberos (819,10 m^2) alojará las áreas comunes del complejo.

5.2.1.3. Zona de logística y transformación.

Tanto las naves para la logística dedicada al transporte de mercancía y otros productos, como las naves de transformado y conservación del producto se levantarán desde cero en el espacio vacío y sin edificar que se sitúa en la zona de entrada al complejo. En este sentido, la nave de logística y la nave de transformado y conservación tendrán una superficie de 4.695,05 m^2 y 4.697,79 m^2, respectivamente.

5.2.2. Instalaciones contempladas.

A continuación, se describen las redes de servicios necesarias para el correcto funcionamiento de las instalaciones:

5.2.2.1. Red de Protección Contra Incendios (PCI).

La red de PCI está formada por una red de tuberías de fundición dúctil y 200 mm de diámetro, con una longitud de 1.500 metros que bordean todas las instalaciones del parque. Estas tuberías conectan con un depósito de reserva de agua de 1.000 m3 de capacidad situado a la entrada de las instalaciones.

5.2.2.2. Red de agua marina.

En relación al abastecimiento de agua marina que servirá para el cultivo de las especies, estará constituida por la red de tuberías, la estación y el equipo de bombeo. En este caso, las tuberías serán de polietileno con diámetros comprendidos entre los 150 y 500 mm, sumando una longitud total de 950 metros. El agua de mar se extraerá desde la estación de bombeo, situada en la zona noroeste del emplazamiento (n ° 19-20 en la figura 10). Esta infraestructura será la encargada de bombear el agua marina hasta el depósito que se construirá junto a estas instalaciones. Por último, el agua almacenada en el depósito se transportará hasta la instalación de climatización situada en uno de los antiguos reactores y que permitirá calentar o enfriar el agua de cultivo para adecuarla a las necesidades particulares de cada especie.

5.2.2.3. Red de agua dulce - potable.

Esta red dotará de agua potable a todos los edificios del parque, que servirá tanto para la producción acuícola (agua dulce sin tratamiento) como para el consumo humano, limpiezas, etc. (agua potabilizada). Para ello, una red de tuberías de polietileno de 150 mm de diámetro y 1.500 metros de longitud distribuirá el agua recogida en el embalse de Urbieta. Esta red también está formada por una estación de cloración en la que se tratará el agua.

5.2.2.4. Red de aguas fecales.

Las aguas fecales serán recogidas de todos los edificios por una red de tuberías y conducidas hasta el centro de depuración. Las tuberías serán de polietileno y 315 mm de diámetro, con una longitud aproximada de 1.000 metros.

5.2.2.5. Red de saneamiento/depuración de aguas de proceso.

Esta red servirá para transportar los efluentes de las parcelas productivas (previamente tratados por cada productor) hasta el centro de tratamiento y depuración común, por lo que al igual que en el apartado anterior, las aguas de proceso se transportarán hasta este punto. Las tuberías serán de polietileno de 300 y 400 mm con una longitud total de 750 metros.

5.2.2.6. Red de oxígeno.

La red de oxígeno estará conectada con todas las zonas de producción acuícola para garantizar que la concentración de este elemento en el agua de cultivo sea siempre la adecuada para todas las especies. Para ello, se colocarán 525 metros de tubería de acero.

5.2.2.7. Red eléctrica.

En primer lugar, será necesario realizar una acometida en aéreo a los apoyos de alta tensión que ya existen en la zona, de manera que transporten la energía hasta las instalaciones, el depósito de agua de mar y la instalación de climatización. A continuación, se transportará esta energía a 4 centros de transformación de una potencia estimada inicialmente de 2.000 kVA cada uno distribuidos por toda la superficie del complejo. Finalmente, el abastecimiento de energía eléctrica en baja tensión a las instalaciones se realizará a través del conductor enterrado, del que se necesitarán 1.600 metros.

5.2.2.8. Red de pluviales.

Las tuberías de la red de pluviales serán de polietileno, con un diámetro de 315 - 800 mm y una longitud de 1.050 metros. Esta red permitirá recoger las aguas pluviales y conducirlas hasta un punto de vertido situado entre el centro de depuración y el antiguo edificio de bomberos. Se presupone que actualmente existe esta red de pluviales en total funcionamiento, que deberá ser revisada.

5.2.3. Intervenciones de restauración y reparación.

Para garantizar las condiciones de habitabilidad, operatividad y salubridad del complejo, será imprescindible una operación integral de saneamiento a tenor de la situación de la central en los últimos 40 años. Se deberán de realizar dos tipos de intervención principales: una de cara a subsanar los defectos de la construcción consecuencia de su desmantelamiento (agujeros en forjados y fachada, derribo de construcciones auxiliares sin función etc.); la otra, de cara a paliar los efectos de las patologías que habrán ido apareciendo con paso del tiempo y de la falta de mantenimiento.

5.2.3.1. Solución de patologías.

Antes de comenzar a analizar las patologías, es importante conocer el tipo de hormigón que se ha utilizado para la construcción de cada elemento, así como su estado general, su composición como la del cemento y los áridos y la relación agua/cemento que se utilizó al hacer la mezcla.

En cuanto al saneamiento de patologías se refiere, lo más importante es identificar si las potenciales patologías que se pueden percibir en el hormigón se dan solo en su superficie o si por el contrario penetran en su interior. Esto es, si son superficiales o estructurales. Para ello primero habrá de limpiarse el hormigón (mecánica o químicamente) y posteriormente proceder a su análisis. Este puede ser bien ocular, utilizando herramientas que podrán evaluar las condiciones del material o tomando muestras que serán analizadas en laboratorio. De ser necesario, por motivos de seguridad habrá que estabilizar la pieza que se esté analizando mediante, por ejemplo, puntales.

Con carácter genérico, podrían aplicarse las siguientes soluciones dependiendo del alcance de la patología:

· Patologías estructurales:

- Seguimiento de la patología (por ejemplo, monitorizando grietas).
- Aplicación de una protección paliativa (superficial o interior).
- Sellado e impermeabilización mediante resina epoxi o en caso de grietas.
- Refuerzo, reconstrucción o sustitución del elemento constructivo.
- Grapado del elemento constructivo.

· **Patologías superficiales:**

- Imprimación hidrófuga y/o sellante.
- Aumento de la capa de recubrimiento.
- Pulverización.
- Aplicación de otras protecciones, biocidas etc.

5.2.4. Imagen exterior.

Como solución para la nueva imagen exterior se hace una nueva propuesta basada en el aspecto de una imagen nueva, atada a la naturaleza (dado el trasfondo e historia del edificio) y en la medida de lo posible tratando de proponer una solución a la vez que efectiva, lo más económica y sencilla posible dada la enorme superficie de envolvente que habría que tratar.

Así, la primera línea estética es crear cubiertas verdes una vez que estas se hayan saneado. Teniendo en cuenta que los edificios están a una cota inferior que la de su entorno, las cubiertas adquieren una gran presencia desde el entorno del complejo.

En fachada se propone crear un sistema de cables a través de los cuales puedan crecer plantas trepadoras creando así una trama vegetal en fachada.

Los reactores se conciben como grandes murales que se convertirían en el elemento más llamativo del complejo (Figura 11)



Figura 11. Propuesta de vista del polígono

5.3. COSTE DE INVERSION Y ANÁLISIS DE CANON PARA EJEMPLO DE USO.

El objetivo de este apartado es describir los costes de inversión de la zona de producción correspondientes al proyecto de la instalación de producción acuícola que se va a llevar a cabo en cala Basordas. El criterio elegido para esta primera aproximación a la reutilización de las ruinas se basa en el máximo aprovechamiento de áreas industrializadas y edificios existentes, con el fin de minimizar los costes de inversión inicial.

Para ello, se muestran el cálculo de los costes de construcción de edificios e instalaciones de cultivo y la rehabilitación de los espacios ya existentes que intervendrán en la producción acuícola del parque.

Finalmente se estimará el posible canon a aplicar a las empresas productivas que desearan instalarse bajo el modelo propuesto en el presente estudio.

5.3.1. Cálculo de los costes de inversión.

Para el cálculo de la inversión necesaria se han tenido en cuenta los costes relacionados con los siguientes aspectos:

· Nuevas construcciones

· Rehabilitación de edificios ya existentes

· Nuevas infraestructuras e instalaciones

5.3.1.1. Nuevas construcciones.

En este apartado se ha considerado el coste que conllevará la construcción de tres edificios dedicados a la producción de salmón atlántico y trucha asalmonada (13.650,36 m^2) y dos edificios para la producción de langostino (8.119,15 m^2). Se ha estimado un coste de construcción de dichos edificios de 360 €/m^2, con lo que se obtiene un total de 7.837.024 €.

5.3.1.2. Rehabilitación de edificios ya existentes.

En cuanto a la rehabilitación de edificios ya existentes, se ha estimado el coste relacionado con la adecuación de los antiguos edificios a las necesidades futuras del parque acuícola considerando un coste de rehabilitación de 200 €/m^2 para todos ellos. Además, se ha considerado el coste de la rehabilitación de edificios que en un principio no serán utilizados en el parque suponiendo un coste de 90 €/m^2. En la tabla 2 se detallan estos espacios y su coste:

Espacio	Superficie (m^2)	Coste total (€)
Producción peces planos	7.352,66	1.470.532
Ampliación pez plano	1.795,33	359.066
Ampliación salmón atlántico y trucha asalmonada	4.456,53	891.306
Áreas comunes	819,10	163.820
Hatchery	2.438,83	487.766
Oficinas comunes	1.518,63	303.726
Servicios generales	1.385,44	277.088
Edificios sin uso	2.100,00	189.000

Tabla 2. Coste de espacios y superficies

La superficie total a rehabilitar es de 21.866,52 m^2, con un coste de inversión asociado de 4.142.304 €.

5.3.1.3. Nuevas infraestructuras e instalaciones.

Por último, también se ha realizado el cálculo correspondiente a la inversión que requerirán las siguientes infraestructuras e instalaciones que servirían de servicios comunes para todas las edificaciones (tabla 3):

Red	Elemento	Coste individual (€)	Coste red (€)
Red PCI	Tuberías PCI	130.000	250.000
	Depósito PCI	120.000	
Red agua marina	Tuberías agua marina	120.000	970.000
	Edificio bombeo + equipamiento	200.000	
	Depósito agua mar	250.000	
	Instalación climatización	400.000	
Red agua potable	Tuberías agua potable	75.000	175.000
	Estación de cloración	100.000	
Red fecal	Tuberías fecales	85.000	85.000
Red depuración	Tuberías depuración	100.000	1.000.000
	Depuradora	900.000	
Red oxígeno	Red oxígeno	100.000	100.000
Red eléctrica	Conductor eléctrico	215.000	375.000
	Centros de transformación	160.000	
Red pluvial	Tuberías pluviales	260.000	260.000

Tabla 3. Coste de servicios comunes

El coste correspondiente a la inversión de estas instalaciones supondrá 3.215.000 €, a los que se ha añadido la cantidad de 600.000 € para cubrir otros posibles gastos de urbanización exterior y otras infraestructuras. De esta manera, el coste final de inversión es de 3.815.000 €.

5.3.2. Costes totales de inversión.

El total de costes de inversión del presente proyecto alcanza los 15.794.328 € que se distribuyen de la siguiente manera (Figura 12):

El coste más importante se corresponde con las nuevas construcciones, que suponen prácticamente el 50 % del total de la inversión; por otra parte, los costes asociados a la rehabilitación de edificios y nuevas infraestructuras e instalaciones tienen un peso muy similar sobre el coste total (26,2 y 24,2 %).

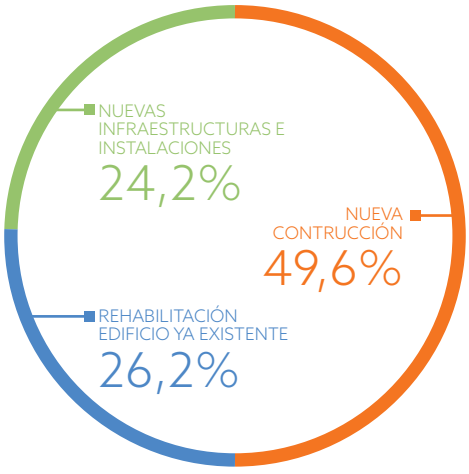


Figura 12. Costes de inversión.

5.3.3. Gastos del proyecto.

A partir del coste total de inversión indicado en el apartado anterior se han calculado los diferentes costes asociados a la realización del proyecto (Tabla 4).

Tipo de gasto	Coste (€)	(%)
Construcción	15.794.328	86 %
Honorarios facultativos	550.965	3 %
Licencias y autorizaciones	734.620	4 %
Seguro e impuestos	183.655	1 %
Gatos de gestión	183.655	1 %
Gastos de comercialización	183.655	1 %
Gastos financieros	734.620	4 %

Tabla 4. Gastos del proyecto.

Asumiendo estos gastos, el coste total del proyecto será de 18.365.497 €.

5.3.4. Costes por superficie de producción, valoración de posible canon.

Los costes por superficie productiva o parcela se han calculado considerando el gasto total del proyecto (18.365.497 €) y la superficie de producción acuícola del parque (37.812,86 m^2), lo que conlleva un coste por superficie de 486 €/m^2.

A este coste se le deben añadir otros imprevistos inicialmente no contemplados y otros derivados de ampliaciones y mejora de la urbanización existente que se estiman inicialmente en un incremento del 30 % de los valores anteriores. Por lo tanto, el coste por superficie es de 632 €/m^2.

Para el cálculo de un canon mensual asimilable a lo que sería una explotación basada en alquiler y asumiendo, de forma conservadora, una vida útil de construcciones e instalaciones de 20 años y una hipotética ocupación del 100 % de las superficies, el coste sería de 31,60 €/m^2 y año.

A este coste se le debe sumar el valor que indica la legislación en concepto de canon de ocupación y aprovechamiento del dominio público marítimo-terrestre, que para una instalación de este tipo es de 0,166 €/m^2 y año.

Por lo tanto, el coste mensual por superficie supondrá unos 2,65 €/m^2 que puede ser asimilado al valor del canon a aplicar a cada empresa que desee ubicarse en este parque acuícola.

Este coste ha sido estimado imputando toda la repercusión de las infraestructuras necesarias y la rehabilitación de todo el conjunto a la parte productiva. En la medida que otras actividades como la logística y la de transformación pudieran implantarse en el parque, disminuiría su repercusión en la parte productiva.

Debe asimismo tenerse en cuenta que el coste de inversión para tecnologías de producción no está considerado. Las instalaciones del polígono se entregarán a los productores interesados con conexiones a todos los servicios comunes (agua marina, agua dulce, oxígeno, electricidad, tratamiento de efluente, tratamiento de residuos, etc.), siendo cada productor el encargado de sus propias estructuras de cultivo.

ANÁLISIS DEL MERCADO DEL SECTOR DE ACUICULTURA Y PESCA, TENDENCIAS

6.1. ANÁLISIS DEL CONSUMO EN LA UNIÓN EUROPEA.

El consumo de productos acuáticos por persona en los últimos años en la Unión Europea es de 23,1 kg/año, muy superior a la media mundial de 19,2 kg/año. Este consumo varía entre los apenas 5,3 kg/año en Hungría hasta los 56,7 kg/año en Portugal. España ocupa el segundo lugar en este ranking, con 43,4 kg/hab/año (FAO, 2013).

Se realizó un estudio de consumo de las principales especies producidas en la Unión Europea en base a las variables clave de volumen producido y valor generado por dicho volumen (Figura 13).

Las conclusiones arrojaron que el mayor precio de mercado por tonelada lo tienen las especies rodaballo, lubina y dorada, mientras que el menor valor lo presentan la carpa común y la trucha arco iris (en formato pequeño, alrededor de 250 g la unidad). El salmón atlántico tiene un valor intermedio, ligeramente más bajo que la dorada.

En términos de tamaño de producción, el rodaballo es la especie con menor volumen, mientras que los mayores volúmenes corresponden a la trucha arco iris y el salmón atlántico.

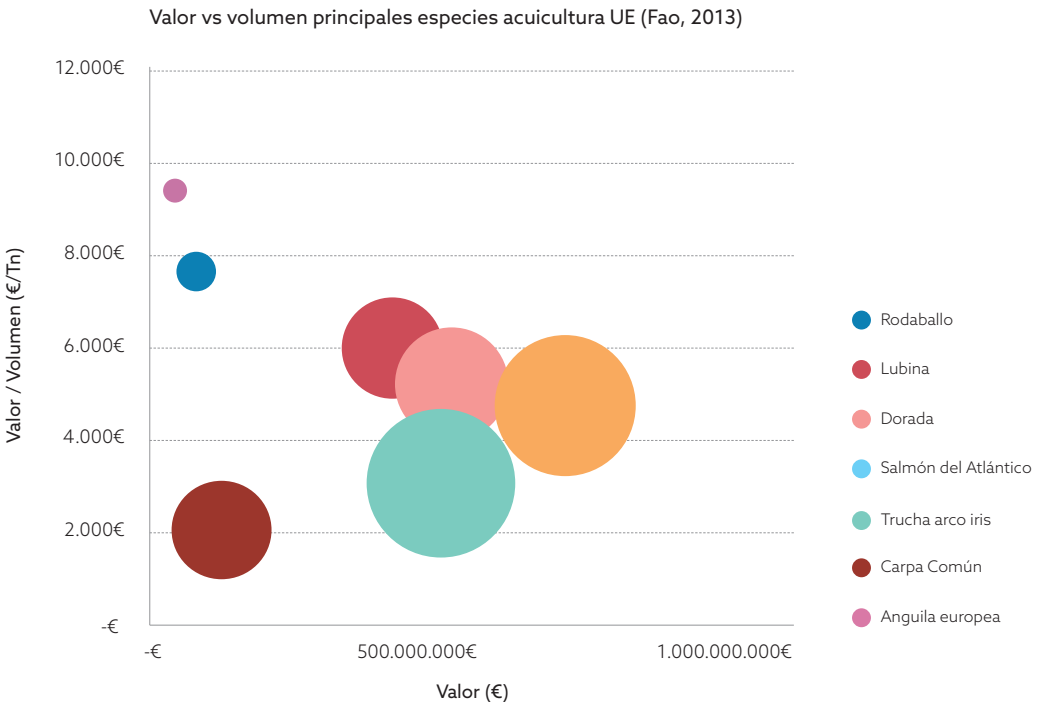


Figura 13. Valor y volumen de las principales especies cultivadas en la UE (MAGRAMA, 2016).

6.2. ANÁLISIS DEL CONSUMO NACIONAL.

Se toma en cuenta el análisis del consumo en hogares también en base a las variables clave de volumen producido y valor generado por dicho volumen (Figura 14).

Las especies con mayor consumo en volumen a nivel nacional son las gambas (77.012.000 kg), el salmón atlántico (49.826.000 kg) y el lenguado (37.022.000 kg). Por su parte, las especies de menor consumo en volumen son el rodaballo (4.483.000 kg), la trucha arco iris (14.370.000 kg), la lubina (18.681.000 kg) y la dorada (27.958.000 kg).

El mayor valor de la producción es alcanzado por las gambas y langostinos (767.342.000 €), el salmón atlántico (437.359.000 €) y el lenguado (336.754.000 €). El menor valor, en contraste, lo tiene el rodaballo (41.463.000 €), la trucha arco iris (79.950.000 €), la lubina (164.865.190 €) y la dorada (205.211.720 €).

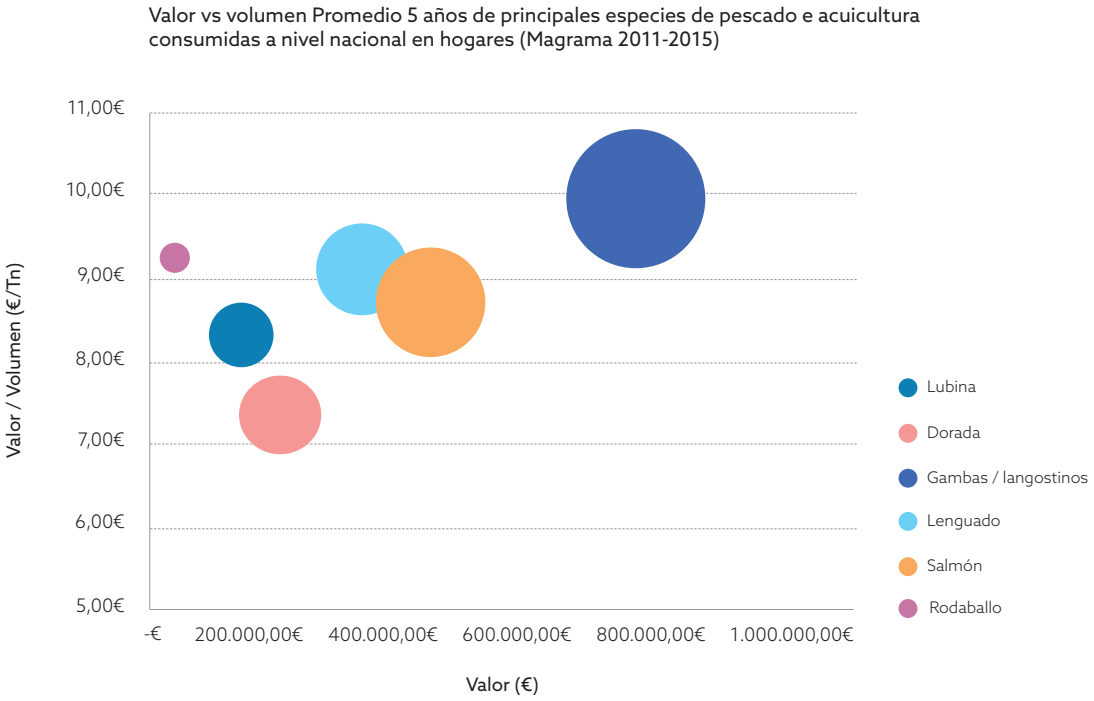


Figura 14. Promedio de volumen versus valor de productos pesqueros del 2011 al 2015 (MAGRAMA, 2016).Magrama.

Especies con mejor indicador de precio medio: gambas y langostinos (10,18 €/kg), rodaballo (9,96 €/kg) y lenguado (9,10 €/kg). En rodaballo y lenguado, posiblemente este indicador sea producto de la baja producción y alta valorización en mercado. Especies con peor indicador de valor: trucha arco iris (5,56 €/kg) y dorada (7,34 €/kg). Es de destacar que la trucha arco iris de este estudio de consumo se relaciona con la trucha continental, de pequeño tamaño.

La evolución del mercado desde el año 2011 al 2015 se presenta en la figura 15. Es de destacar que se mantiene en volumen y valor el global de pesca extractiva y gambas – langostinos, tanto en volumen como en valor. En las especies que están en mayor medida asociadas a la acuicultura, la dorada decrece en volumen y en valor mientras que la lubina, el rodaballo, el lenguado, el bacalao, la trucha arco iris y el salmón atlántico, aumentan en volumen y valor.

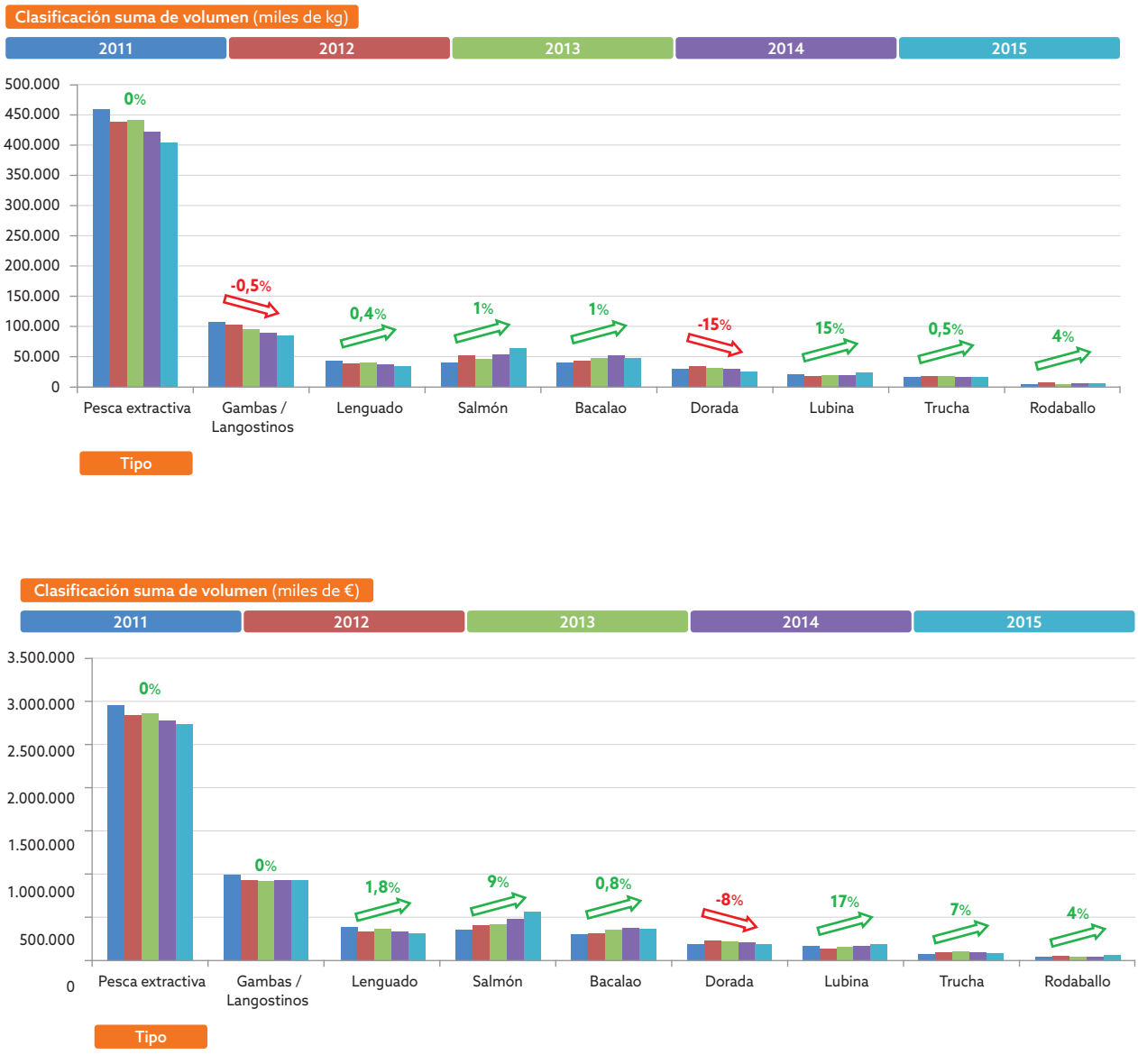


Figura 15. Evolución del volumen y valor de productos pesqueros del 2011 al 2015 (MAGRAMA, 2016). Nota: el % calculado entre el promedio 2011 y 2012, respecto al promedio 2014 y 2015.

Finalmente, en la tabla 5 se muestra una estimación del posible mercado en hogares, a nivel nacional, para especies de acuicultura bajo premisas de consumo medio estimado de los últimos 5 años (2010 a 2015), extraídos de las bases de datos del MAGRAMA. Se propone como objetivo alcanzar el 2 % del mercado nacional.

Especie	Mercado en volumen nacional (tn)	Mercado hipótesis 2% (tn)	Indicador PVP (€/kg)
Bacalao	44.582	892	7,50 €
Dorada	27.958	559	7,34 €
Gambas / langostinos	77.012	1.540	9,96 €
Lenguado	37.022	740	9,10 €
Lubina	18.681	374	8,29 €
Mejillón	53.973	1.079	2,63 €
Rodaballo	4.484	90	9,25 €
Salmón	49.826	997	8,78 €
Trucha	14.371	287	5,56 €
TOTAL	**259.227**	**5.185**	

Tabla 5. Estimación de mercado nacional.

6.3. ANÁLISIS DEL CONSUMO EN LA CAPV.

Al igual que para el análisis del mercado nacional, se analiza el consumo según las variables clave de volumen producido y valor generado por dicho volumen.

Un análisis de la evolución de los productos acuícolas y pesqueros, muestra un leve aumento en el reemplazo de los productos pesqueros por los de acuicultura desde el 2011 al 2015. Este patrón se repite al comparar el valor de los productos pesqueros tanto de pesca extractiva como de acuicultura (Figura 16).

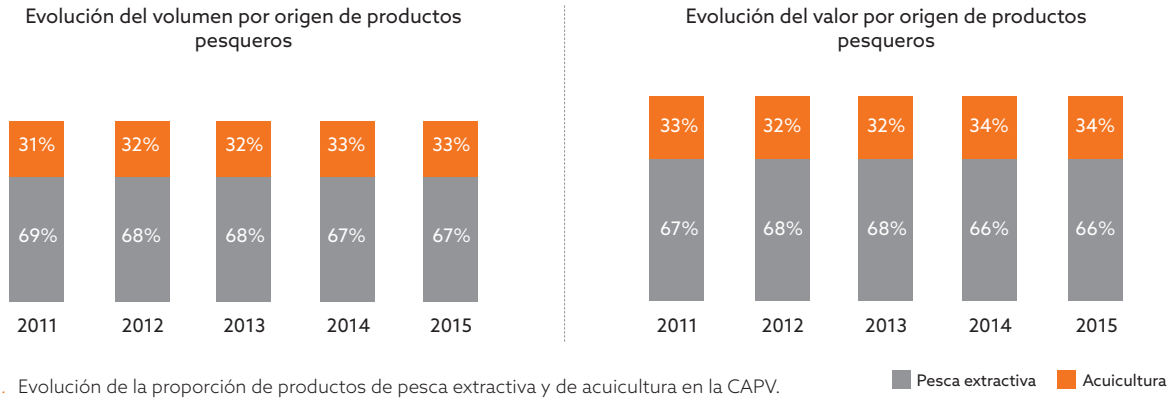
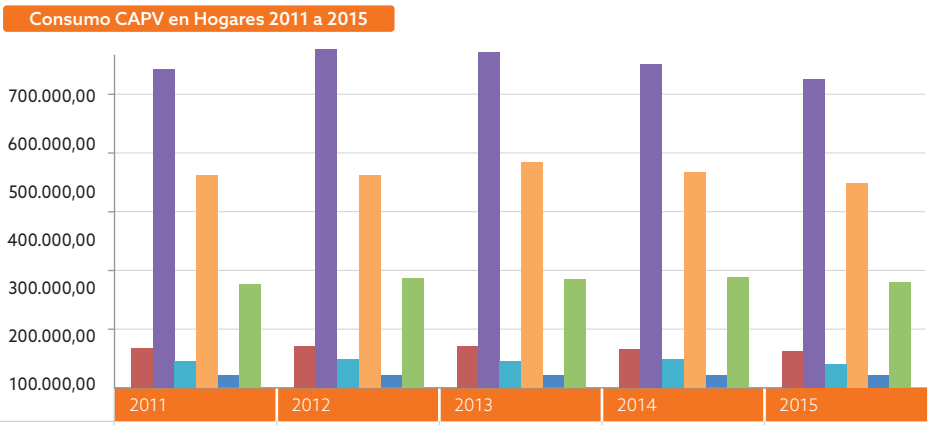


Figura 16. Evolución de la proporción de productos de pesca extractiva y de acuicultura en la CAPV.

6.3.1. Consumo en hogares.

La evolución del consumo de los productos acuáticos en la CAPV, en función de su origen, se ha mantenido relativamente estable durante los últimos años (Figura 17) tanto en volumen como en valor de los productos.



	2011	2012	2013	2014	2015
Total (tn)	67.880,00	71.811,00	70.270,00	67.576,00	63.149,00
Total (miles €)	538.010,00	575.573,00	570.021,00	550.160,00	527.053,00
Pesca extractiva (tn)	46.784,00	48.532,00	47.752,00	45.078,00	42.199,00
Pesca extractiva (miles €)	361.017,00	389.515,00	385.101,00	362.682,00	346.931,00
Acuicultura (tn)	21.096,00	23.279,00	22.518,00	22.498,00	20.950,00
Acuicultura (miles €)	176.093,00	186.058,00	184.920,00	187.478,00	180.122,00

Figura 17. Evolución del consumo en hogares CAPV.

A nivel de especies, el análisis del consumo de hogares en la CAPV nos indica que el mayor volumen es de gambas y langostinos (4.247.000 kg), salmón atlántico (2.864.000 kg) y lenguado (2.434.000 kg). El menor consumo en volumen es de rodaballo (461.000 kg), trucha arco iris (721.000 kg) y dorada (1.355.000 kg) (Figura 18).

El mejor indicador de valor es para las gambas y langostinos (43.170.000 €), el salmón atlántico (29.463.000 €) y el lenguado (21.539.000 €). Por su parte, el menor valor es para la trucha arco iris (4.220.000 €), el rodaballo (4.307.000 €) y mejillón (7.894 €) (Figura 18).

Cruzando ambos indicadores, obtenemos que las especies con mejor indicador de valor son el salmón atlántico (10,29 €/kg) y las gambas/langostinos (10,16 €/kg). Posible producto de baja producción y valorización en mercado. Las especies con peor indicador de valor son el mejillón (2,57 €/kg), la trucha arco iris (5,85 €/kg) y la dorada (7,81 €/kg) (Figura 18)

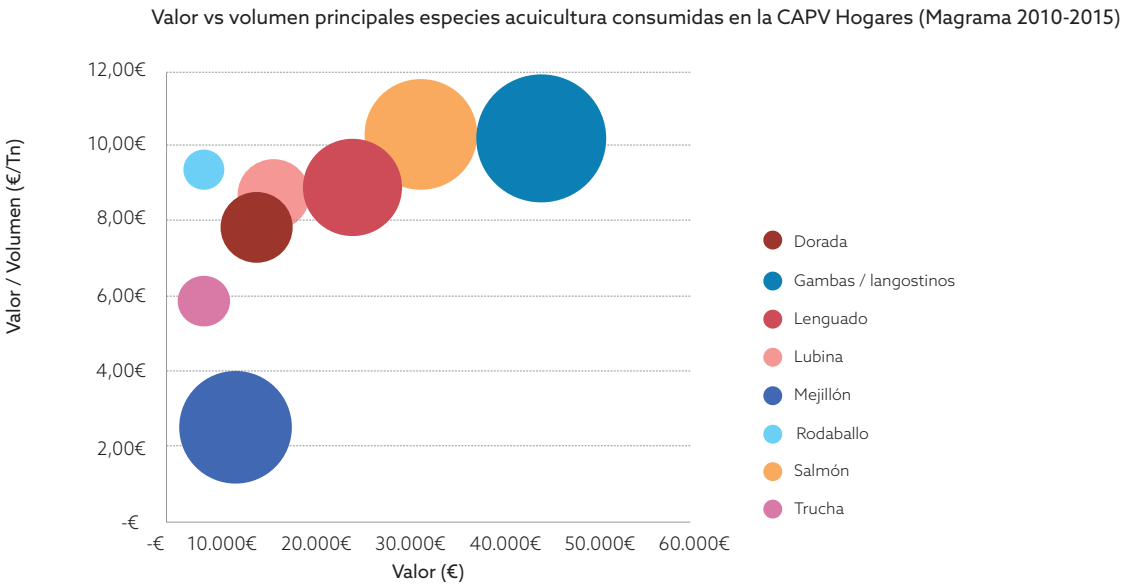


Figura 18. Promedio de volumen en valor de especies de productos pesqueros del 2011 al 2015. (MAGRAMA, 2017).

La evolución del mercado, por especie, desde el año 2011 al 2015 se presenta en la figura 19. Es de destacar que la pesca extractiva disminuye en volumen (-12%) y valor (-12%), mientras que en acuicultura casi no hay variación del volumen, pero en valor un aumento del 1,63% volumen y valor. La trucha y el rodaballo disminuyen en volumen y aumentan en valor, el lenguado, la dorada y las gambas/langostinos decrecen en volumen y en valor, mientras que el salmón atlántico, el bacalao y la lubina, aumentan en volumen y valor.

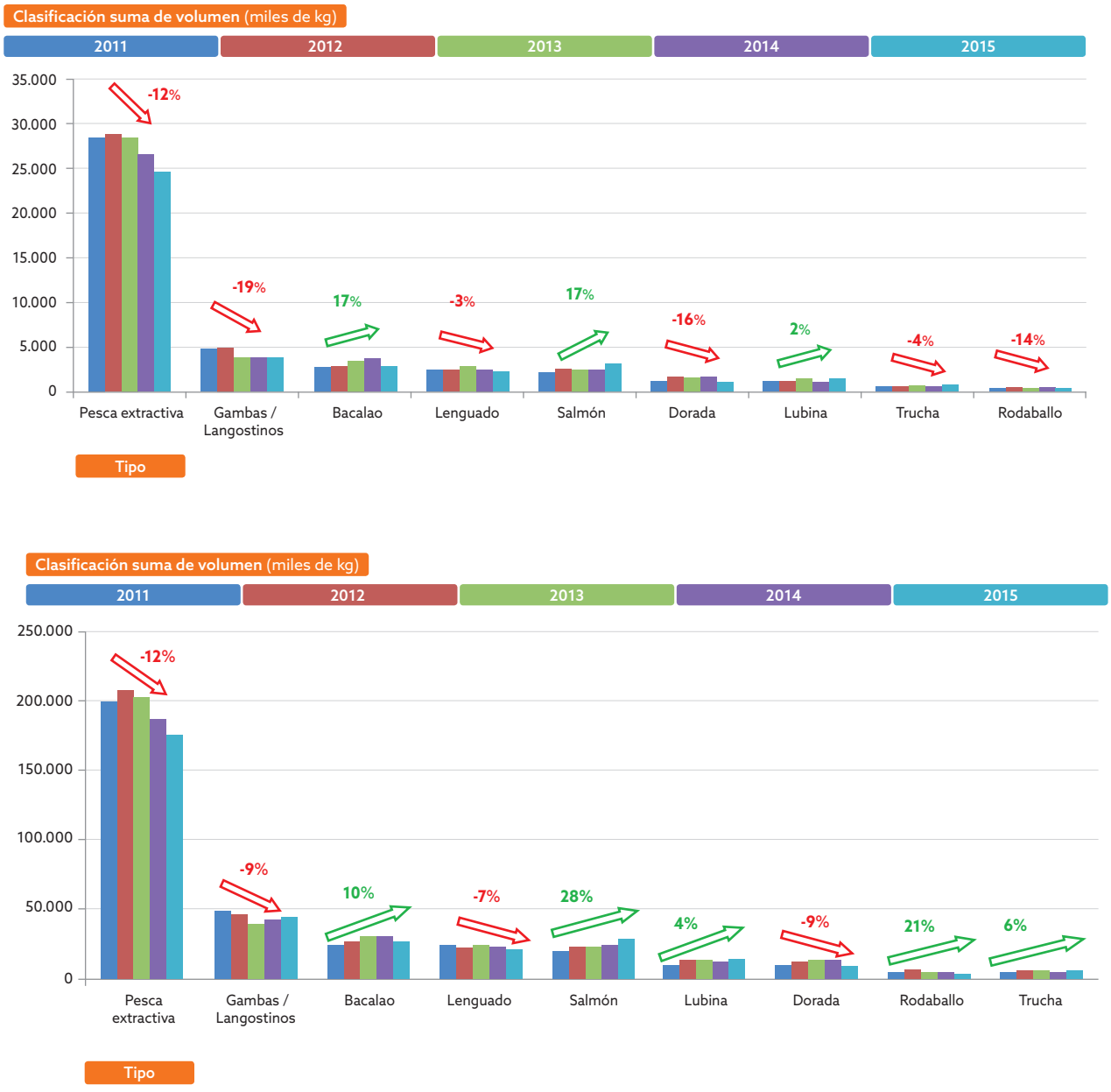


Figura 19. Evolución del volumen y valor de productos pesqueros CAPV del 2011 al 2015 (MAGRAMA, 2016).
Nota: el % calculado entre el promedio 2011 y 2012, respecto al promedio 2014 y 2015.

Finalmente, en la tabla 6 se entrega una estimación del posible mercado en hogares, de la CAPV para especies de acuicultura bajo premisas de consumo medio estimado de los últimos 5 años (2010 a 2015). Para el caso de la CAPV, se propone un objetivo del 6 % del mercado de la CAPV, dado el carácter local de la producción de acuicultura.

Especie	Mercado en volumen de la CAPV (tn)	Mercado hipótesis 6%	Indicador PVP (€/kg)
Dorada	1.355	81	7,81€
Gambas /langostinos	4.247	255	10,16€
Lenguado	2.434	146	8,85€
Lubina	1.427	86	8,69€
Mejillón	3.077	185	2,57€
Rodaballo	461	28	9,35€
Salmón	2.864	172	10,20€
Trucha	721	43	5,85€
TOTAL	**16.586**	**995**	

Tabla 6. Estimación de mercado en la CAPV.

6.3.2. Consumo en colectividades.

Complementariamente al estudio de consumo en hogares, se ha realizado el análisis del consumo en colectividades, que en la CAPV las colectividades suministran 90.000 menús diarios a centros educativos públicos.

En los menús, es obligatorio el consumo como mínimo de 6 raciones /mes de pescado. De este valor, el pescado fresco es obligatorio como mínimo 1 vez al mes, siendo este espacio ocupado por la trucha asalmonada, ello debido principalmente a que se suministra como filetes libres de espina, su suministro es continuo a lo largo del año y el precio es competitivo (aprox. entre 6,5 a 7 €/kg costes logísticos incluidos).

El resto de las raciones (5 veces/mes), lo ocupan pescados fileteados congelados como merluza, bacalao, perca, atún y salmón atlántico.

El resto de menús en colegios no públicos de la CAPV se estima en unos 55.000 diarios, y siguen unas pautas muy similares a los anteriores, aunque no están obligados a las raciones de pescado anteriormente citadas.

Con estos datos, se calcula un posible mercado teniendo en cuenta cada tipología de colegios y considerando abarcar solamente el espectro de raciones de pescado fresco (Tabla 7).

Menús	Número de menús diarios	Estimaciones en kg. pescado fresco (1 vez/mes formatos de 120 grs. en 9 meses lectivos)	Estimaciones en kg. pescado sin procesar (65% rendimiento)	Indicador PVP (€/kg)
Públicos	90.000	97.200	149.538	6,50 €
Privados	55.000	59.400	91.385	6,50 €
TOTAL	**145.000**	**156.000**	**240.923**	

Tabla 7. Estimación de mercado en colectividades de la CAPV.

Finalmente, incorporando la estimación de mercado de colectividades a la de hogares a nivel nacional (que incluye la CAPV), se ha llegado a una estimación de nicho de mercado de las especies y sus productos que son, en principio, identificadas como objetivo de cultivo en Basordas (tabla 8). Es de destacar que se ha considerado como productos objetivos las presentaciones en fresco de cada especie, dado que el principal valor añadido a la producción será su cercanía a los mercados, y la posibilidad de establecer un modelo de venta periódica, programable según necesidad.

Especie	Tipo de mercado	Nicho de mercado(t)	Producto objetivo	Precio alto(€/kg)	Precio bajo(€/kg)
Langostino	Hogares Nacional	77.012	Fresco entero	12,0 €	7,07 €
Lenguado	Hogares Nacional	37.022	Fresco entero	10,0 €	6,50 €
Rodaballo	Hogares Nacional	4.484	Fresco entero	9,0 €	5,97 €
Salmón	Hogares Nacional	49.826	Fresco entero	5,0 €	3,70 €
Trucha asalmonada	Colect. CAPV	241	Fresco entero	5,0 €	3,50 €
Trucha asalmonada	Hogares Nacional	14.371	Fresco entero	3,9 €	3,50 €

Tabla 8. Estimación del posible mercado, tanto de la CAPV (colectividades) como Nacional (hogares, incluye CAPV), para especies de acuicultura bajo premisas de consumo medio estimado de los últimos 5 años (2010 a 2015). Fuente: MAGRAMA 2016.

ANÁLISIS DE LAS ESPECIES CULTIVABLES, EL PROCESO PRODUCTIVO Y SU POSIBLE IMPACTO EN LA CAPV

El modelo de producción acuícola que se propone en este informe considera que la superficie disponible del polígono será distribuida entre diferentes instalaciones de acuicultura en tierra, las cuales pueden ser de peces, moluscos, crustáceos e incluso algas.

7.1. ESPECIES OBJETIVO PARA EL POLÍGONO DE ACUICULTURA.

Atendiendo a las necesidades de producto del sector acuícola en Europa identificados y al estudio de mercado de demanda de productos de acuicultura (nacional y CAPV) realizados en apartados anteriores, en este apartado se han analizado las variables de factibilidad de cultivo, volumen de mercado, precio medio de venta y conocimiento de las tecnologías productivas de especies potenciales para cultivo en el polígono. Con dicha información, se ha identificado como de mayor interés comercial para el cultivo en una primera etapa en la cala Basordas, especies de peces planos (lenguado y rodaballo), especies de salmónidos (salmón atlántico y trucha asalmonada) y langostinos (Tabla 9). Las especies elegidas se encuentran entre las principales tanto en consumo como en valor a nivel nacional y de la CAPV. Sin embargo, las especies identificadas son sólo una propuesta, quedando a iniciativa de los productores la decisión de la especie que deseen cultivar en el polígono.

Especies candidatas / fases de cultivo		Hatchery	Pre-engorde	Engorde a talla comercial	Ciclo vida completo
Salmón	Salmón atlántico (S. salar)	SI (Compra huevos)	Smoltificación (agua marina)	500 g-2,5 kg inland* > 2,5 kg offshore**	SI
	Trucha asalmonada (O. mykiss)	SI (Compra huevos)	Smoltificación	500 g-2,5 kg inland > 2,5 kg offshore	SI
Peces Planos	Lenguado (S. solea, S. senegalensis)	NO (compra alevines)	SI (Compra alevines)	300 g	NO
	Rodaballo (S. maximus)	NO (compra alevines)	SI (Compra alevines)	300 g	NO
Crustáceos	Langostino (L. vannamei)	SI	SI	25-30 g	SI

* Inland; cultivo en tierra;
** offshore; cultivo en mar abierto.

Tabla 9. Especies plausibles de ser producidas en la cala Basordas en una primera etapa.

De estas especies, las cuales ya son cultivadas en España y Europa, los peces planos son producidos en piscifactorías en tierra (inland), mientras que el salmón atlántico y la trucha se producen tanto en piscifactorías en tierra como en granjas de engorde en mar abierto (offshore).

Cada especie tiene distintas opciones de cultivo, en cuanto a fases de producción, lo que proporciona una mayor flexibilidad al momento de planificar la producción esperada. En los peces, existe disponibilidad de juveniles o huevos en todas las

especies, pudiéndose efectuar el cultivo desde una etapa de hatchery (caso de salmón atlántico y trucha), o engorde desde alevín (caso de salmón atlántico, trucha, rodaballo y lenguado).

En el caso de los salmónidos, es posible también comercializar alevines y smolts (peces de 100 g); venta a tamaño pequeño a medio (250 g a 1 kg); venta de animales vivos de pre-engorde (entre 500 g a 1 kg); venta a tamaño grande (> 1 kg). Para el caso de peces planos, el productor puede realizar producción de alevines en hatchery y engorde hasta venta a tamaño comercial (> 300 g).

En una segunda etapa, algunas especies de moluscos (mejillón y ostra) pueden ser una atractiva alternativa a nivel de producción de semilla, junto con la producción de alevines de peces tanto planos como pelágicos, específicamente la producción de alevines de dorada y lubina para la producción de acuicultura mediterránea tiene una gran posibilidad de desarrollo (Tabla 10).

Especies candidatas / fases de cultivo		Hatchery	Pre-engorde	Engorde a talla comercial	Ciclo vida completo
Moluscos	Mejillón (M. edulis, M. galloprovincialis)	SI	SI	OFFSHORE	SI
	Ostra (O. edulis, C. gigas)	SI	SI	OFFSHORE	SI
	Pulpo (Octopus vulgaris)	NO	NO	3-4 kg	NO
Peces	Planos	SI	NO	OFFSHORE	NO
	Salmonidos	SI	NO	OFFSHORE	NO
	Dorada (S. aurata)	SI	NO	OFFSHORE	NO
	Lubina (D. labrax)	SI	NO	OFFSHORE	NO
	Esturión (Acipenser naccarii)	SI	SI	1-2 kg CAVIAR	SI
	Anguila (Anguilla anguilla)	NO (compra alevines)	SI	200-300 g	NO
Algas	Macroalgas (Saccharina latissima)	-	-	Biomasa (OFFSHORE)	SI
	Microalgas (varias especies)	-	-	Biomasa (OFFSHORE)	SI

Tabla 10. Especies plausibles de ser producidas en la cala Basordas en una segunda etapa.

7.2. PROCESO PRODUCTIVO.

La producción de estas especies se realizaría en el polígono bajo un esquema de cultivo intensivo en sistema cerrado y con recirculación de agua (RAS), siendo esta tecnología la más eficiente en ahorro de agua y de energía para cultivos inland (en tierra). Dada la variabilidad estacional de la temperatura del agua (12-22 ° C), y teniendo en cuenta que el rendimiento óptimo de producción de todas las especies es siempre a un rango determinado de temperatura, la que debe ser estable, será necesario enfriar o calentar el agua de forma estacional para obtener una temperatura óptima estable de cultivo para cada especie y así lograr rendimientos óptimos en la producción de cada especie (tabla 11).

Esta es una recomendación, quedando a criterio de cada productor la forma de adecuar su cultivo a los rangos de temperatura del agua existentes en BALURA.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
T °C prom. mes	**13**	**10**	**12**	**14**	**16**	**19**	**21**	**21**	**20**	**18**	**17**	**18**
Salmón						3	5	5	4	2	1	2
Trucha asalmonada							1	1				
Rodaballo						1	3	3	2			
Lenguado	7	10	8	6	4							
Langostino	12	15	13	11	9	6	4	4	5	7	8	7
Dorada	12	15	13	11	9	6	4	4	5	7	8	7
Lubina	9	12	10	8	6	3	1	1	2	4	5	4

Tabla 11. Diferencia (° C) entre temperatura óptima por especie, a cubrir con enfriamiento (azul) o calentamiento (amarillo) de agua en un ciclo anual en Basordas. Por mes, con referencia a la temperatura media superficial del agua en la costa de Basordas.

7.2.1. Cultivo de salmónidos.

El cultivo de salmónidos considera la producción de salmón atlántico (S. salar) y trucha arco iris (O. mykiss), (esta última en formato trucha asalmonada, símil al salmón atlántico para efectos de mercado), para lo que se utilizará en ambas especies la misma tecnología y parámetros de cultivo. La principal diferencia estriba en que, para el caso del salmón atlántico, se ha considerado una temperatura máxima de cultivo de 16 ° C, por lo que será necesario enfriar el agua de cultivo durante varios meses al año (tabla 11), lo que encarece los costes. Este proceso, en principio, no se considera necesario para el caso de la trucha arco iris, que podría soportar temperaturas máximas de alrededor de 21 ° C; sin embargo, podría ser útil para el productor enfriar también el agua cuando supere el rango de 16 ° C, en cuyo caso los costes serían muy similares a los obtenidos para salmón atlántico.

Se ha modelado el cultivo de estas especies en estanques circulares de 10 m de diámetro y 5 m de profundidad. Ello proporciona un ambiente adecuado para los peces y un máximo aprovechamiento de la superficie. Una aproximación a estos estanques se muestra en la figura 20. Sin embargo, a efectos del polígono, se debe diseñar una instalación aislada térmicamente y una estación de climatización para el agua de cultivo que adecue la temperatura del agua de mar a las necesidades de cultivo de estas dos especies.



Figura 20. Ejemplo de planta de cultivo de salmón.

La modalidad de cultivo no contempla, en esta primera etapa, la producción de huevos, alevines o smolts, sino su adquisición a terceros a un tamaño y condiciones que les permita su cultivo en agua marina. Sin embargo, en una siguiente etapa o bajo los requerimientos de un productor, la producción de estas etapas anteriores de estas especies puede desarrollarse sin problemas en el polígono (parcelas hatchery).

Dadas las similitudes en el crecimiento bajo condiciones óptimas de cultivo entre ambas especies, no se han desarrollado curvas de crecimiento diferenciadas para el salmón atlántico y la trucha, sino que se ha utilizado la curva de crecimiento para salmón atlántico, por lo que el crecimiento modelado de la trucha asalmonada podría ser eventualmente algo más rápido que el aquí considerado.

Se han modelado tres escenarios productivos para estas especies, que consideran respectivamente un producto final de < 500 g; 1-2 kg; y aproximadamente 3-4 kg de tamaño medio. En la figura 21 se simula el crecimiento y las ventanas de cosecha, según los tres escenarios.

Los principales parámetros económicos, relacionados con costes variables de producción, para cada uno de los tres escenarios se presentan en las tablas 12 (trucha arco iris) y 13 (salmón atlántico). Para estas especies, los principales costes son el pienso, la adquisición de alevines (que incluye su transporte hasta las instalaciones), y la energía.

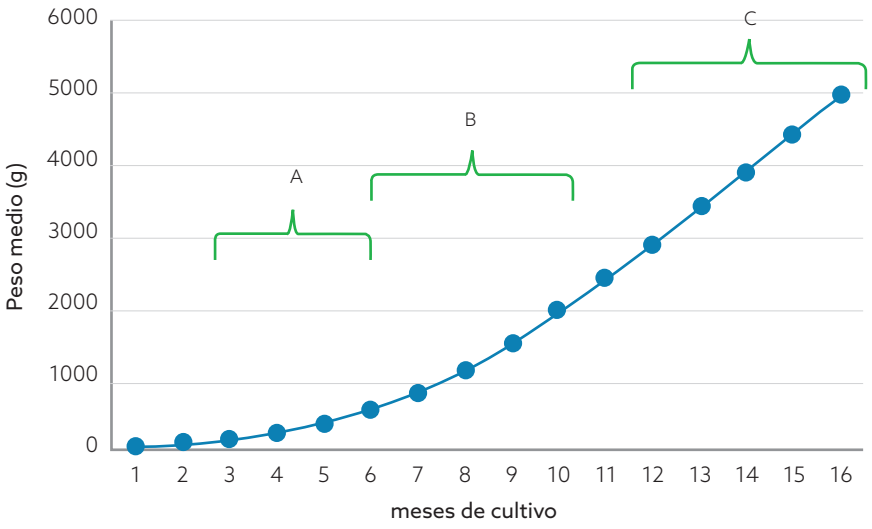


Figura 21. Curva de crecimiento de salmón en la CAPV.
Las letras indican las ventanas de cosecha (A: < 500 g; B: 1-2 kg; C: 3-4 kg).

	<500 g	1-2 kg	3-4 kg
Productividad (ton/ha/año)	4.172	2.923	1.664
Peso medio (kg)	0,8	1,7	3,7
Coste euros/kg	3,1	3,3	3,6
COSTE TOTAL (*1000 euros)	33.374	20.184	14.053
Electricidad (%)	8,2	14,11	18,61
Oxigeno (%)	1,23	2,12	2,8
Pienso (%)	40,94	55,57	58,09
Gasoil (%)	0,07	0,15	0,21
Varios (%)	0,14	0,3	0,43
Seguros (%)	0,05	0,08	0,11
Coste alevines y tte. (%)	20,34	16,65	5,78
Salud (%)	3,1	2,68	1,09
SUBTOTAL VARIABLES (%)	94,73	91,65	87,11
SUBTOTAL PERSONAL (%)	5,27	8,35	12,89

Tabla 12. Estimación de parámetros económicos y costes operativos para tres modelos de cultivo de trucha arco iris, en una superficie de 0,5 ha equivalente a una parcela productiva del polígono (AZTI, 2017).

	<500 g	1-2 kg	3-4 kg
Productividad (ton/ha/año)	3.950	2.818	1.462
Peso medio (kg)	0,8	1,7	4,2
Coste euros/kg	3,2	3,6	4,5
COSTE TOTAL (*1000 euros)	34.067	22.063	16.727
Electricidad (%)	10,18	21,42	27,13
Oxigeno (%)	0,99	1,94	2,57
Pienso (%)	32,75	50,84	52,7
Gasoil (%)	0,06	0,14	0,18
Varios (%)	0,11	0,27	0,36
Seguros (%)	0,04	0,07	0,1
Coste alevines y tte. (%)	16,27	15,23	4,35
Salud (%)	0,16	2,45	0,83
SUBTOTAL VARIABLES (%)	94,84	92,36	88,22
SUBTOTAL PERSONAL (%)	5,16	7,64	11,78

Tabla 13. Estimación de parámetros económicos y costes operativos, para tres modelos de cultivo de salmón atlántico, en una superficie de 0,5 ha equivalente a una parcela productiva del polígono (AZTI, 2017).

7.2.2. Cultivo de peces planos.

El cultivo de peces planos (lenguado y rodaballo) utiliza la misma tecnología y parámetros de cultivo similares. La principal diferencia en el cultivo entre estas dos especies radica en su distinta temperatura óptima de cultivo, que se sitúa para el lenguado entre 18 y 20 ° C, por lo que como mínimo es necesario calentar el agua varios meses al año (tabla 11) para mantener una óptima condición del cultivo. En el caso del rodaballo, la temperatura óptima de cultivo se encuentra entre los 16 y 18 ° C, por lo que se produce la situación contraria, en la que al menos el agua de cultivo se debe enfriar varios meses al año, para lograr dicha condición optima de cultivo.

Otra característica diferenciadora entre estas dos especies es el peso medio final del producto, que es menor para el caso del lenguado (tamaño comercial 250-400 g) que para el rodaballo (tamaño comercial 2-3 kg).

Para estas especies se ha modelado el cultivo con el uso de estanques rectangulares de 10 m de longitud, 3 m de ancho y 0,5 m de profundidad. Una aproximación a estos estanques se muestra en la figura 22. Se considera también el uso de dos o más niveles de estanques de cultivo, con lo que se conseguirá un mayor aprovechamiento de la superficie. Estas instalaciones deben estar ubicadas bajo edificios con aislamiento térmico. Inicialmente se plantea ubicar estas instalaciones en las estructuras rehabilitadas de la ex central nuclear.



Figura 22. Estanques de cultivo de peces planos.

Al igual que en el caso de los salmónidos, la modalidad de cultivo no contempla, en esta primera etapa, la producción de huevos o alevines, sino su adquisición a terceros a un tamaño y condiciones que permita su cultivo en la fase de engorde. En las figuras 23 y 24 se simula el crecimiento y las ventanas de cosecha para cada especie.

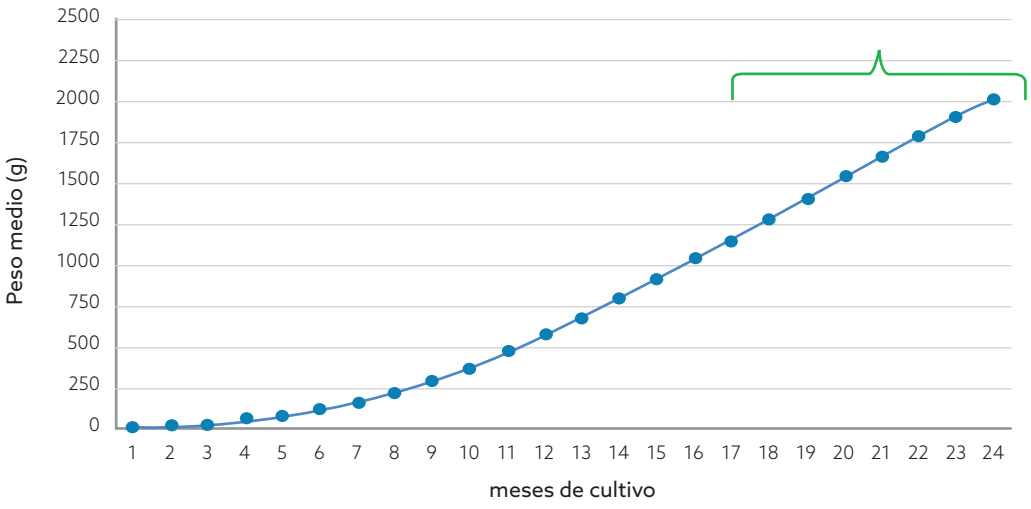


Figura 23. Curva de crecimiento de rodaballo en la CAPV. La llave indica la ventana de cosecha.

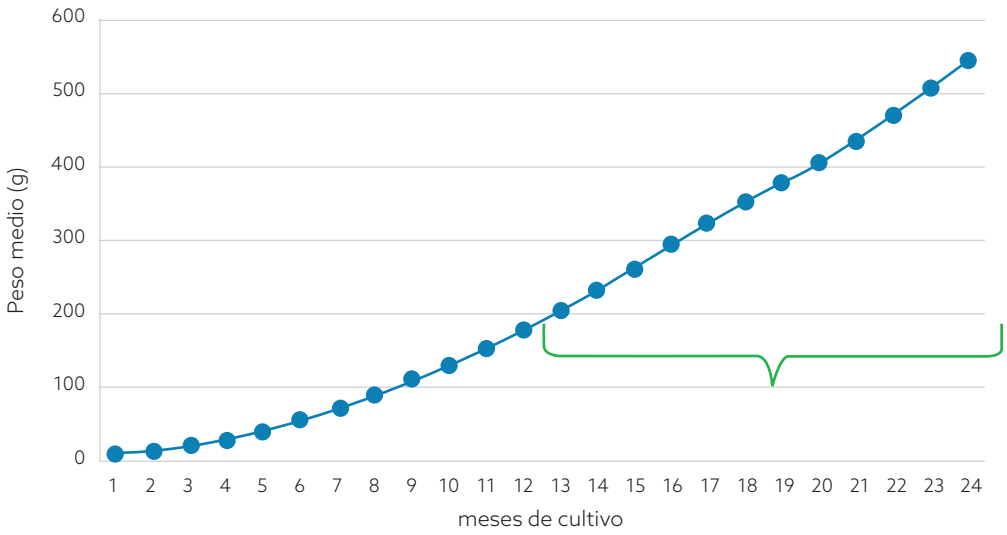


Figura 24. Curva de crecimiento de lenguado en engorde en la CAPV. La llave indica la ventana de cosecha (250-400 g).

Los principales parámetros económicos, relacionados con costes variables de producción, se presentan en la tabla 14. En el caso del rodaballo, los insumos estratégicos de pienso y alevines, así como la energía, son los principales aspectos que influyen en la producción. En el caso del lenguado, el coste de los alevines llega a ser de la misma proporción que el pienso, por lo que este insumo es sumamente importante para el éxito del cultivo, y se recomienda que sea internalizado por el productor. En ambos casos, el contrato de energía también es una variable clave, que puede ser optimizada a través de un convenio de servicios comunes con el gestor del polígono.

	lenguado	rodaballo
Productividad (ton/ha/año)	978	756
Peso medio (g)	0,32	2,17
Coste euros/kg	6,3	7
COSTE TOTAL (*1000 euros)	12.113	10.618
Electricidad (%)	17,8	32,6
Oxigeno (%)	2,6	3,1
Pienso (%)	35,8	31,4
Gasoil (%)	0,1	0,1
Varios (%)	0,3	0,3
Seguros (%)	0,1	0,1
Coste alevines y tte. (%)	16,5	3,7
Salud (%)	0,1	0,2
SUBTOTAL VARIABLES (%)	73,3	71,5
SUBTOTAL PERSONAL (%)	26,7	28,5

Tabla 14. Estimación de parámetros económicos y costes operativos, para cultivo de peces planos, en una superficie de 0,5 ha equivalente a una parcela productiva del polígono (AZTI, 2017).

7.2.3. Cultivo de langostinos (L. vannamei).

Para el cultivo de langostinos se ha considerado, dadas las características de la especie, la necesidad de calentar el agua durante todo el año para el cultivo de la especie en su óptimo de temperatura de crecimiento (tabla 11).



Figura 25. Estanques de cultivo de langostinos.

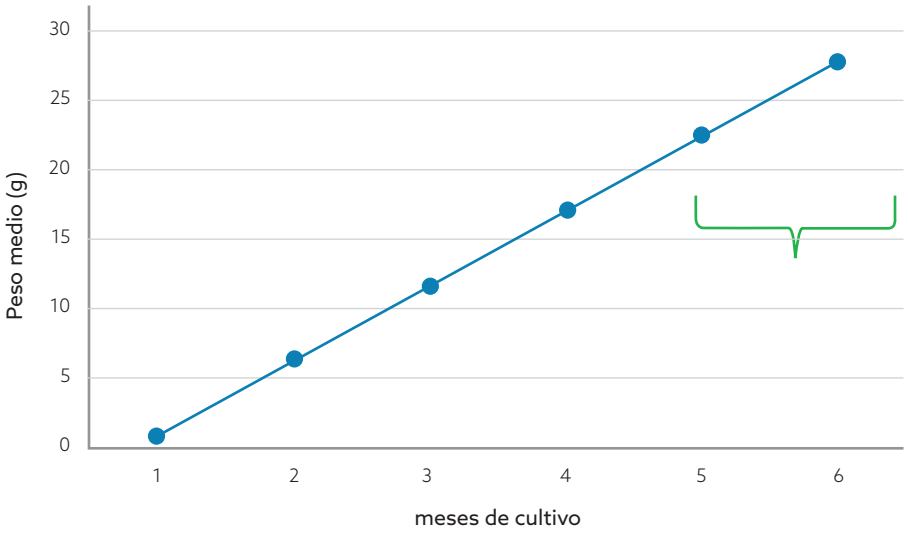


Figura 26. Curva de crecimiento de langostino en la CAPV. La llave indica la ventana de cosecha.

Para esta especie se ha modelado el cultivo con el uso de estanques rectangulares de 10 m de longitud, 3 m de ancho y 1,5 m de profundidad. Una aproximación a estos estanques se muestra en la figura 25. Se considera también el uso de dos o más niveles de cultivo, de ser necesario o posible. Estas instalaciones deben estar ubicadas en edificios, como en las estructuras rehabilitadas o en instalaciones de nueva construcción, siempre con aislamiento térmico.

En la simulación de cultivo utilizada se contempla una producción a ciclo completo, abarcando todas las fases de cultivo, dada la complejidad de la adquisición de postlarvas o juveniles. Por ello, a partir del segundo año, se utilizarían langostinos de la primera cosecha como reproductores para la producción de postlarvas o juveniles de langostino. En la figura 26 se simula el crecimiento y la ventana de cosecha para la especie.

Los principales parámetros económicos, relacionados con costes variables de producción, se presentan en la tabla 15. En el caso del langostino, nuevamente son los insumos estratégicos de pienso y alevines, así como la energía, los principales aspectos que influyen en la producción. Al ser internalizada la producción de larvas y con una buena gestión del contrato de energía vía la gestión del polígono, estos resultados podrán ser optimizados.

	langostino
Productividad (ton/ha/año)	2.546
Peso medio (g)	25
Coste euros/kg	5,5
COSTE TOTAL (*1000 euros)	32.721
Electricidad (%)	16,79
Oxigeno (%)	1,04
Pienso (%)	46,29
Gasoil (%)	0,09
Varios (%)	0,18
Seguros (%)	0,04
Coste postlarvas y tte. (%)	23,38
Salud (%)	2,18
SUBTOTAL VARIABLES (%)	90
SUBTOTAL PERSONAL (%)	10

Tabla 15. Estimación de los parámetros económicos y costes operativos, para langostino, en una superficie de 0,5 ha equivalente a una parcela productiva del polígono (AZTI, 2017).

7.2.4. Modelos productivos en el polígono acuícola Basordas.

Dada la estimación de nicho de mercado (Tabla 8) se han modelado distintos escenarios productivos, cuya diferencia se basa en las distintas formas de utilizar el espacio disponible en Basordas:

· Monoespecie: Toda la superficie útil es ocupada por una de las especies elegidas inicialmente.

· Multiespecies: La superficie útil se distribuye entre las distintas especies identificadas para cultivo de diferentes productos. Este escenario se subdivide en tres niveles de producción de acuicultura:

- Producción Alta: La superficie útil se distribuye a partes iguales entre las especies en cultivo, considerando 1 ha para la producción de cada especie, lo que implicaría menos superficie para las otras industrias.

- Producción Media: es el que se ha indicado en el ejemplo de reutilización de las ruinas de la central Lemoiz y que está simulada en la propuesta de ingeniería.

- Producción Baja: Se considera producción de cada especie en la unidad productiva mínima del polígono, la parcela de 0,5 Ha.

Estos escenarios productivos son sólo ejemplos de uso, cuya intención es mostrar la flexibilidad del polígono acuícola de Basordas. En las siguientes figuras (27 a 30) se muestran los volúmenes producidos y su impacto en la formación de sector en la CAPV. Dada la flexibilidad de las posibles instalaciones de producción contempladas, y la amplia superficie disponible, los escenarios son muy variados. Los escenarios de monespecie no se consideran recomendables dado el alto riesgo asociado a la producción de un único producto o línea de productos, y al alto nivel de penetración de mercado que sería necesario para hacerlos eficientes (pudiendo llegar a saturarlo).

Los escenarios multiespecies por el contrario, se vislumbran de menor riesgo, al ser de características opuestas a los de monespecie en cuanto a su diversificación de productos o líneas de productos y posibles nichos de mercado. También es estratégicamente más posible el desarrollo del polígono en esta línea, considerando la implantación de varios productores, cada uno con su propio modelo de negocio, no dependiéndose del éxito de un solo productor.

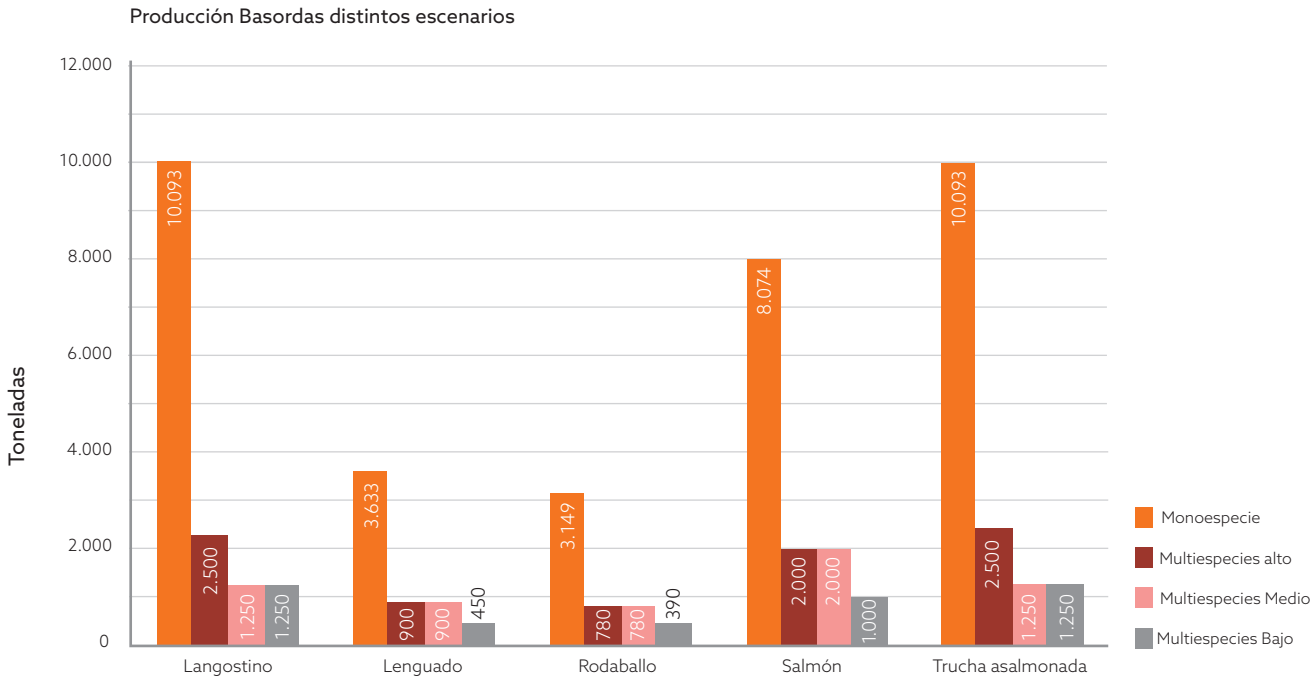


Figura 27. Producción estimada (t/año) del polígono acuícola de Basordas en los distintos escenarios productivos planteados. Monoespecie y Multiespecies alto:10 parcelas productivas; Multiespecies medio 8 parcelas productivas; Multiespecies bajo 5 parcelas productivas.

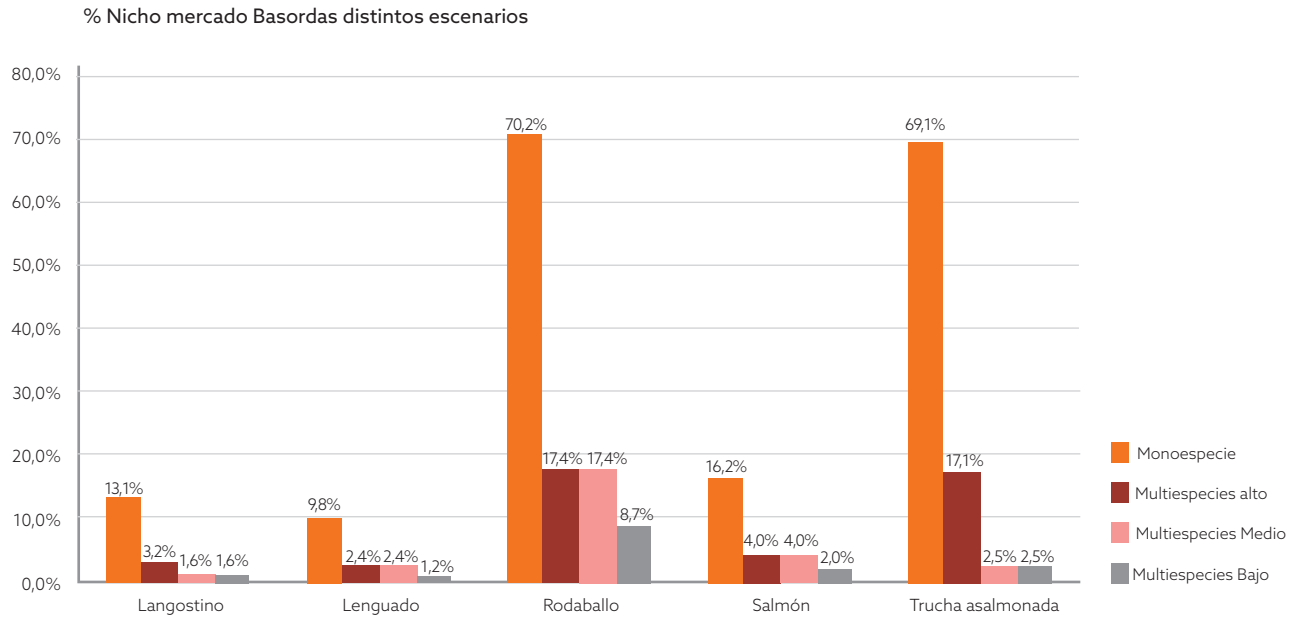


Figura 28. Porcentaje del nicho de mercado identificado que cubriría la producción acuícola del polígono de Basordas en los distintos escenarios productivos.

El escenario de producción multiespecies medio es el que se ha desarrollado en el informe y proporciona una buena comparación entre la inversión necesaria (sección 5 del informe) y el nivel productivo y porcentaje de nicho de mercado (Figuras 27 y 28) que se cubriría en BALURA, en relación a los otros escenarios productivos (multiespecies alto y bajo) considerados en el estudio.

Dicho escenario se considera una opción recomendable, que aporta al polígono de acuicultura flexibilidad en volumen productivo y otros desarrollos empresariales asociados, como la transformación, distribución, etc., que pueden también aportar sostenibilidad, así como también a la innovación y desarrollo tecnológico, incorporando los sectores empresariales de biociencias y fabricación avanzada (RIS3), de gran potencia en Euskadi.

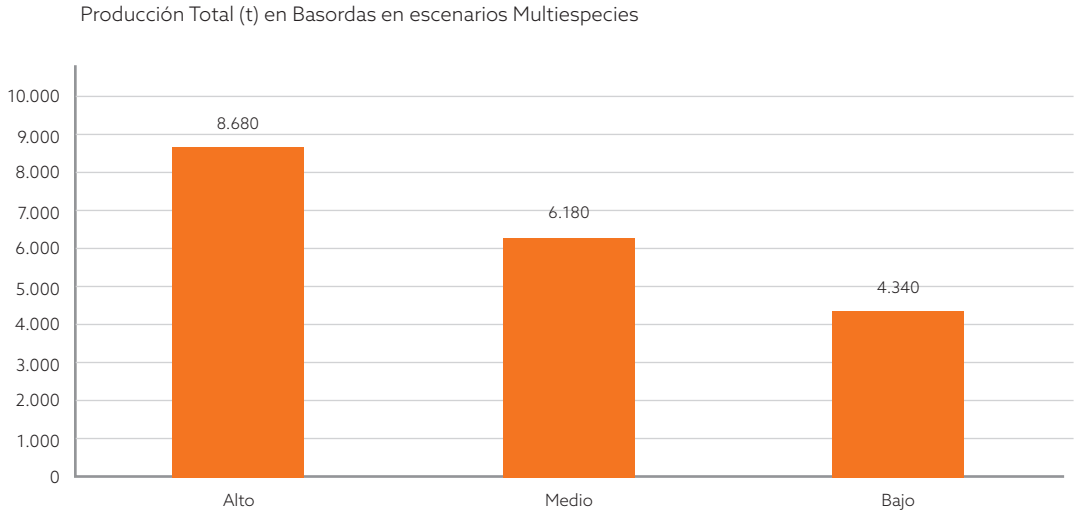


Figura 29. Producción total del polígono acuícola en los tres escenarios multiespecies modelados.

Finalmente, se ha realizado una estimación del impacto sobre la generación de empleo que produciría el polígono de acuicultura, considerando tanto la producción propiamente tal como toda la cadena de valor asociada (Figura 30).

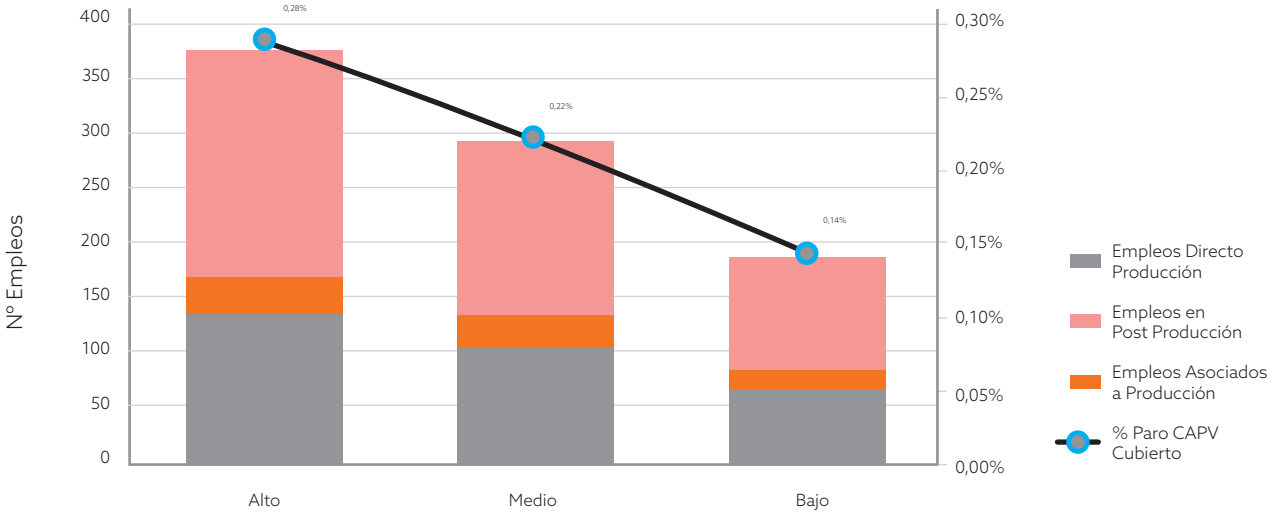


Figura 30. Cantidad de empleos generados en el polígono acuícola, abarcando tanto la producción directa como el sector asociado.

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA E I+D+I

8.1. DEFINICIÓN DE LÍNEAS TECNOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA EN LA CAPV.

Bajo el contexto productivo y de necesidades de producto del mercado europeo, el marco de desarrollo de la acuicultura debe incorporar las estrategias en investigación e innovación a las demandas tecnológicas del sector acuícola, alineándolas con las estrategias definidas por políticas, agentes sectoriales y agentes tecnológicos clave del sector acuícola a nivel europeo, nacional y regional, para el impulso de la acuicultura en la CAPV. La identificación de dichas necesidades en innovación tecnológica está dirigida o dar respuesta a cuellos de botella productivos que son necesarios liberar para el incremento productivo del sector y por tanto a satisfacer las demandas de productos de la pesca en el mercado.

En este sentido, la metodología a seguir para la alineación de estrategias en innovación para el desarrollo productivo del sector puede desarrollarse en los siguientes pasos:

a) Identificación de drivers productivos y tecnológicos a nivel regional, nacional, europeo (Figura 31).

b) Identificación de las líneas prioritarias de investigación en acuicultura.

c) Identificación de tecnologías: Cruce de líneas prioritarias de investigación en acuicultura y capacidades tecnológicas definidas en el análisis de especialización inteligente (RIS3) de la CAPV.

d) Cadena de valor de productos de la pesca en la CAPV: estudio de capacidad de inserción de productos de acuicultura generados en la CAPV.

8.2. IDENTIFICACIÓN DE DRIVERS PRODUCTIVOS Y TECNOLÓGICOS A NIVEL REGIONAL, NACIONAL, EUROPEO.

En este punto se han identificado los principales agentes relacionados con políticas de desarrollo, agentes sectoriales y de innovación tecnológica a nivel europeo, nacional y regional. Estos agentes han sido (Figura 31):

Nivel Europa: H2020 alineado con las políticas de desarrollo de la Comisión Europea, EATiP (siglas en inglés, European Aquaculture Technology and Innovation Platform), EFARO (siglas en inglés, European Fisheries and Aquaculture Research Organisations).

Nivel Nacional: PTEPA (Plataforma Tecnológica Española de Productores de Acuicultura), JACUMAR (Junta Asesora de Cultivos Marinos), JACUCON (Junta Asesora de Cultivos Continentales), FOESA (Fundación Observatorio Español de la Acuicultura, actualmente integrado en la Fundación Biodiversidad) y agentes tecnológicos y gubernamentales de CCAA en su contribución al Plan Plurianual de la Acuicultura Española, Grupo Sectorial de Acuicultura-INIA (siendo INIA, el Instituto Nacional de Investigación y tecnología Agraria y Alimentaria).

Nivel Regional: Plan Estratégico para el desarrollo de la Acuicultura 2014-2010 (Gobierno Vasco, 2014), que es marco de desarrollo en el cual se asienta el presente trabajo, y el RIS3 Euskadi (RIS siglas en inglés, Regional Innovation Strategy).

Las líneas tecnológicas para el desarrollo de la acuicultura en la CAPV deben estar alineadas con las políticas y estrategias definidas por dichos agentes, ya que han sido elaboradas a partir de las necesidades tecnológicas identificadas para el desarrollo del sector acuícola por los mismos. Dichas estrategias están, a su vez, alineadas con las principales líneas de financiación y fondos estructurales (a nivel europeo, nacional y regional) que permitirán el desarrollo tecnológico y productivo del sector acuícola.

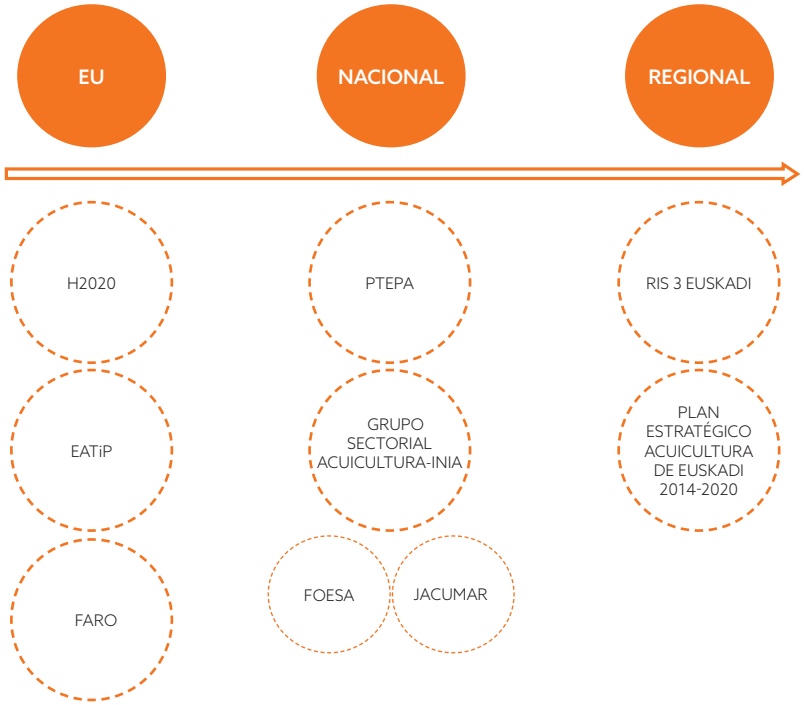


Figura 31. Alineación de estrategias en innovación con los principales agentes relacionados con el desarrollo del sector acuícola a nivel europeo, nacional y regional.

A continuación, se muestran las líneas prioritarias de investigación definidas por EATiP, EFARO, PTEPA, GRUPO SECTORIAL-INIA y el Plan estratégico para el desarrollo de la Acuicultura 2014-2020, en ejercicios de identificación realizados con agentes tecnológicos, sectoriales y stakeholders de acuicultura.

EATiP:

Tiene 3 prioridades centrales; establecer una relación más estrecha entre el sector de la acuicultura y el consumidor, asegurar una acuicultura sostenible y consolidar el papel y la importancia de la acuicultura en la sociedad. En el marco de estas prioridades, EATiP establece, de forma esquemática, las siguientes líneas prioritarias de innovación en su SRIA (siglas en inglés, Strategic Research and Innovation Agenda) en su documento de visión, actualmente en revisión (Figura 32).

Prioridades centrales de la EATiP

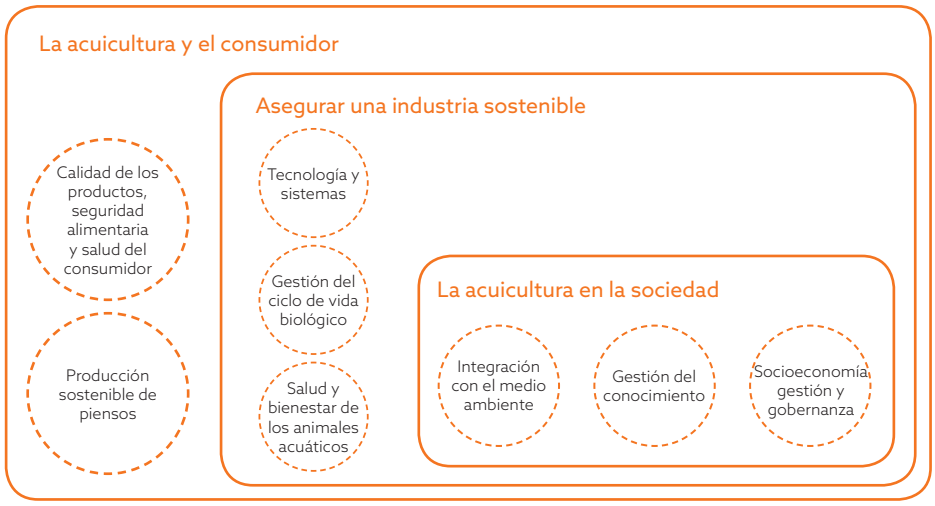


Figura 32. Alineación de estrategias en innovación con los principales agentes relacionados con el desarrollo del sector acuícola a nivel europeo, nacional y regional.

En la Agenda Estratégica de Investigación e Innovación de EATiP se despliegan las acciones de innovación para alcanzar los objetivos prioritarios de investigación e innovación alcanzados tras un ejercicio de identificación de necesidades de innovación tecnológica realizada con el sector y stakeholders del sector acuícola europeo .

EFARO:

Efaro es una organización compuesta por los directores de los principales institutos de investigación que trabajan en las áreas de pesquerías y acuicultura en Europa. En la actualidad, EFARO cuenta con un grupo de trabajo en acuicultura, EFARO Aquaculture Strategic Working Group, que identificó las siguientes líneas clave de investigación, partiendo de necesidades (gaps) en la investigación europea para alcanzar los objetivos estratégicos para el desarrollo de una acuicultura sostenibles en Europa, que se pueden resumir en líneas generales y los correspondientes topics (T):

Apoyo científico para resolver claves políticas y de gobernanza (T, topic):

· T1: Planificación especial y capacidad de carga: Desarrollar el impacto medioambiental de la acuicultura (y de otras múltiples actividades) y su efecto acumulativo o sinérgico a nivel ecosistémico.

· T2: Gestión medioambiental y gobernanza: Investigar, desarrollar y proveer y dar asesoría sobre modelos de gobernanza adecuados, aceptables y efectivos que faciliten el crecimiento sostenible de la acuicultura

· T3: Enfermedad animal: desarrollar métodos para gestión de enfermedades que afectan a la acuicultura en aumentar su productividad y reducir el riesgo de contagio a poblaciones salvajes.

· T4: Bienestar animal: desarrollar protocolos y sistemas para incrementar el estado sanitario de los peces, basadas en reducir la mortalidad, y el estrés durante el transporte y alojamiento.

· T5: Biodiversidad en relación a escapes: desarrollar tecnologías que reduzcan los escapes desde producciones acuícolas y minimizar el riesgo de impacto sobre el entorno natural.

Apoyo científico a perspectivas de mercado:

· T6: Seguridad aprovisionamiento, Mercado y cadena de valor de productos de pescado:

- Incrementar el conocimiento de los mercados para pescado y sus productos con el objetivo de satisfacer al consumidor mediante producciones locales y procesado en beneficio de la sociedad europea y su economía.

- Estudio de escenarios económicos del sector acuícola europeo, situaciones de incremento de la demanda de gestión pesquera para diferentes regiones en Europa.

- Identificar los factores clave que pueden hacer que la acuicultura europea sea competitiva a nivel internacional. Debe incluir consideraciones de preferencias de consumo, precio, segmentos de mercado y canales de distribución, cadena de distribución y el papel de los retailers en el mercado de los productos de la pesca de Europa.

- Identificar y desarrollar productos de pescado y moluscos de alta calidad, saludables y nutritivos que respondan a las demandas del consumidor.

· T7: Sostenibilidad y Estándares de consumo:

- Desarrollar métodos que faciliten la trazabilidad del producto vis certificación y la promoción del etiquetado como una fuente de información para garantizar la sostenibilidad de la producción y la seguridad para el consumo.

- Desarrollar un marco general para certificaciones aceptadas de forma internacional y etiquetado de commodities y productos desde una perspectiva medioambiental, social y económica.

· T8: Seguridad alimentaria:

- Entender los fundamentos de la cinética viral (e.g Vibrio) presencia y eliminación en moluscos bivalvos y otros productos del mar. Optimización de los parámetros medioambientales para aumentar la depuración de virus. Nuevas aproximaciones para eliminación/inactivación de virus (tratamientos de altas presiones, ozonización, etc.).

- Almacenamiento de nuevas/emergentes biotoxinas y fitoplancton productor de toxinas relevantes en aguas europeas y sus métodos de análisis.

Apoyo científico a perspectivas de innovación:

· T9: Genómica, engorde y hatchery: investigar el potencial de mejora genética en la eficiencia de la producción en razas de peces domésticos, tales como el incremento de la conversión del alimento (incluyendo la conversión fish: fish) y reduciendo la cantidad de vertidos y por tanto la huella de carbono.

· T10: Alimento y Nutrición: desarrollar alimentos específicos para peces con un alto valor nutritivo que hagan de la acuicultura una de las producciones más eficientes, que produzca alimento de alto valor con un bajo impacto sobre las poblaciones de peces salvajes utilizadas para hacer harinas para piensos.

· T11: Sistemas de producción incluyendo ingenierías:

- Tecnologías y sistemas acuícolas avanzadas que sean económicamente sostenibles y sensibles al bienestar animal.

- Apoyar nuevas tecnologías como RAS o IMTA (siglas en inglés, Integrated Multithrophyc Aquaculture Systems) para reducir el consumo de energía y la huella de carbono de la acuicultura.

· T12: Nuevas Especies: Desarrollo de una tecnología para determinar la idoneidad del cultivo de especies teniendo en cuenta su potencialidad para cultivo y las condiciones de mercado local.

GRUPO SECTORIAL ACUICULTURA-INIA:

A continuación, se presenta el resumen del trabajo preliminar que ha desarrollado el Grupo Sectorial de Acuicultura-INIA para empezar a detallar las prioridades de investigación para la acuicultura a nivel nacional en España. En este trabajo, se identificaron 6 áreas prioritarias de investigación:

Área Alimentación y Nutrición:

· T1. Mejorar el conocimiento sobre las necesidades nutricionales de las especies de cultivo para la optimización de piensos.

· T2. Evaluación de influencia de la dieta en el estrés, el comportamiento y las enfermedades con vistas a optimizar el crecimiento durante las distintas fases productivas.

· T3. Caracterización del valor nutritivo de materias oprimas alternativas, con vista a la sustitución de harinas y aceites de pescado.

· T4. Desarrollo de nuevas tecnologías para usar subproductos industriales, descartes de la actividad pesquera y otras materias primas de origen vegetal y/o animal en elaboración de los piensos.

· T5. Adaptar los procedimientos de alimentación para asegurar la utilización óptima de los piensos.

Área de Ingeniarías y Manejo:

· T1. Desarrollo e implementación de tecnologías de ahorro energético y potenciación del uso de energías renovables en las instalaciones acuícolas.

· T2. Desarrollo de equipamientos de cultivo y procedimientos operativos para emplazamientos alejados de la costa (acuicultura offshore).

· T3. Optimizar los sistemas de recirculación de acuicultura.

· T4. Desarrollo de tecnologías y sistemas orientados a la protección de recursos e instalaciones acuícolas frente a depredadores, evitar los escapes y facilitar la recuperación de los ejemplares escapados.

· T5. Optimización del seguimiento de la producción (estimación biomasa y peso medio).

Área Aspectos Económicos y Sociales:

· T1. Realización de estudios acerca de los costes de producción de las distintas especies y sistemas de cultivo, orientados a la mejora de la rentabilidad económica de las empresas.

· T2. Inteligencia de mercado. Búsqueda de nuevos mercados.

· T3. Refuerzo de los conocimientos sobre los hábitos de consumo y las tendencias de alimentación. Revalorización y promoción del producto.

· T4. Mejorar los conocimientos acerca del papel de la acuicultura en el desarrollo social y económico. Valoración social del sector.

· T5. Identificar métodos normalizados que permitan medir el equilibrio entre riesgos y rendimientos de las inversiones en acuicultura.

Área Calidad de los Productos, Trazabilidad y Seguridad Alimentaria:

· T1. Desarrollo de etiquetas inteligentes que mejoren la trazabilidad de los productos acuícolas y la información disponible al consumidor.

· T2. Mejora del conocimiento de los efectos beneficiosos de los productos acuícolas sobre la salud humana en general y sobre los subgrupos de población con necesidades dietéticas específicas.

· T3. Identificación, gestión y eliminación de los nuevos peligros y riesgos físicos, químicos y biológicos que pueden surgir, incluidos los virus, bacterias, etc.

· T4. Desarrollo de métodos normalizados de detección y cuantificación d agentes patógenos que afecten a los seres humanos.

· T5. Refuerzo del conocimiento existente acerca de los hábitos de consumo y tendencias del mercado, con el objetivo de crear productos diferenciados destinados a mercados y grupos de consumidores concretos.

Área gestión del Ciclo de Vida Biológico, Genética y Fisiología:

· T1. Mejorar el rendimiento animal de en todas las etapas, incluida la calidad de huevos y larvas.

· T2. Desarrollo de modelos de cría selectiva para lograr características diferenciadas (adaptación a fuentes alternativas de piensos, resistencia a enfermedades, etc.

· T3. Mejora de los conocimientos científico-técnicos sobre nuevas especies que pudieran resultar de interés para su cultivo.

· T4. Mejorar el conocimiento de los factores genéticos, fisiológicos, nutricionales, ambientales y de comportamiento y su papel en el desove de gametos de alta calidad.

· T5. Identificación de los problemas reproductivos y las lagunas de conocimiento de cada una de las especies de interés (peces y moluscos).

Área Integración con el Medioambiente:

· T1. Mejora de los tratamientos de efluentes de cultivos marinos y continentales. Determinación de las capacidades de asimilación de los ecosistemas.

· T2. Establecimiento de indicadores ambientales para la evaluación del ecosistema.

· T3. Mejora del conocimiento de las interacciones potenciales positivas y negativas con los ecosistemas próximos a las instalaciones acuícolas.

· T4. Profundizar en el conocimiento de los sistemas de acuicultura marinos y de agua dulce integrados (por ejemplo, policultivos, AMTI).

· T5. Análisis de los efectos del cambio climático sobre la actividad acuícola y sus productos.

Área Sanidad y Bienestar Animal:

· T1. Desarrollo de nuevas vacunas y mejora de las vacunas y pruebas de diagnóstico existentes

· T2. Mejora de profilaxis. Investigación en curas y métodos alternativos como probióticos y control biológico

· T3. Mejora del control de patologías y alteraciones. Refuerzo del conocimiento de las interacciones entre agentes patógenos y anfitriones

· T4. Mejora del control sanitario. Desarrollo de protocolos de evaluación y minimización de impactos sanitarios

· T5. Mejora del conocimiento de los índices de bienestar y estrés en las principales especies acuícolas para optimizar las condiciones de cultivo

En el ejercicio de identificación de las principales áreas de innovación e investigación para el desarrollo de la acuicultura en España, los participantes, Grupo Sectorial de la Acuicultura-INIA identificaron además un mapa relacional de las áreas identificadas (Figura 33).

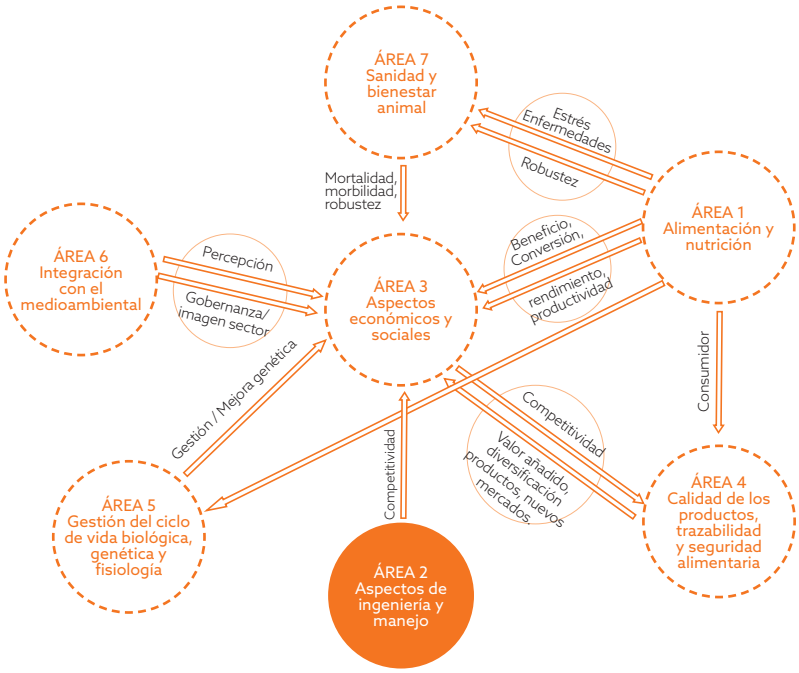


Figura 33. Mapa relacional integrado de áreas de innovación e investigación identificadas por el Grupo Sectorial de la Acuicultura-INIA.

En las conclusiones generales del ejercicio de Grupo Sectorial de la Acuicultura-INIA, y del estudio de viabilidad realizado (Figura 34), sobre la posibilidad de desarrollo de las prioridades de investigación identificadas:

· España tiene una capacidad suficiente (si no alta) para afrontar los retos a medio plazo

· A nivel de financiación, hay tres áreas principales donde los encuestados opinan que la inversión por parte del sector debe ser mayor que los fondos públicos:

- Aspectos ingeniería y manejo.

- Aspectos económicos y sociales.

- Calidad de los productos, trazabilidad y seguridad alimentaria.

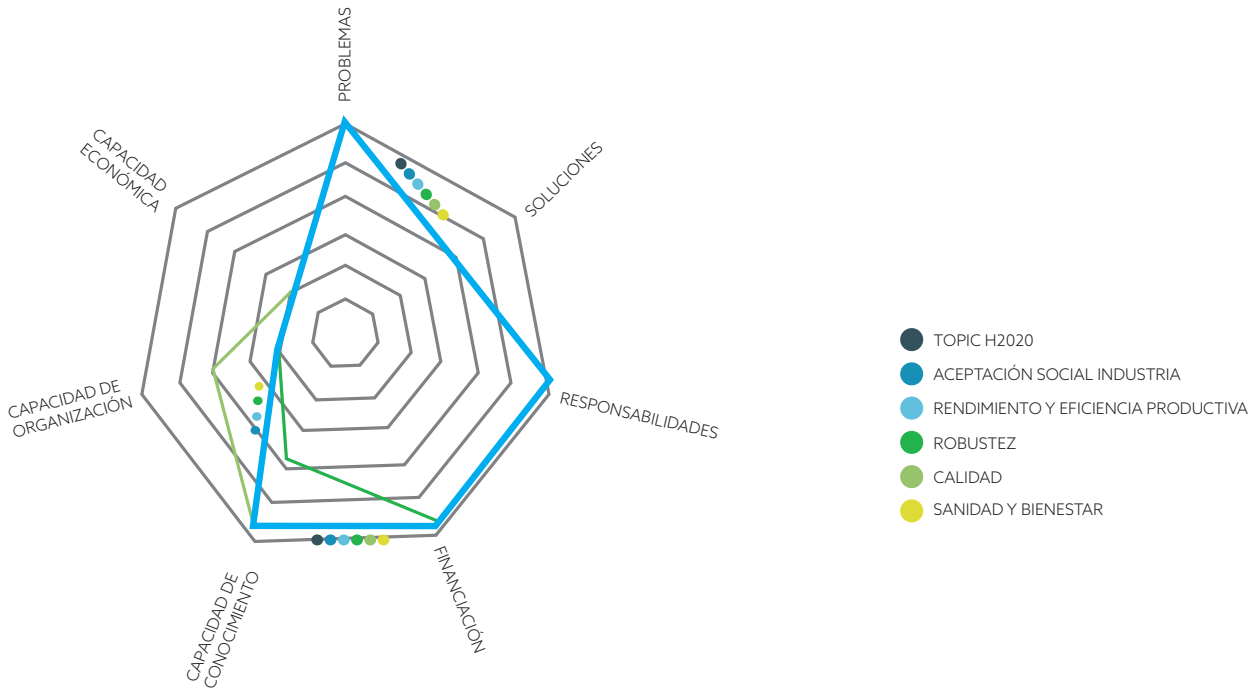


Figura 34. Diagrama de viabilidad del desarrollo de las áreas de innovación e investigación identificadas por el Grupo Sectorial de la Acuicultura-INIA.

PLAN ESTRATÉGICO PLURIANUAL DE LA ACUICULTURA ESPAÑOLA:

El **Plan Estratégico Plurianual de la Acuicultura Española,** se enmarca dentro de la nueva Política Pesquera Común (PPC) y el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP) y trata de dar respuesta en Directrices estratégicas para el desarrollo sostenible de la acuicultura europea propuestas por la Comisión Europea relativas a las prioridades y necesidades comunes para el desarrollo del sector. En este plan las prioridades (P) de investigación identificadas para el desarrollo del sector acuícola español son :

En el marco de la Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR) y la Junta Nacional Asesora de Cultivos Continentales (JACUCON), la SGP encargó a la **Fundación Observatorio Español de Acuicultura (FOESA),** la elaboración de este Plan, desde un enfoque integrador y pluridisciplinar, con el objetivo de promover la participación y aportación de los distintos agentes.

En el Plan Estratégico, han participado con sus aportaciones y comentarios, todas las Comunidades Autónomas tanto de litoral como de interior, expertos en diferentes ámbitos de la acuicultura, las principales Organizaciones de productores, Organismos científicos y responsables de la Administración General del Estado relacionados con el desarrollo de la acuicultura en su ámbito competencial.

· **P1: Alimentación y Nutrición:**

- O1: Nuevos ingredientes para piensos

- O2: Optimización de piensos y procesos de alimentación

· P2: Aspectos de Ingeniería y manejo:

- O1: Ahorro energético y energías alternativas
- O2: Mejora de las técnicas de estimación de biomasa y peso medio
- O3: Técnicas de aislamiento de cultivos (fugas, depredadores, evitación de contaminantes...)
- O4: Optimización de circuitos cerrados de agua
- O5: Ingeniería de granjas mar abierto y promoción de la maricultura offshore
- O6: Optimización de la acuicultura litoral y continental (diseño tanques, optimización de la distancia entre suministro y distribución de materias primas, utilización polivalente de activos en factorías, etc.)

· P3: Aspectos económicos sociales:

- O1: Revalorización y promoción de producto. Estrategias para mejorar el posicionamiento y la imagen de los productos acuícolas.
- O2: Innovación en productos transformados
- O3: Nuevas especies de interés para consumidor y empresario (estudios de mercado previos a la propuesta de producción de nuevas especies candidatas para acuicultura).
- O4: Viabilidad económica que permitan limitar los costes de producción t optimizar el margen de beneficios (estudio y optimización de costes de producción de las diferentes especies y de los centros de producción)
- O5: Inteligencia de mercado. Mejor información y análisis de la misma. Analíticas de las estructuras de los mercados y apertura de nuevos mercados
- O6: Validación social de la acuicultura

· P4: Calidad, trazabilidad y seguridad alimentaria:

- O1: Verificación de origen, fecha de sacrificio, especie, etiquetado, condiciones de cría (estrés, métodos de sacrificio, etc.)
- O2: Seguridad alimentaria

· P5: Genética y Fisiología:

- O1: Mejora genética y selección de reproductores
- O2: Criopreservación de recursos genéticos y líneas seleccionadas
- O3: Optimización del proceso y requerimientos de cría larvaria (calidad de la semilla) y preengorde de nuevas especies
- O4: Control reproducción de nuevas especies. Estudios en especies con limitaciones reproductivas
- O5: Control de la proporción de sexos y pubertad precoz

· P6: Medioambiente:

- O1: Tratamientos y reutilización (para acuaponía o producción biomasa) de efluentes de piscifactorías y mejora mantenimiento calidad de agua

- O2 Acuicultura multitrófica (asociación de especies, diseño de sistemas)

- O3: Estudio de la capacidad de carga de emplazamientos acuícolas

- O4: Efecto del cambio climático

- O5: Mejorar el conocimiento sobre las interacciones potenciales positivas y negativas con los ecosistemas próximos a las instalaciones

· P7: Sanidad y bienestar animal:

- O1: Profilaxis y control sanitario (probióticos, prebióticos, antibióticos, vacunas, tratamientos técnicos de diagnóstico)

- O2: Control de patologías y alteraciones (toxinas, parásitos, patógenos)

· P8: Áreas transversales:

- O1: Aplicación de la integración de las TICs

- O2: Biotecnología

Bajo este análisis de prioridades de investigación y objetivos estratégicos realizado en la elaboración del Plan estratégico Plurianual de la Acuicultura Española, las prioridades tecnológicas identificadas son:

· 1. Sustitución de proteínas y aceites de pescado por otros ingredientes (de origen vegetal y/o animal). Reto a desarrollar a corto plazo.

· 2. Empleo de circuitos cerrados de agua

· 3. Aprovechamiento de subproductos industriales como materia prima para la elaboración de piensos y desarrollo de protocolo de manejo de las materias primas alternativas

· 4. Realización de un plan de ordenación en mar abierto (identificación de criterios estándar de gestión y ordenación).

· 5. Estrategias para mejorar el posicionamiento de los productos acuícolas

· 6. Energías renovables aplicadas a la acuicultura

PLAN ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA EN LA CAPV:

· P1: Escenario organizativo y marco normativo:

- Desarrollo de un protocolo para la simplificación de la tramitación de permisos, autorizaciones y concesiones terrestres.

- Constitución de una Junta asesora local para la gobernanza de actuaciones entre los agentes implicados en el desarrollo del sector acuícola vasco.

· P2: Selección y ordenación coordinada de emplazamientos:

- Elaboración de guías para la selección y determinación de zonas para el desarrollo de la acuicultura en el País Vasco.

· P3: Instalaciones y sistemas:

- Propiciar la creación de nuevos espacios y reciclado de infraestructuras para usos de acuicultura

- Impulsar la generación de conocimiento técnico y tecnología avanzada en acuicultura para diversificación de los sectores marino y rural.

- Favorecer una acuicultura especializada y de calidad mediante el desarrollo de actividades innovadoras orientadas a la sostenibilidad.

- Estimular el desarrollo de equipamientos y sistemas para el desarrollo de una industria auxiliar.

· P4: Gestión ambiental:

- Fomento de uso de herramientas y procesos para la revalorización de subproductos de la acuicultura.

- Desarrollo de un sistema de vigilancia ambiental en continuo.

· P5: Salud animal:

- Desarrollo del conocimiento y medidas para el control zoosanitario y bienestar animal.

- Línea I+D+i.

- Fomento del desarrollo de conocimiento sobre nuevas especies para la acuicultura en la CAPV.

- Fomento del desarrollo de conocimientos sobre mejora alimentaria de productos de acuicultura.

· P6: I+D+i:

- Fomento del desarrollo de conocimiento sobre nuevas especies para la acuicultura en la CAPV, sobre ingeniería de sistemas, equipos y biotecnologías de producción, y sobre mejora alimentaria de productos de acuicultura.

· P7: Formación:

- Formación e integración de personal profesional en empresas vascas del sector.

· P8: Comercialización, transformación e internalización:

- Promoción del acceso a la certificación de calidad (marcas de origen, etiquetados, etc.) para los productos del sector acuícola.

- Realización de análisis de mercado y comercialización del sector.

- Fomentar la colaboración del sector con la industria de la transformación y comercialización.

· P9: Comunicación e imagen:

- Fomentar el uso de la actividad acuícola como herramienta de cooperación y trabajo en red.

- Fomentar la difusión y acercamiento del producto de acuicultura a la sociedad.

Este el marco de priorización de temáticas y áreas de investigación y de innovación tecnológica identificadas por los agentes tecnológicos y sectoriales y sobre los marcos normativos y de gobernanza a nivel europeo, nacional y regional, implícitos en los planes estratégicos nacional y de la CAPV para el desarrollo de la acuicultura en BALURA.

8.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS LÍNEAS PRIORITARIAS DE INVESTIGACIÓN EN ACUICULTURA.

Finalmente, en este trabajo se ha realizado el cruce de las principales líneas de innovación tecnológica identificadas por los agentes identificados (Figura 31) para la definición de las líneas prioritarias de innovación tecnológica para el polígono de producción acuicola e innovación denominado BALURA. El objetivo de este ejercicio es que en BALURA se pueda establecer y desarrollar la innovación tecnológica y la I+D+i como actividad, atrayendo a agentes tecnológicos y a empresas al polígono para que puedan realizar proyectos de innovación para mejorar desarrollos tecnológicos y/o productos asociados a la actividad acuícola de empresas asentadas en el polígono o fuera de él, en un marco de acción europeo, nacional y regional, en línea con las necesidades tecnológicas identificadas.

El ejercicio de cruce de las principales líneas de innovación tecnológica identificadas por los agentes seleccionados (Figura 31) ha dado como resultado la identificación de las siguientes líneas prioritarias de innovación para BALURA (Figura 35):

Alimentación y nutrición

⇒ Ingeniería y manejo

⇒ Socioeconómico

⇒ Ciclo de Vida

⇒ Medioambiente

⇒ Sanidad y bienestar

⇒ Producto

A continuación, se realiza la priorización de áreas de innovación y el despliegue de las líneas asociadas que sirvan como base para el desarrollo de un polígono acuícola y de innovación en BALURA.

· Alimentación y nutrición:

- Elaboración de piensos sostenibles y coste-eficientes mediante optimización respecto a requerimientos nutricionales específicos y utilización de ingredientes alternativos a la harina y aceite de pescado

- Caracterización del valor nutritivo de materias oprimas alternativas, con vista a la sustitución de harinas y aceites de pescado.

- Evaluar el efecto del uso de nuevos ingredientes alternativos en cuanto al contenido de compuestos bioactivos en producto para optimizar su valor nutricional para consumo humano (salud humana).

- Desarrollo de nuevas tecnologías para usar subproductos industriales, descartes de la actividad pesquera y otras materias primas de origen vegetal y/o animal en elaboración de los piensos.

- Adaptar los procedimientos/tecnologías de alimentación para asegurar la utilización óptima de los piensos.

· Ingeniería y manejo:

- Desarrollo e implementación de tecnologías de ahorro energético y potenciación del uso de energías renovables en las instalaciones acuícolas

- Desarrollo de equipamientos de cultivo y procedimientos operativos para emplazamientos alejados de la costa: acuicultura offshore.

- Optimizar los sistemas de recirculación de acuicultura.

- Manejo efectivo de reciclado de nutrientes en sistemas productivos: policultivos, IMTA, acuicultura integrada.

- Desarrollo de tecnologías y sistemas orientados a la protección de recursos e instalaciones acuícolas frente a depredadores, evitar los escapes y facilitar la recuperación de los ejemplares escapados

- Optimización del seguimiento de la producción: estimación biomasa y peso medio.

- Desarrollo de tecnologías para nuevos piensos (formulaciones, alimento vivo)

- Desarrollo de tecnología y gestión para aumentar rentabilidad acuicultura; automatización de producción en todas las fases (hatchery, engorde, procesado), tecnologías de manejo de peces en granja y sacrificio, control de biofouling de equipamientos, etc.

- Desarrollo de tecnologías que integren la producción ética y saludable para obtener productos de alta calidad; integrar gestión productiva y estado sanitario y bienestar animal.

· Socioeconómico:

- Revalorización y promoción de producto. Estrategias para mejorar el posicionamiento y la imagen de los productos acuícolas.

- Realización de estudios acerca de los costes de producción de las distintas especies y sistemas de cultivo, orientados a la mejora de la rentabilidad económica de las empresas, partiendo de estudios de mercado.

- Refuerzo de los conocimientos sobre los hábitos de consumo y las tendencias de alimentación.

- Mejorar los conocimientos acerca del papel de la acuicultura en el desarrollo social y económico. Valoración social del sector (validación social de la acuicultura)

- Identificar métodos normalizados que permitan medir el equilibrio entre riesgos y rendimientos de las inversiones en acuicultura (modelos de negocio).

· Ciclo de vida:

- Mejorar el rendimiento animal y coste-eficiencia de en todas las etapas, incluida la calidad de huevos y larvas y su efecto en el engorde; mediante desarrollo de tecnologías de producción y protocolos, control sanitario,

- Mejora genética: Desarrollo de modelos de cría selectiva para lograr características diferenciadas (adaptación a fuentes alternativas de piensos, resistencia a enfermedades, etc.)

- Mejora de los conocimientos científico-técnicos sobre nuevas especies que pudieran resultar de interés para su cultivo

- Mejora del manejo de reproductores e identificación de los problemas reproductivos y las lagunas de conocimiento de cada una de las especies de interés (peces y moluscos)

- Desarrollo científico-técnico del ciclo de vida de nuevas especies seleccionadas por su interés comercial.

· Medioambiente:

- Fomento de uso de herramientas y procesos para la revalorización de subproductos de acuicultura

- Desarrollo de un sistema de vigilancia ambiental en continuo

- Mejora de los tratamientos de efluentes de cultivos marinos y continentales, también con sistemas integrados (policultivos, IMTA, etc.)

- Establecimiento de indicadores ambientales para la evaluación del ecosistema

- Estudio de la capacidad de carga de emplazamientos acuícolas

- Mejora del conocimiento de las interacciones potenciales positivas y negativas con los ecosistemas próximos a las instalaciones acuícolas

· Sanidad y bienestar:

- Profilaxis y control sanitario: Desarrollo de nuevas vacunas, probióticos, prebióticos, antibióticos, tratamientos técnicos de diagnóstico, etc., y mejora de pruebas de diagnóstico existentes

- Mejora del control de patologías y alteraciones; toxinas, parásitos, patógenos (Refuerzo del conocimiento de las interacciones entre agentes patógenos y anfitriones)

- Desarrollo de protocolos de evaluación y minimización de impactos sanitarios (en cultivo y en poblaciones naturales por escapes)

- Mejora del conocimiento de los índices de bienestar y estrés en las principales especies acuícolas para optimizar las condiciones de cultivo

- Utilizar y desarrollar buenas prácticas para optimizar la eficacia de los tratamientos y de los métodos de prevención (medidas de control alternativas, probioticos, métodos para tratamiento en jaulas fuera de costa.)

- Medir el bienestar y el estrés y comprender sus consecuencias si se alteran, con el fin de incorporar el bienestar como un componente central de la gestión de la producción

· Producto:

- Mejora del conocimiento de los efectos beneficiosos de los productos acuícolas sobre la salud humana en general y sobre los subgrupos de población con necesidades dietéticas específicas.

- Identificación, gestión y eliminación de los nuevos peligros y riesgos físicos, químicos y biológicos que pueden surgir, incluidos los virus, bacterias, etc. que puedan afectar a la seguridad alimentaria.

- Refuerzo del conocimiento existente acerca de los hábitos de consumo y tendencias del mercado, con el objetivo de crear productos diferenciados destinados a mercados y grupos de consumidores concretos (inteligencia de mercado)

- Suministrar productos acuícolas europeos de alta calidad – que cumplan las expectativas de los consumidores, incluyendo las exigencias de apariencia, sabor, textura, valor nutritivo y procedencia:

- Definir y normalizar los parámetros de calidad de los productos acuícolas.

- Desarrollar y aplicar nuevas tecnologías y materiales en la industria del procesado de pescados y mariscos que realcen la calidad, incluida la de los productos que se venden vivos.

· Desarrollar y establecer las bases para el éxito de la aplicación comercial de una certificación sólida y un sistema de etiquetado accesible al consumidor de los productos acuícolas europeos, basados en la procedencia y en la calidad.

En la Figura 35 se muestra un esquema general de las áreas de innovación en acuicultura y de las áreas transversales identificadas para cubrir las necesidades de desarrollo de la acuicultura en BALURA, integrando los análisis realizados por agentes tecnológicos, sectoriales, gubernamentales y stakeholders de la acuicultura a nivel europeo, nacional y regional.

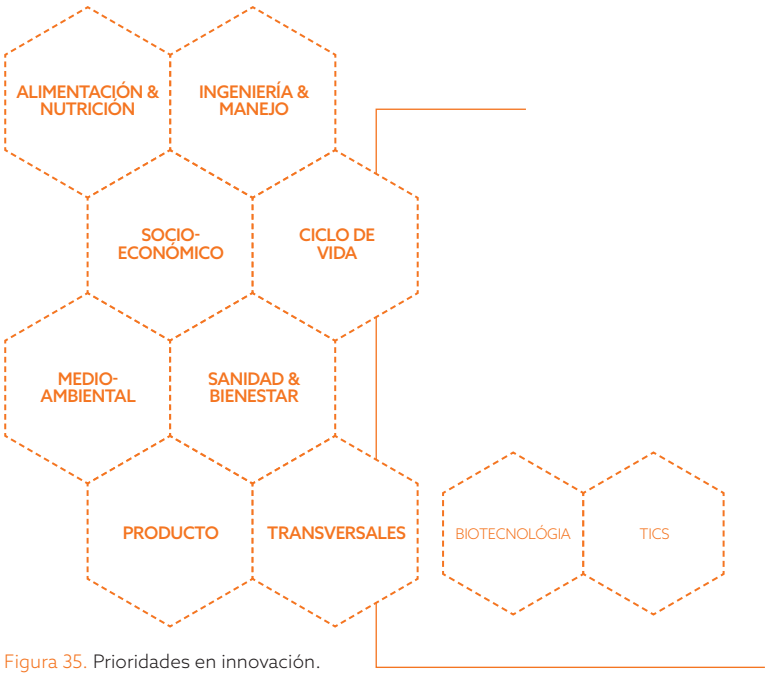


Figura 35. Prioridades en innovación.

8.4. IDENTIFICACIÓN DE TECNOLOGÍAS: CRUCE DE LÍNEAS PRIORITARIAS DE INVESTIGACIÓN EN ACUICULTURA Y CAPACIDADES TECNOLÓGICAS DEFINIDAS EN EL ANÁLISIS DE ESPECIALIZACIÓN INTELIGENTE (RIS3) DE LA CAPV.

En Euskadi, en la estrategia de especialización de las regiones, se han identificado 3 ámbitos estratégicos de especialización, que son: Fabricación Avanzada, Energía y Biociencias. En este punto, se realiza el cruce entre las prioridades tecnológicas de la acuicultura, identificadas en el punto anterior, con las estrategias de desarrollo regional basadas en la especialización inteligente (RIS3). En este aspecto, se consigue identificar, bajo los ámbitos de especialización de la Fabricación Avanzada y Biociencias, los clústeres y sectores empresariales junto con sus capacidades tecnológicas que pueden dar respuesta o están ali-



Figura 36. Alineación del sector acuícola vasco con estrategia RIS3 en ámbito de especialización Fabricación Avanzada, sus sectores empresariales y capacidades tecnológicas con las prioridades de innovación de la acuicultura.

neadas con las necesidades tecnológicas o de innovación de la acuicultura para promover su desarrollo en la CAPV. En las siguientes figuras, se muestran los resultados del ejercicio de cruce de las prioridades tecnológicas o necesidades para el ámbito de especialización de Fabricación Avanzada (Figura 36) y el ámbito de Biociencias (Figura 37), respectivamente.

· Sectores/Clústeres empresariales de la CAPV alineados con las prioridades tecnológicas de la acuicultura en cuanto al cruce con ÁMBITO BIOCIENCIAS (RIS3):

  - Industria agroalimentaria

  - Productos farmacéuticos

  - Instrumentos y suministros médicos

  - Desarrollo productos biotecnológicos

  - Electrónica

  - Servicios avanzados: TICs, I+D+i



Figura 37. Alineación del sector acuícola vasco con estrategia RIS3 en ámbito de especialización Biociencias, sus sectores empresariales y capacidades tecnológicas con las prioridades de innovación de la acuicultura.

· Sectores/Clústeres empresariales de la CAPV alineados con las prioridades tecnológicas de la acuicultura en cuanto al cruce con ÁMBITO BIOCIENCIAS (RIS3):

  - Clúster/Foro Marítimo

  - Bienes equipo

  - Máquina Herramienta

  - Otros Bienes Equipo

  - Utillajes

  - Industria Medioambiental

  - Electrónica

  - Servicios Avanzados: TICs, I+D+i, ingeniería y servicios medioambientales, otros.

A continuación se enumeran algunas de las tecnologías asociadas a los sistemas de recirculación (RAS) que podría interactuar con la capacidad tecnológica y clústeres empresariales en el ámbito de Fabricación avanzada, tales como: sistemas de aireación oxigenación, sistemas de filtración de agua, sistemas de frío/calor, eficiencia energética, sistemas de alimentación, sistemas de control de calidad del agua, sistemas de monitorización ambiental, ingeniería hidráulica, ingeniería de instalaciones, materiales (tanques, tuberías, etc.), sistemas de almacenaje y generación de energía, software de gestión de producción, automatización de la producción, sensórica, robótica, otros.

Los resultados del cruce entre RIS3 Euskadi y las prioridades tecnológicas identificadas en el punto anterior dejan patente la alta potencialidad de desarrollo de la acuicultura en la CAPV, dado el número de sectores y de sus tecnologías alineadas en dar respuesta tecnológica a las prioridades de la acuicultura o liberar su potencial de desarrollo en la CAPV.

8.5. CADENA DE VALOR DE PRODUCTOS DE LA PESCA EN LA CAPV: ESTUDIO DE CAPACIDAD DE INSERCIÓN DE PRODUCTOS DE ACUICULTURA GENERADOS EN LA CAPV.

En la figura 38 se observa el encaje del sector acuícola y el de sus productos en la cadena de valor de los productos de la pesca, un sector maduro y estratégico en la CAPV, con una cadena de valor ampliamente desarrollada.

El desarrollo del sector acuícola está incluido en las estrategias de desarrollo de las zonas pesqueras y acuícolas definidas por el Gobierno Vasco, bajo un marco de desarrollo que promueve la sostenibilidad medioambiental y social (promoviendo la formación y capacitación de personas, la igualdad de género y empoderamiento), y la innovación.

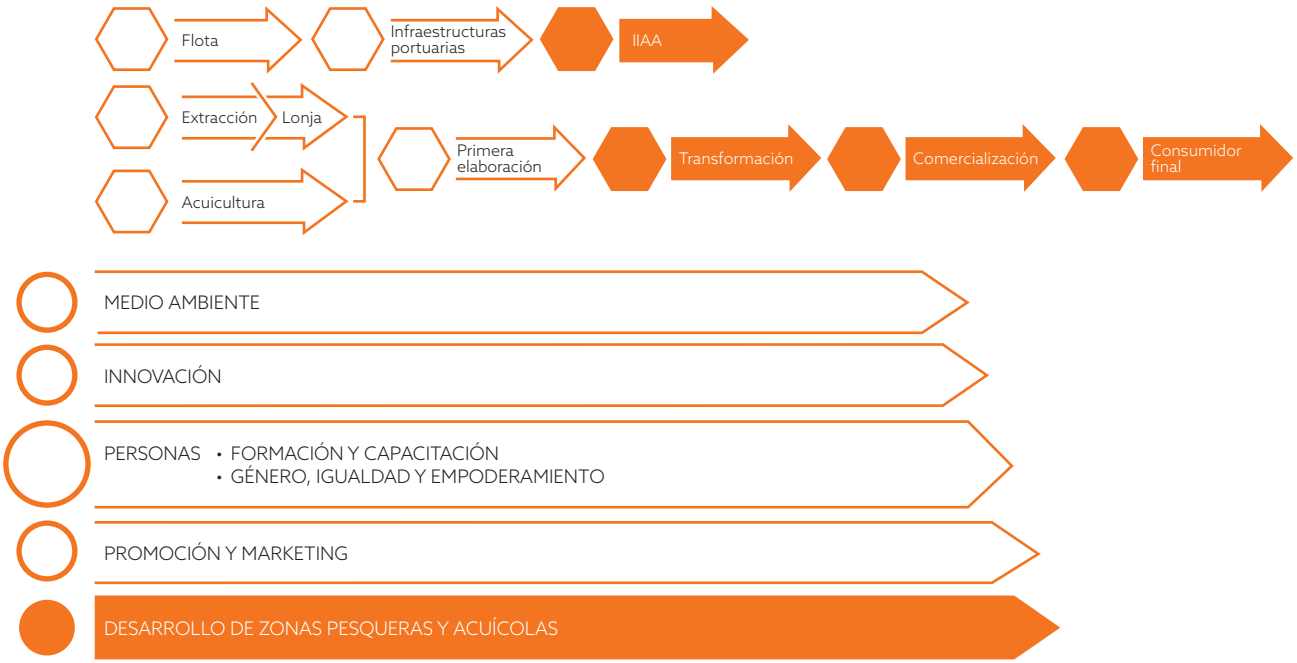


Figura 38. Alineación del sector acuícola vasco y de sus productos en la cadena de valor de productos de la pesca en la CAPV.

ESTUDIO ECONÓMICO PRELIMINAR

En esta sección se realiza un análisis de la viabilidad económica de la producción de las especies seleccionadas: langostino, salmón atlántico, trucha (asalmonada), lenguado y rodaballo. Cabe comentar que es este estadio no se han incluido las inversiones iniciales que tienen que soportar los inversores privados para comenzar a producir. Tampoco los costes asociados a su instalación en el polígono, como canon de alquiler, etc. En posteriores estadios se deberán de incluir las inversiones iniciales y analizar la rentabilidad real de cada una de las unidades productivas. Por lo que los datos se deben de analizar con precaución, ya que los costes están infra estimados.

Por lo tanto, en el análisis preliminar de viabilidad económica se analizan los indicadores que miden los resultados de la actividad productiva y no tanto de rentabilidad de la inversión inicial (dada la falta de disponibilidad de datos sobre la inversión inicial).

Se realiza una proyección de la actividad de 5 años, y se analiza a partir de qué año los indicadores analizados comienzan a ser positivos.

9.1. INVERSIÓN INICIAL.

La inversión inicial se puede dividir en dos. Por un lado, la inversión inicial a realizar para acondicionar el terreno para poner en marcha el parque acuícola, y, por otro lado, la inversión inicial que tiene que realizar cada inversor privado para poner a punto cada unidad productiva. Es importante establecer cómo se va a repercutir cada una de las inversiones entre las administraciones públicas y los inversores privados.

Como unidad productiva nos referimos a la producción de una especie determinada bajo un sistema de producción determinado, en este caso el RAS, ubicado en una parcela productiva del polígono BALURA. En este caso las especies analizadas son el langostino, el salmón atlántico, la trucha arco iris, y el lenguado y rodaballo. Las dos últimas especies se incluyen dentro de la misma unidad productiva que se denomina Peces planos.

9.2. ESTIMACIÓN DE INGRESO.

La estimación del ingreso se realiza multiplicando el precio por la producción. La producción es la que se ha detallado en el punto 5.5.1. Los dos precios para cada especie estimados son los que se muestran en la Tabla 16.

9.3. ESTIMACIÓN DE GASTOS / COSTES.

En el punto 5.5.1 se realiza el análisis y descripción de los costes productivos para cada una de las especies. Los costes considerados en este estudio son los costes de electricidad, oxígeno, gasoil, seguros, pienso, alevines, costes asociados a prevenir enfermedades, costes de personal y otros costes (varios) que pretenden recoger el resto de costes operativos no recogidos el resto de costes especificados. Estos costes se han estimado para los primeros 5 años de vida productiva del negocio.

Especie	Precio (Euros/kg)
Langostino	7 – 12
Salmón atlántico	2,5 – 3,5
Trucha	3,5 - 4
Lenguado	5,48 – 10
Rodaballo	5,97 – 9

Tabla 16. Precios considerados por especie (AZTI, 2017).

9.4. ESCENARIOS.

Para cada una de las especies consideradas, se simulan 6 escenarios: 3 escenarios de producción (máxima, mínima y media) por dos escenarios de precio (alto y bajo), lo que hacen un total de 6 escenarios para. Los escenarios de producción considerados son el 'min' que ser refiere al valor mínimo esperado, el 'max' que se refiere al valor máximo esperado y el escenario 'medio' que responde a propuesta de utilización de la superficie del polígono mostrada en la figura 6.

Los indicadores son representados por rangos en lugar de por valores absolutos. En este primer estadio son dos los indicadores que se han analizado:

- Margen bruto: El margen bruto viene definido por los ingresos menos los costes directos. Los costes directos se refieren a los costes variables.

- EBITDA/Ingresos: El EBITDA (siglas en inglés de beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones) se refiere al margen bruto menos los costes fijos y los costes de personal. El indicador EBITDA mide la capacidad de la empresa para generar beneficios considerando únicamente su actividad productiva. El EBITDA/Ingresos indica el % de beneficios (antes de impuestos, intereses, depreciaciones y amortizaciones) que supone cada unidad ingresada.

9.5. ANÁLISIS CUANTITATIVO.

En este punto se realiza el análisis por unidad productiva o por especie o grupo de especies. Los indicadores se representan en diagramas de caja que representan todos los escenarios (analizados para cada una de las especies) conjuntamente. La parte superior de la caja representa el primer cuartil, la línea dentro de la caja representa la mediana y la parte inferior de la caja representa tercer cuartil. Los valores que se sitúan fuera de la caja se consideran valores extremos.

9.5.1. Salmón.

En el primer año de actividad, el salmón atlántico presenta un margen bruto que se sitúa entre -1.5 y 1.3 millones, y a partir del segundo año el margen se sitúa entre 0.6 y 7 millones de euros anuales dependiendo del escenario. A priori, parece que los costes variables son cubiertos por los ingresos.

El EBITDA/Ingresos es negativo en la mayoría de las realizaciones del primer año lo que indica que, aunque el primer año los ingresos cubren los costes variables, no cubren la totalidad de los costes fijos en la mayoría de los escenarios. A partir del año 2, el EBITDA/Ingresos es positivo para todos los escenarios y se sitúa entre el 5% y el 32% (Figura 39).

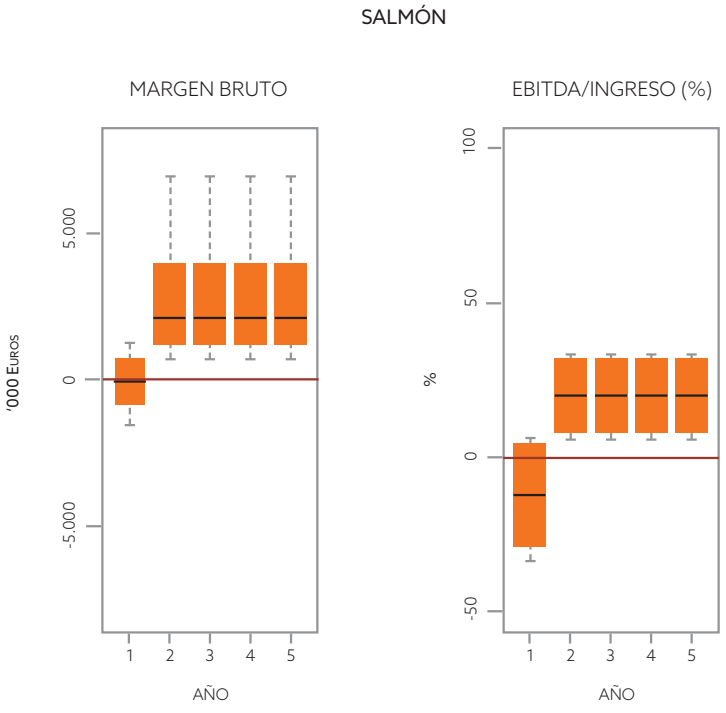


Figura 39. Indicadores económicos de la unidad productiva de Salmón atlántico.

9.5.2. Trucha asalmonada.

Los indicadores económicos de la trucha son positivos. El margen bruto se sitúa entre -0.16 y 0.46 millones el primer año y a partir del segundo año valor asciende y se sitúa entre 1.0 y 3.1 millones anuales.

El EBITDA/Ingresos es negativo el primer año, y a partir del segundo sube hasta alcanzar unos valores en torno a 17% y 30% (Figura 40). Por lo tanto, los ingresos son superiores a los costes variables y fijos considerados.

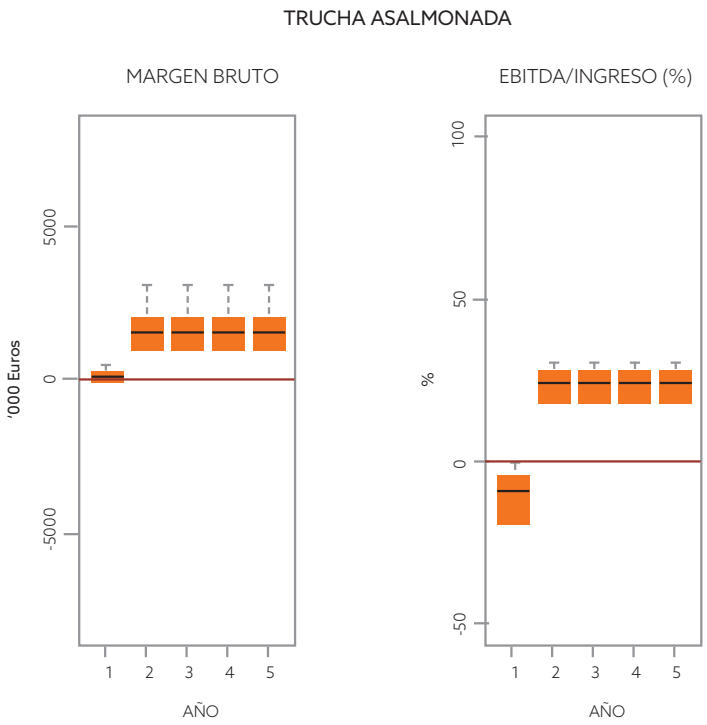


Figura 40. Indicadores económicos de la unidad productiva de la trucha.

9.5.3. Peces planos: lenguado y rodaballo.

Para efecto de simplificar el análisis, se han analizado el lenguado y el rodaballo dentro de la misma unidad productiva. El margen bruto en este caso también es negativo el primer año, entre -7 y -3 millones. El segundo año pasa a ser positivo en torno a los 0.48 y 7.8 millones de euros anuales.

El EBITDA/Ingresos es negativo el primer año, y el segundo año también es negativo en alguno de los escenarios. A partir del segundo año hay mucha incertidumbre en el indicador ya que dependiendo del escenario puede ir desde -39% a casi el 100%, situándose la mediana en torno al 40% (41).

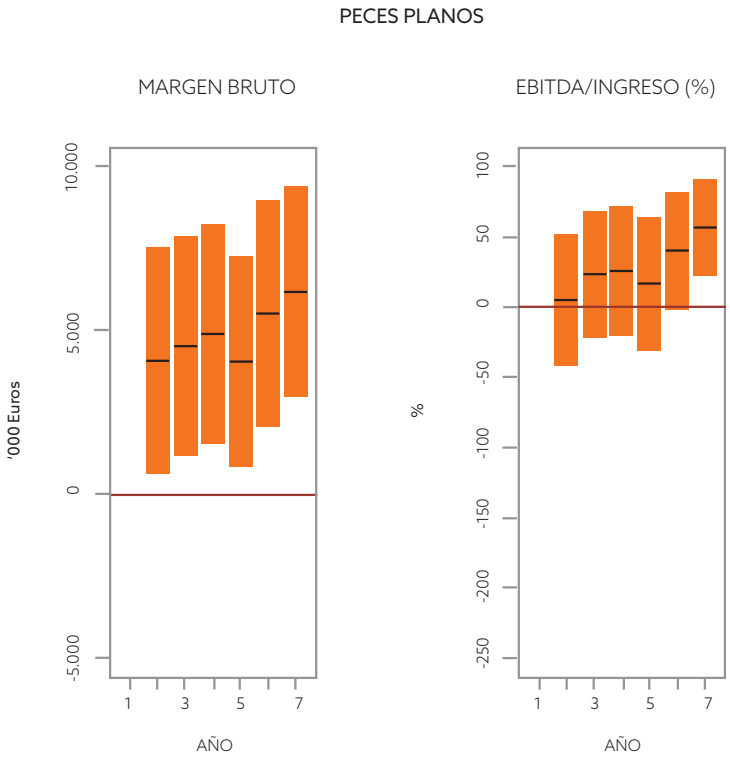


Figura 41. Indicadores económicos de la unidad productiva de peces planos.

9.5.4. Langostino.

Los indicadores de langostino son en principio positivos. El margen es positivo para la mayor parte de los escenarios, incluso para el primer año de actividad ya que el ciclo productivo es menor al anual y el primer año ya se dispone de cosecha suficiente para cubrir los costes variables. Existe bastante incertidumbre en el precio, ya que se ha puede estar entre 7 y 12 euros/kilogramo.

El margen bruto a partir del segundo año se sitúa en torno a 1.8 millones de euros anuales. El EBITDA respecto a los ingresos el primer año varía considerablemente, situándose entre el 5% y el 48% (Figura 42). A partir del segundo año se sitúa en torno al 28%.

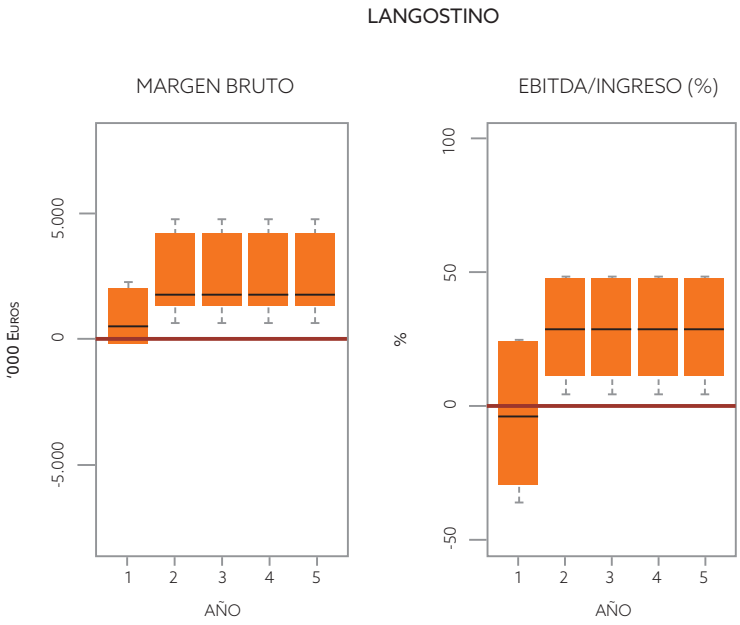


Figura 42. Indicadores económicos de la unidad productiva de langostino.

En todos los escenarios por especie analizados, los datos son preliminares, y se pueden utilizar para descartar la elección de una especie determinada que presente valores negativos en el margen bruto y el EBITDA/Ingresos en toda la serie temporal. Sin embargo, hay que interpretar estos resultados con precaución, ya que presentan una gran incertidumbre.

No se ha incorporado al análisis económico la inversión inicial. Dependiendo de la inversión inicial y de su financiación, el resultado de una actividad puede ser positivo o negativo en términos de rentabilidad, ya que los beneficios de la actividad normal, aun siendo positivos, pueden no ser suficientes para cubrir la inversión inicial en un plazo razonable. Esto indicaría una inversión no rentable y por lo tanto económicamente no viable.

Es recomendable que para futuros análisis se incorpore el valor de la inversión inicial, de los costes iniciales, y refinar los datos que actualmente se han utilizado.

9.6. CONCLUSIONES AL ESTUDIO ECONÓMICO PRELIMINAR.

- Según las estimas preliminares, todas las especies presentan un margen bruto positivo a partir del segundo año. El langostino presenta un margen bruto positivo también el primer año productivo.

- El EBITDA/Ingresos, a partir del segundo año se sitúa en torno a 20% en el caso del salmón atlántico, 25% en caso de la trucha asalmonada, en torno al 40% en el caso de los peces planos y en torno a 28% en el caso del langostino.

- Existe una gran incertidumbre en los datos, especialmente en el caso de la unidad productiva de los peces planos.

- Es necesario cuantificar las inversiones necesarias a realizar para la producción de estas especies para analizar la rentabilidad real del negocio.

ANÁLISIS DE RIESGOS

En el Análisis de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO), agrupado las ideas y directrices en distintos sectores o dimensiones, para lograr así una mejor visualización del conjunto de interacciones que genera la reutilización de Basordas para Acuicultura (Tabla 17).

SECTOR	CONTEXTO
ECONOMÍA (E)	Evaluación de costes, insumos, precios, volumen de producción, etc. Desarrollo e integración de industria auxiliar.
ADMINISTRACIÓN (A)	Normativa, Fondos públicos, Gestión.
PRODUCCIÓN (P)	Especies, factores limitantes, tecnología, ingeniería, ventajas competitivas, RRHH, I+D+i
MERCADO (M):	Competencia, productos, marketing, seguridad alimentaria, distribución y comercialización.
IMPACTOS (I)	Medio ambiente, socioeconómicos.

Tabla 17. Sectores utilizados para el análisis DAFO.

A continuación, se presentan de manera esquematizada el análisis DAFO generado (Tabla 18) y las posibles claves estratégicas a desplegar (Tabla 19).

AMENAZAS	OPORTUNIDADES
E1. Alta inversión inicial.	E1. Estancamiento de recurso y sector pesquero vasco en general.
E2. Alta necesidad de financiación	E2. Posibilidades de financiación por fondos regionales, nacionales y europeos.
E3. Fondos de financiación limitados.	E3. Pequeños productores (pequeña escala de producción) pueden ser competitivos por tener oportunidad de acceder a nichos de mercado (ejemplo colectividades).
E4. Incertidumbre en el coste de rehabilitación de ruinas (dependiente de plan de obras definitivo a realizar).	A1. Reutilización de infraestructuras con mala imagen social para reactivación de la economía y producción de productos saludables.
A1. Ausencia de modelo de gestión y legislación aplicada al uso del polígono.	A2. Apoyo de políticas y programas de financiación europeos con fondos estructurales (Plan Junker, FEMP, H2020).
P1. Competencia por el espacio con otras actividades.	A3. Marco de desarrollo de la Acuicultura establecido (Plan Estratégico) y con posibilidades de financiación (FEMP) regulador favorable por parte del CAPV (plan estratégico y capacidad de financiación)
P2. Dependencia de la disponibilidad de alevines.	A4. Administración puede controlar el sector acuícola en creación y su desarrollo mediante la gestión del polígono (en forma directa o a través de un gestor externo).
P3. Producción de principales especies comerciales liderada por grandes agrupaciones empresariales.	P1. Posibilidad de producción sostenible con uso de nuevas tecnologías (recirculación, fuentes de energía renovables).
M1. Percepción de competencia con sector extractivo.	P2. Bajo coste de espacio y servicios para los productores en el polígono al compartir necesidades estratégicas y acceder a ayudas a la inversión.
M2. Competencia en precios con otros productores ya establecidos.	P3. Posibilidad de diversificación de especies.
M3. Imagen negativa de la acuicultura por consumidores.	M1. Comercialización en canal retail origen local (Eroski y Ubesco).
I1. Escasez de profesionales por falta de desarrollo del sector acuícola en la CAPV.	M2. Explotación del canal Horeca a nivel restauración y colectividades.
I2. Escaso desarrollo de la acuicultura por conflictos de uso de espacio en la franja litoral.	M3. Espacio e infraestructuras disponibles para transformación de producto.
	M4. Potencial para implementar marcas (ecológica, sostenible, local, etc.).
	M5. Productos de alto valor comercial. Existencia de nicho de mercado.
	M6. Producción local promocionada como tal.
	I1. Movilidad de recursos (humanos, tecnológicos) de sectores complementarios (Pesca).
	I2. Diseño marco de producción sostenible para el usuario individual y del polígono.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
E1. Existencia de otros sectores con posibilidad de sinergia.	E1. Escasez de espacio acuícola disponible.
E2. Alta capacidad tecnológica en Euskadi.	E2. Coste elevado de espacios acuícolas disponibles.
E3. Amplia disponibilidad de suelo industrializado, cercanía de suministros y canal de comercialización (plataformas, retail, mercas).	E3. Elevados costes productivos; energía y mano de obra.
E4. Abaratamiento de costes productivos por pago de canon; espacio productivo, bienes y servicios compartidos entre productores.	A1. Falta de fondos para poner en marcha el Plan Estratégico de Acuicultura.
A1. Apoyo del Gobierno Vasco (Plan estratégico Acuicultura).	A2. Necesidad de atraer Inversores al sector y alta inversión inicial.
P1. Buena calidad físico – química del agua para el cultivo.	P1. Escasez de recursos y masa crítica de personal en I+D en acuicultura en la CAPV.
P2. . Existencia de Red de I+D+i.	P2. Necesidad de calentamiento/enfriamiento estacional del agua local para el cultivo de algunas especies.
P3. Existencia de sistema eficiente de captación y vertido de agua.	P3. Bajo desarrollo del sector acuícola en Euskadi.
P4 Capacidad productiva para satisfacer demanda.	M1. Mala imagen de la planta nuclear.
M1. Elevado consumo per cápita y preferencia del valor gastronómico de productos del mar a nivel regional y nacional.	M2. Baja referencia de Euskadi como región productora de acuicultura a nivel nacional y europeo.
M2. Vinculación del consumo de productos del mar con hábitos saludables.	M3. Ubicación con mala calidad de accesos de carretera.
M3. Alta capacidad de inserción de productos de la acuicultura en cadena de valor de productos de la pesca muy desarrollada a nivel Euskadi y nacional.	
I1. Existencia de centros de formación profesional en acuicultura.	
I2. Existencia de perfiles profesionales en sector pesquero complementarios a los de acuicultura.	

Tabla 18. Análisis DAFO de la producción acuícola en la cala Basordas.

CLAVES ESTRATEGICAS	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
FORTALEZAS	DEFENSIVAS	OFENSIVAS
	A1. Asegurar financiación para promover el uso acuícola del polígono. A2. Posibilitar desde la normativa una base sostenible de producción y de gestión para el polígono de acuicultura, incorporando un Plan de Gestión del Polígono). P1. Diseño de instalaciones rentables, flexibles y polivalentes, por fases operativas que contemplen uso de recursos financieros públicos y privados. P2. Creación de modelos de gestión económica sostenible según especie incorporando acuerdos específicos con colaboradores en las áreas críticas (eficiencia energética, uso de recursos como agua, residuos, etc.). M1. Plan de imagen y marketing de Basordas como zona de acuicultura y actividad medioambientalmente sostenible y segura, enfrentando la mala imagen de la planta nuclear. M2. Política de promoción de la acuicultura vasca. I1. Capacitación de profesionales para el sector acuícola, impulsando la formación de nuevos profesionales y reciclaje profesionales sector pesquero. I2. Reutilización de espacio e infraestructuras en zona litoral, para generación de sector, evitando conflictos de uso e impactos paisajístico y medioambiental (Acuicultura sostenible).	E1. Plan de acción para atraer inversión y fondos para la generación del polo acuícola en Basordas. E2. Plan de acción con sectores complementarios para aprovechar sinergias y generar actividad; pesquero, marítimo, servicios, I+D+i. E3. Atracción de grandes productores al polígono. A1. Regularización del terreno (Plan de recalificación del terreno a uso industrial, calificación de suelo, etc.). A2. Facilitar la instalación de inversores Realizando - promoviendo Estudios de Impacto Ambiental según modelo productivo indicado por el Plan de Gestión del Polígono. P1. Aprovechar ventajas competitivas de Basordas para realizar acuicultura sostenible, local y competitiva. M1. Definición de un único centro de transformación polivalente, común, centralizado y competitivo, con tecnologías adecuadas al mercado tanto local como nacional. M2. Creación de una plataforma común de distribución de productos acuícolas. I1. Generación de un polo acuícola vasco sostenible apoyado en un plan de gestión del polígono (uso ambiental y socio-económico sostenible de recursos y residuos de la acuicultura). I2. Incorporación del Polígono en redes europeas de productores en RAS (se da a conocer la acuicultura en RAS en Euskadi y se aprovechan fondos, estrategias, tecnologías de producción que se están utilizando en otros países). I3. Capacitación de personal con perfiles polivalentes; diversificación de especies y fases productivas.
DEBILIDADES	SUPERVIVENCIA	REORIENTACIÓN
	E1. Asociar a un gran grupo acuícola para estabilizar la capacidad productiva del polígono. A1. Asegurar dotación financiera para promover el uso acuícola del polígono. A2. Promover al sector extractivo la participación en la producción acuícola como forma de diversificación. P1. Utilizar y fortalecer redes de I+D+i existentes y crear sinergias entre acuicultura y sectores tecnológicos para promover la innovación y optimización continua en la producción. M1. Difusión de Euskadi como región acuícola que genera productos sostenibles, de calidad y saludables. M2. Plan de imagen y marketing de Basordas como zona de acuicultura y actividad medioambientalmente sostenible y segura, enfrentando la mala imagen de la planta nuclear.	E1. Dirigir fondos estructurales para reutilización de infraestructuras en el desarrollo de un sector (Polo) acuícola en Basordas. A1. Búsqueda de financiación para la línea de acuicultura desde Europa. P1. Utilizar estrategias productivas innovadoras y sostenibles de acuerdo al Plan de gestión sostenible del Polígono. M1. Elaborar un plan de marketing dirigido a distintos sectores en la CAPV (industria, metalurgia, informática, consumidores, etc.) para publicitar la producción de acuicultura generando posibles interacciones. I1. Desarrollo de nuevas actividades generadas desde las sinergias de sectores de la CAPV con la acuicultura (gastronomía, turismo, promoción, marketing, ocio, sectores marítimos, ingenierías, I+D+i, etc.). I2. Formación continua de trabajadores, profesionales e investigadores (I+D+i) en sistemas y tecnologías de cultivo asociadas a acuicultura en Basordas (RAS).

Tabla 19. Claves estratégicas a desplegar para la producción acuícola en la cala Basordas.

CONCLUSIONES

1. Es posible adecuar la ex central nuclear de Lemoiz para el uso de acuicultura.

2. El polígono de acuicultura BALURA ofrece una gran oportunidad para la generación y desarrollo de un nuevo sector, el acuícola, en la CAPV, con capacidad de generar ingresos, aumento PIB, y empleo mediante la interacción entre sectores empresariales y generación de actividad económica a nivel de los productos, servicios y tecnologías.

3. Existe la posibilidad de viabilidad económica de producción de varias especies, con tecnologías conocidas e innovadoras. Disponibles estudios de viabilidad económica preliminar para posibles inversores del polígono.

4. El modelo más interesante para el desarrollo del polígono es combinar la producción de acuicultura con la innovación tecnológica multisectorial en la CAPV.

5. El polígono atrae y potencia la innovación mediante la interacción con redes de I+D+i locales, nacionales y europeas (atracción de proyectos europeos, etc.), y con sectores empresariales (RIS3).

6. El polígono fomenta la interacción y búsqueda de sinergias con otros sectores productivos y tecnológicos de la CAPV, en función de la demanda de optimización y necesidades de la producción.

7. Las ventajas competitivas del polígono de acuicultura (administrativas, productivas, financiación, interacciones) pueden atraer inversores privados y permitir un desarrollo sostenible del sector acuícola, generando tanto empleo como un importante volumen de negocio en la CAPV.

8. Se recomienda la producción multiespecies desarrollada por una o varias empresas. Con ello se evitaría la dependencia total de un único producto y se podría combinar las ventajas de cultivo y de mercado, aprovechando sinergias entre especies.

9. El mercado de productos del mar ofrece buenas perspectivas de absorción de la producción de BALURA, tanto a nivel de la CAPV, en la que el enfoque de producto local puede ayudar al posicionamiento en diversos nichos de mercado, como a nivel nacional.

10. En el polígono se puede desarrollar la industria de transformación y distribución necesaria de los productos de acuicultura, y de otros desarrollos tecnológicos, para acceder a los mercados objetivos.

11. El polígono puede interactuar con áreas de cultivo offshore y otras ubicaciones continentales como un aliado estratégico.

12. Gran oportunidad para impulsar el reconocimiento de la CAPV como región de producción e innovación en acuicultura a nivel nacional y europeo.

LÍNEAS DE ACTUACIÓN RECOMENDADAS

Las líneas de actuación para el desarrollo de las claves estratégicas, en línea con las conclusiones, son:

1. Búsqueda de inversores y de implementación de la actividad acuícola entre los sectores empresariales de la CAPV:

    a. Elaborar y desarrollar un Plan de Contraste de la Acuicultura - Basordas con la Cadena de Valor (CAPV - Nacional - Internacional).

    b. Elaborar y desarrollar un Plan de contraste de la Acuicultura con sectores sinérgicos (RIS3 biociencias y fabricación avanzada) de la CAPV.

2. Definir modelo y plan de gestión del Polígono (Cooperativista, varias empresas, Gran empresa). Para ello serán fundamentales las respuestas e intereses comunicados por los interesados en ambos planes de contraste mencionados.

3. Elaborar y desarrollar un Plan de atracción de actividades socioeconómicas que presenten sinergias con la acuicultura.

4. Búsqueda de fuentes de financiación público-privada del polígono acuícola de Basordas; apoyo de las administraciones públicas y atracción de inversión (a nivel local-GV, nacional y europeo).

5. Desarrollo de acuerdos para ofertar precios competitivos de energía y del suelo para atraer a posibles inversores al polígono.

6. Regularización del terreno y aseguramiento del uso del mismo e instalaciones industriales a largo plazo.

7. Habilitación de mínimos necesarios para la construcción de proyectos de acuicultura en el Polígono (Industrialización, accesos, servicios, etc.).

8. Realizar un Plan de Marketing para la imagen de Acuicultura – Basordas.

BIBLIOGRAFÍA

- Earll, R. E. 1880. A report on the history and present conditions of the shore cod fisheries of Cape Ann, Mass., together with notes on the natural variability and artificial propagation of the species, pp. 685-740. In Report of the Commissioner for 1878. US Commission of Fish and Fisheries, Washington, DC.

- Eusko Jaurlaritza/Gobierno Vasco 2014. Akuikulturaren Garapenerako Plan Estrategikoa/ Plan Estratégico para el Desarrollo de la Acuicultura 2014-2020. **www.euskadi.net**.

- Eusko Jaurlaritza/ Eusko Jaurlaritza/Gobierno Vasco (2014). Prioridades estratégicas de especialización inteligente (RIS3) Euskadi. **https://www.irekia.euskadi.eus/uploads/attachments/4633/prioridades_estrategicas201404_ris3_gobierno_vasco.pdf?1400573225**

- Eusko Jaurlaritza/Gobierno Vasco 2015. Departamento de desarrollo económico y competitividad. **http://www.nasdap.ejgv.euskadi.eus/acuicultura-estadisticas/r50-774/es**. (Diciembre, 2016).

- FAO 2015. Statistical pocketbook world food and agriculture.

- FEAP (2016). European Aquaculture Production Report 2016.

- Fundación Observatorio Español de Acuicultura (2014). Plan Plurianual de la acuicultura española. **http://www.mapama.gob.es/es/pesca/temas/acuicultura/1.Plan_estrategico_v.octubre_2014_tcm7-347270.pdf**

- MAGRAMA 2016, Base de datos de consumo por Comunidades Autónomas.

- MAPAMA, 2015. Estadísticas pesqueras de comercio exterior (AEAT). **http://www.MAPAMA.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-pesqueras/comercio-exterior/default.aspx**. (Diciembre,2016).

- Mente, E. and Smaal, A.C. 2016. Introduction to the special issue on "European aquaculture development since 1993: the benefits of aquaculture to Europe and the perspectives of European aquaculture production". Aquacult Int24: 693-698.

- Solemdal, P., Dahl, E., Danielssen, D. S., and Moksness, E. 1984. The cod hatchery in Flødevigen e background and realities. In The Propagation of Cod, Gadus morhua L., pp. 17-45. Ed. By E. Dahl, D. S. Danielssen,E. Moksness, and P. Solemdal. Flødevigen Rapportserie, 1.

ANEXO 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN

1. OBJETIVO.

Este apartado tiene como objetivo determinar la localización idónea para la implantación de un polígono de acuicultura en tierra con un sistema de producción intensivo en la que inicialmente se contemplan cinco especies representativas como son: salmón atlántico, trucha asalmonada, rodaballo, lenguado y langostino.

2. ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN.

Para la correcta elección de la ubicación de estas instalaciones se ha consultado el Plan estratégico para el desarrollo de la acuicultura 2014-2020 elaborado por el Gobierno Vasco.

Este documento sugiere una serie de posibles localizaciones para la implantación de una nueva instalación de acuicultura, las cuales agrupa de la siguiente manera: (1) propuestas de ubicación en infraestructuras portuarias, (2) propuestas de nueva ubicación para instalación en tierra, (3) propuestas de reutilización de instalación en desuso y (4) propuestas de ubicaciones en mar abierto.

Por una parte, se han descartado para este estudio las localizaciones pertenecientes al último grupo, debido a que el polígono que se pretende instaurar es una instalación en tierra; y, por otra parte, también han quedado fuera del estudio las ubicaciones referentes a infraestructuras portuarias y a la reutilización de instalaciones de acuicultura en desuso, ya que en principio no cumplen con las necesidades mínimas de espacio que requiere el proyecto.

Por lo tanto, en este estudio se han tenido en cuenta las cinco alternativas de localización que propone el citado documento para una nueva ubicación para instalación en tierra en el País Vasco. De esta manera, las posibles localizaciones son las siguientes:

⇒ A1: Txakurzulu (Ría de Plentzia, Bizkaia)

⇒ A2: Armintza (Bizkaia)

⇒ A3: Punta Basordas (Central Lemoiz, Bizkaia)

⇒ A4: Cala Lapatxa (Ea, Bizkaia)

⇒ A5: Mendexa (Peña del Fraile, Bizkaia)

Todas estas localizaciones son zonas potencialmente admisibles para instalaciones de acuicultura en tierra, puesto que cumplen con las normativas ambientales y socioeconómicas y con las especificaciones impuestas por el Plan Territorial Sectorial del Litoral de 2007 del País Vasco.

3. CRITERIOS DE VALORACIÓN.

A continuación, se presentan los ocho criterios planteados para la valoración de las alternativas. Además, se ha definido un porcentaje de ponderación a cada uno de ellos para otorgarle un mayor o menor peso dentro de la valoración.

Indicador	Criterios		Ponderación
Ubicación	C1	Distancia a núcleos urbanos	10%
	C2	Accesibilidad	10%
Requerimientos instalaciones	C3	Necesidades de espacio	10%
	C4	Infraestructuras	10%
Urbanístico	C5	Clasificación del suelo	20%
Ambiental	C6	Impacto ambiental	20%
Disponibilidad de recursos	C7	Abastecimiento red eléctrica	10%
	C8	Abastecimiento de agua	10%

Tabla 1. Criterios de valoración de emplazamiento.

3.1. Criterios de ubicación.

En primer lugar, se presentan dos criterios relacionados con la posible ubicación de las instalaciones y los elementos que la rodean.

Uno de ellos es la distancia a núcleos urbanos, una característica ya estudiada desde el punto de vista de la normativa y que cumplen todas las alternativas. Sin embargo, en este caso se valorará que la distancia entre las instalaciones y los núcleos urbanos sea la suficiente para evitar un gran impacto visual en la zona, así como para disminuir el impacto producido por los posibles olores y el ruido emitidos por la producción en el polígono.

En cuanto a la accesibilidad, se valorará positivamente que la zona cuente con una red de carreteras que garantice una buena comunicación a las instalaciones, tanto para los vehículos corrientes de los trabajadores como para los camiones que se encargarán de recoger el producto final y transportarlo hasta el cliente y los de los suministros. Por otra parte, también se otorgará mayor puntuación a las alternativas en las que no sea necesario diseñar un nuevo tramo de carretera para facilitar el acceso a la piscifactoría.

3.2. Criterios relacionados con los requerimientos de las instalaciones.

En relación a los requerimientos de las instalaciones, los criterios valorados han sido los siguientes:

Por un lado, se ha buscado una localización que cuente con una superficie capaz de satisfacer las necesidades de espacio previstas para las instalaciones, entre las que se incluyen las zonas de producción, un edificio de oficinas e I+D+i, industrias de transformación, etc.

Por otro lado, se ha asignado mayor puntuación a las alternativas que presentan infraestructuras ya existentes y que pueden ser utilizadas para la piscifactoría, como pudiera ser el caso de edificaciones ya construidas que puedan adaptarse a las necesidades de las instalaciones con una mínima rehabilitación.

3.3. Criterios urbanísticos.

Respecto a los criterios urbanísticos, se atenderá a la clasificación legal del suelo de cada alternativa (urbano, urbanizable, no urbanizable y suelos suspendidos), de manera que se le asignará mayor puntuación a aquellas localizaciones que cuenten con suelos urbanos o urbanizables

3.4. Criterios ambientales.

En este caso se evaluará el impacto ambiental previsto causado por la implantación de las instalaciones, principalmente en lo correspondiente a la captación de agua marina, los movimientos de tierra necesarios y a las afecciones a la fauna y la flora de la zona.

3.5. Criterios relacionados con la disponibilidad de recursos.

También se ha valorado positivamente la disponibilidad de recursos de cada ubicación que permitan el correcto funcionamiento de las instalaciones, como son la energía eléctrica, el agua potable y principalmente el agua necesaria para el cultivo de los peces.

4. VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Este apartado muestra la comparación de las 5 alternativas de localización estudiadas en este documento en función de los criterios descritos en el apartado anterior.

En la siguiente tabla se recoge la valoración asignada a cada una de las alternativas en función de los criterios escogidos. Esta valoración se ha realizado empleando una escala del 1 al 5, siendo el 5 la máxima puntuación.

CRITERIOS		PUNTUACIÓN (ESCALA 1-5)				
		A1	A2	A3	A4	A5
C1	Distancia a núcleos urbanos	1	3	4	5	4
C2	Accesibilidad	2	5	4	2	2
C3	Necesidades de espacio	2	2	5	2	4
C4	Infraestructuras	1	4	5	1	1
C5	Clasificación del suelo	1	1	5	1	1
C6	Impacto ambiental	1	3	4	1	1
C7	Abastecimiento red eléctrica	3	4	5	2	1
C8	Abastecimiento de agua	3	4	5	2	1
	Resultado valoración:	1,60	3,00	**4,60**	1,80	1,70

Tabla 2. Valoración de alternativas de emplazamiento.

4.1. Criterios de ubicación.

En relación a la distancia a núcleos urbanos destacan las alternativas 3 y 4 situadas en Punta Basordas y Cala Lapatxa, respectivamente. Estas dos zonas se encuentran alejadas de núcleos urbanos y por ello el impacto que generaría el polígono sobre la población sería menor. Por otra parte, la alternativa número 1 es la que menor puntuación ha obtenido según este criterio ya que se encuentra muy próxima al núcleo urbano del municipio de Plentzia.

En cuanto a la accesibilidad, las alternativas 2 (situada en Armintza) y 3 son las que mayores ventajas ofrecen porque son zonas en las que ya existen carreteras que ofrecen una buena comunicación de las instalaciones con los municipios cercanos y además ya cuentan con accesos que permiten la entrada a las parcelas.

4.2. Criterios relacionados con los requerimientos de las instalaciones.

En primer lugar, la alternativa que mejor cumple con las necesidades de espacio previstas para las instalaciones es la 3, seguida de la 5 (ubicada en el municipio de Mendexa).

En segundo lugar, en lo que respecta a infraestructuras, las alternativas 2 y 3 son a las que mayor puntuación se les ha asignado debido a que ambas cuentan con edificaciones que pueden ser aprovechadas por el polígono.

4.3. Criterios urbanísticos.

En este apartado destaca la alternativa 3 por ser la única localización que cuenta con un suelo clasificado como urbano, a diferencia del resto de alternativas que presentan suelos clasificados como no urbanizables.

4.4. Criterios ambientales.

En lo que respecta a los criterios ambientales, la alternativa 3 es la opción que mayor puntuación ha obtenido puesto que en la actualidad ya cuenta con el sistema necesario para la captación de agua marina y con el terreno preparado para implantar la piscifactoría, lo que disminuirá considerablemente el impacto ambiental producido por la ejecución del proyecto. Además, al tratarse de un polígono industrial ya existente, la implantación de las instalaciones acuícolas no causará un grave impacto sobre la fauna y la flora actual de la zona.

En este sentido, la alternativa 2 se encuentra en una situación similar a la descrita en el párrafo anterior, pero en este caso el emplazamiento no dispone del sistema de captación de agua marina que requiere el polígono, por lo que el impacto ambiental de esta alternativa sería mayor.

Por otra parte, las alternativas 1, 4 y 5 son las menos valoradas debido a que previamente se requiere llevar a cabo la obra correspondiente al sistema de captación de agua marina y el acondicionamiento del suelo sobre el que se asentará el polígono, incrementando con ello el efecto negativo sobre la fauna y flora del lugar.

4.5. Criterios relacionados con la disponibilidad de recursos.

En relación al abastecimiento de energía y agua para el funcionamiento del polígono, se ha determinado que las alternativas que mejor se adaptan a estos requerimientos son la 2 y la 3 porque ya cuentan con las instalaciones necesarias para el suministro de estos recursos.

5. ELECCIÓN DE LA LOCALIZACIÓN.

En conclusión, la alternativa escogida para la ubicación de las instalaciones del proyecto es la 3, que corresponde con la localización Punta Basordas, perteneciente al municipio de Lemoiz (Bizkaia).

Atendiendo a las Normas Subsidiarias de Planeamiento de Lemoiz, esta ubicación presenta un suelo clasificado como urbano cuyo uso global es de Actividades Económicas, con afección de Dominio Público Marítimo Terrestre.

Esta alternativa se corresponde con un polígono industrial que ofrece numerosas ventajas debido a que en la actualidad ya cuenta con varias de las instalaciones necesarias para la puesta en funcionamiento de las instalaciones productivas, que minimizarán el impacto ambiental provocado por su implantación, entre las que destacan la infraestructura para la captación de agua marina, las redes de abastecimiento de agua y energía y una serie de edificaciones que pueden ser adaptadas para la zona de producción. Asimismo, esta ubicación cuenta con espacio suficiente tanto para abarcar todas las instalaciones previstas en un principio para el polígono, como para una futura ampliación.

Por último, esta zona también posee una red de carreteras que permite el acceso a las instalaciones y se encuentra alejada de núcleos urbanos, por lo que el impacto provocado por su funcionamiento sobre la población cercana se verá disminuido.

ANEXO 2. ANÁLISIS NORMATIVO, URBANÍSTICO Y AMBIENTAL

1. NORMAS SUBSIDIARIAS DE PLANEAMIENTO DE LEMOIZ.

Según las Normas Subsidiarias de Planeamiento de Lemoiz, vigentes desde el 17 de junio de 2002 (BOB núm. 114), el suelo que compone toda la superficie del emplazamiento está clasificado como suelo urbano (Figura 1).

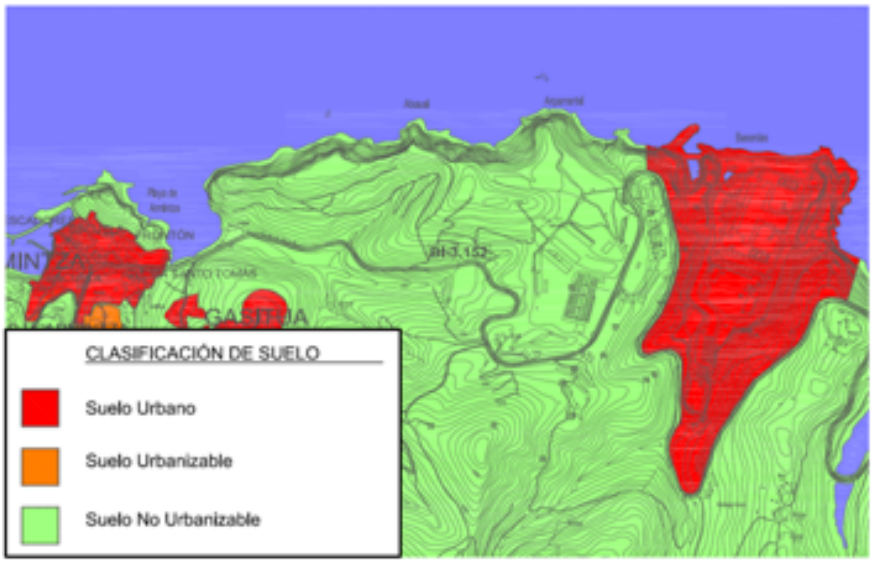


Figura 1. Clasificación del suelo del polígono.

Asimismo, esta misma normativa define el uso global de esta superficie como "Actividades Económicas. Con afección de Dominio Público Marítimo Terrestre".

2. PTS DE PROTECCIÓN Y ORDENACIÓN DEL LITORAL DE LA CAPV.

Por otro lado, el Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la Comunidad Autónoma del País Vasco, publicado en el BOPV de Decreto 43/2007 y vigente desde el 2 de abril de 2007, plantea dos alternativas para este lugar: (1) desmantelamiento y recuperación del estado original de la cala, o (2) implantación de actividades compatibles con la protección del litoral, priorizando aquellas que coadyuven a la recuperación del emplazamiento.

3. DIRECCIÓN DE PESCA Y ACUICULTURA.

La Dirección de Pesca y Acuicultura es la responsable de otorgar la autorización administrativa para la instalación y explotación de una planta de acuicultura, tanto continental como marina, previo informe preceptivo de la Dirección General de Costas sobre la concesión de la ocupación del dominio marítimo terrestre.

El procedimiento para la concesión de estas autorizaciones, viene regulado en el artículo 61 del Decreto 67/2004, de 6 de abril, de ayudas al sector de la pesca y productos pesqueros y acuícolas (BOPV nº 122, de 29 de junio de 2004).

4. LEY 21/2013 DE EVALUACIÓN AMBIENTAL.

En cuanto al tema ambiental, la Ley 21/2013 de evaluación ambiental dictamina que las instalaciones para acuicultura intensiva que tengan una capacidad de producción superior a 500 t al año, se incluyen en el Anexo II Proyectos sometidos a Evaluación Ambiental Simplificada.

5. SUELOS CONTAMINADOS.

Por último, la zona donde se pretende implantar la piscifactoría se encuentra dentro del inventario de suelos del Decreto 165/2008, de 30 de septiembre, que recoge los suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes.

Concretamente, en esta zona se delimita una superficie de 114.756 m^2 clasificados como suelo con actividades o instalaciones potencialmente contaminantes (Figura 2).

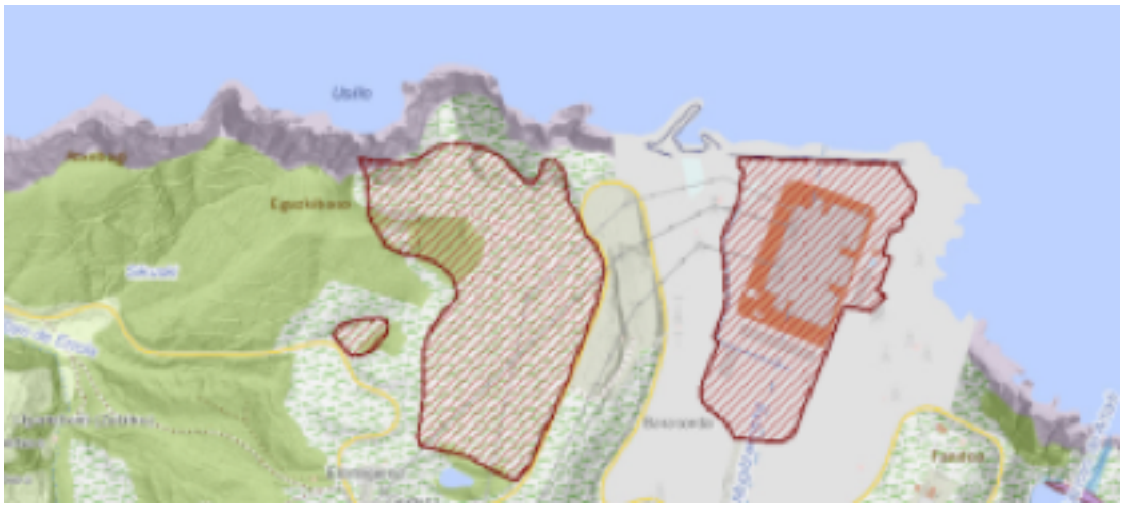
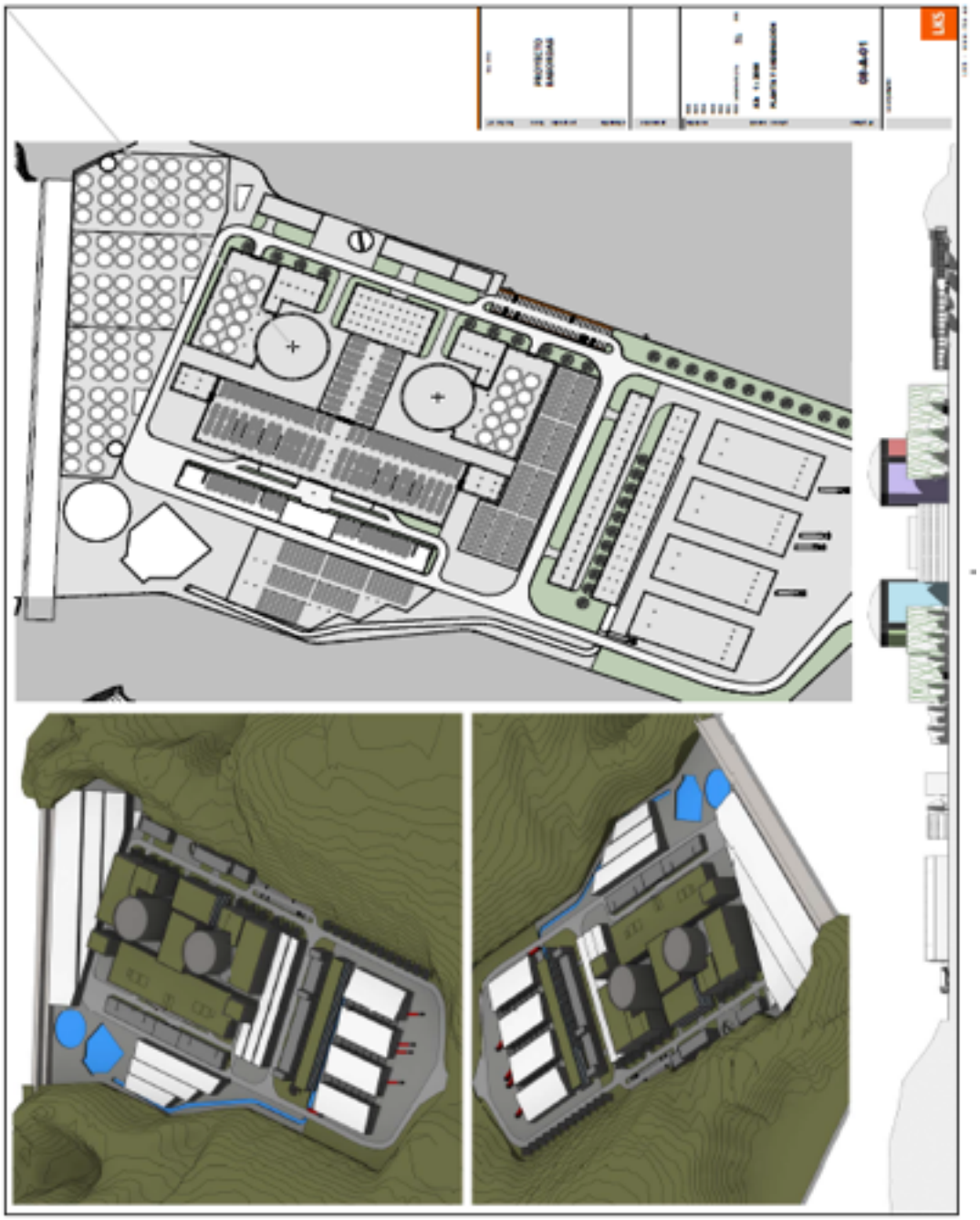


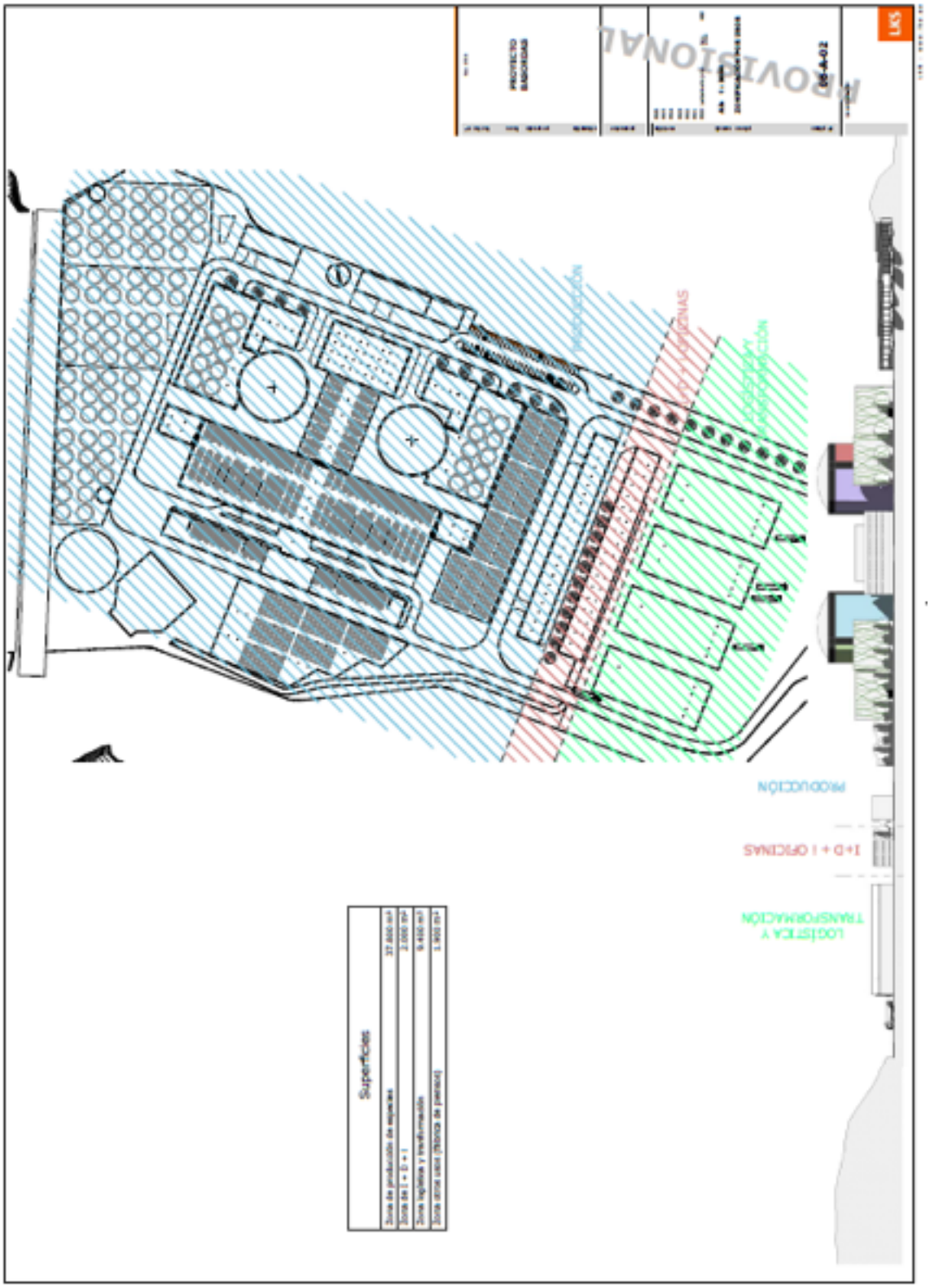
Figura 2. Clasificación del suelo de la zona.

ANEXO 3.
PLANOS DE LAS INSTALACIONES

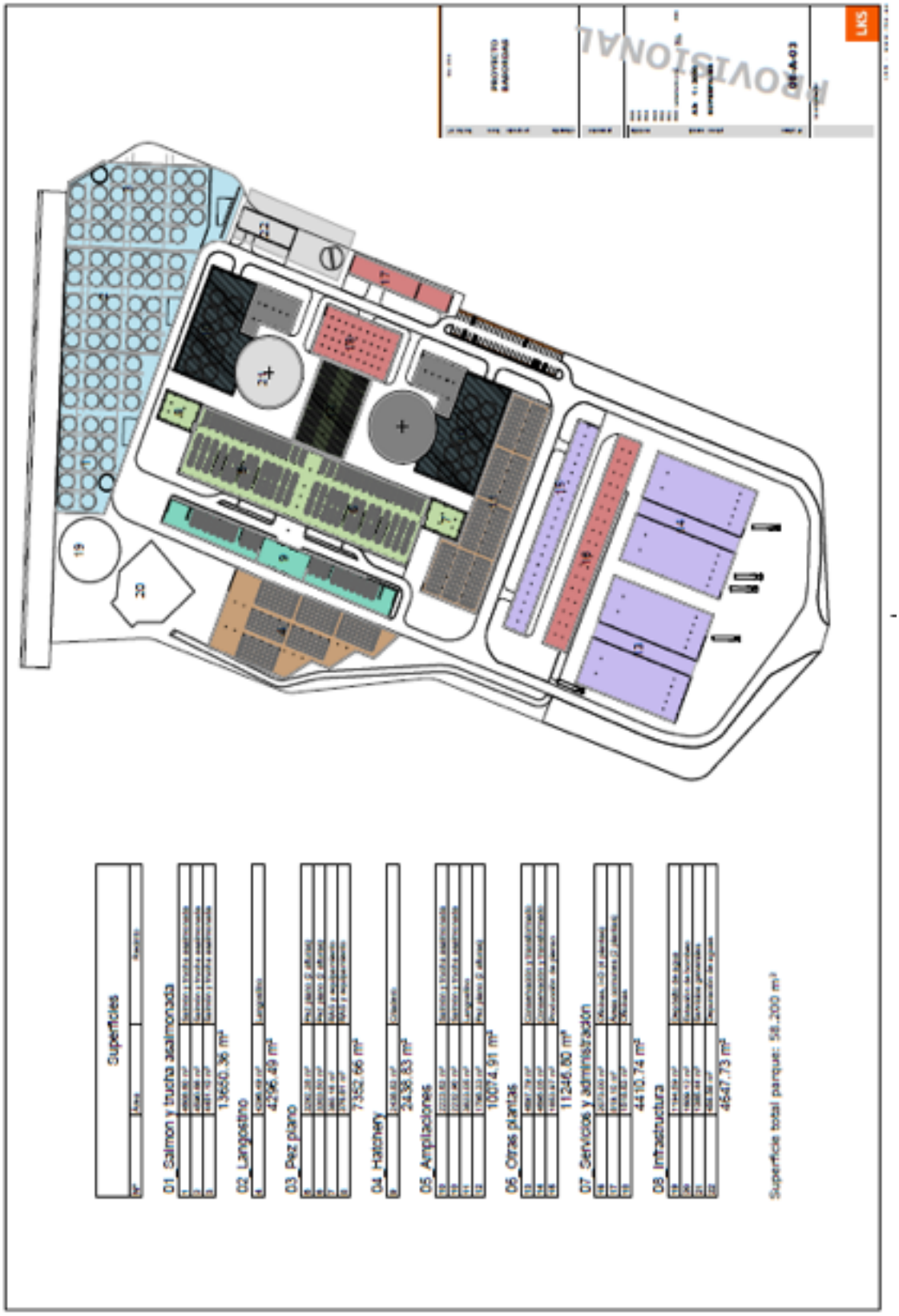
1. PLANTA Y ORDENACIÓN.



2. ZONIFICACIÓN POR USOS.



3. SUPERFICIES.



ANEXO 4. TRÍPTICO PARA CONTRASTE CON INVERSORES

Como parte de las acciones del proyecto, se ha elaborado un tríptico a utilizar durante las acciones de contraste con posibles inversores interesados en participar en una posterior implementación del Polígono de Acuicultura en la cala Basordas.



Proyecto
BALURA

Dentro de Plan Estratégico para el desarrollo de acuicultura, el Gobierno Vasco promueve un polígono de producción e innovación acuícola.

Un espacio de 6Ha acondicionado para la producción, desarrollo tecnológico y la innovación en acuicultura. Provisto con toma de agua de mar, agua dulce y sistemas de depuración e instalaciones de transformación. Un proyecto que responde a los principales retos de optimización de la acuicultura y que se convertirá en un Polo de producción e innovación altamente tecnológico.

Está relacionado con 3 ámbitos definidos en la estrategia RIS3 en la CAPV:

- **Fabricación avanzada.**
- **Energía.**
- **Biociencia.**

20M€ → El GV destinará 20M€ para la rehabilitación de la instalación y la red de suministros e instalaciones con aislamiento térmico para el cultivo.

Inversión particular → **El 50% de la inversión particular** podría cubrirse con financiación pública.

- Ayudas a la inversión en acuicultura. Programa FEMP.
- Ayudas a la investigación.

azti tecnalia Transforming Science into Business

www.azti.es

Proyecto
BALURA

Ventajas:

- Atracción de inversión y potenciación de la innovación.
- Generación de empleo y redes comerciales.
- Desarrollo de nuevas tecnologías sostenibles que aumentan las capacidades tecnológicas estratégicas (RIS3).
- Crecimiento de la industria acuícola y sectores asociados que aumentan el PIB industrial vasco.
- Generación de alimentos sanos, seguros y medioambientalmente sostenibles.
- Interacción con áreas de cultivo offshore.
- Gran capacidad de inserción a nivel nacional y europeo.

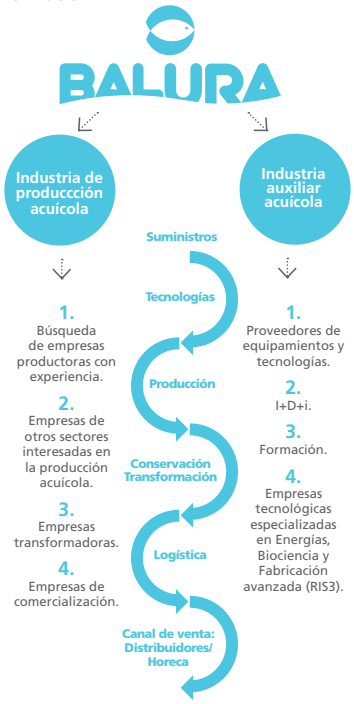
CONTACTO
Leire Arantzamendi
+34 667 174 415
larantzamendi@azti.es
www.azti.es

Proyecto
BALURA

Unión Europea

azti tecnalia

La puesta en marcha del polígono implica la búsqueda de empresas de distintos sectores y la gestión de una alianza con la I+D+i y la formación.



¿Por qué invertir en Euskadi?

30.459€ de PIB per cápita, 119 (UE28 = 100)

23.5% PIB Industrial. (UE28: 19.3%)

130 productividad por trabajador. (UE28 = 100)

31.9% exportaciones sobre PIB.

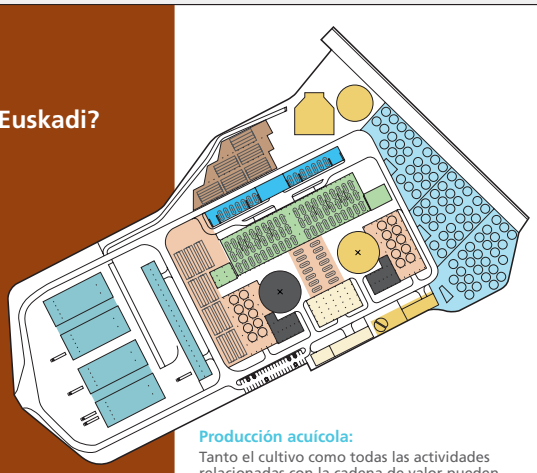
2.03% I+D sobre PIB.

48.9% de las personas jóvenes tiene estudios superiores.

---

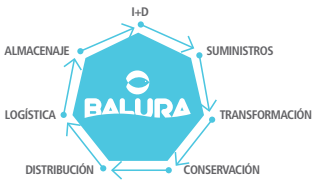
4 Universidades.
Casi **100** Centros de Formación Profesional.
5 Escuelas Internacionales.
Más de **10** Escuelas Oficiales de Idiomas.
1ª Universidad Gastronómica del Mundo.
2 grandes plataformas de Investigación y Desarrollo que emplean a más de **2.800** personas.

Infraestructuras para la capacitación de profesionales.
Único Centro de Formación Profesional de Acuicultura (Mutriku).



Producción acuícola:

Tanto el cultivo como todas las actividades relacionadas con la cadena de valor pueden realizarse en el polígono.



- Cultivo intensivo en sistema de recirculación (RAS).
- Diversificación de la producción: con instalaciones adaptadas para cría y cultivo de especies como langostino, salmónidos o peces planos, con estudios de pre-factibilidad económica.

Calidad del agua de la zona:

- Temperatura 16,3 ° C (rango: 12-21 ° C)
- Salinidad 35,1 USP
- O2 disuelto 100,1 %


azti
tecnalia
Transforming
Science into
Business
LKS