

Egoitza Nagusia / Sede Central

Txatxarramendi Ugarte z/g

E-48395 Sukarrieta - Bizkaia (Spain)

Tel.: +34 94 602 94 00 - Fax: +34 94 687 00 06

Parque Tecnológico de Bizkaia

Astondo Bidea - Edificio 609

E-48160 Derio - Bizkaia (Spain)

Tel.: +34 94 657 40 00 - Fax: +34 94 657 25 55

Herrera Kaia. Portualdea, z/g

E-20110 Pasaia - Gipuzkoa (Spain)

Tel.: +34 94 300 48 00 - Fax: +34 94 300 48 01

www.azti.es

info@azti.es



Informe de los usos y afluencia de público al biotopo de Algorri (año 2008)

para:

Dirección de Biodiversidad y Participación
Ambiental, Viceconsejería de Medio Ambiente, Dpto.
de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio,
Eusko Jaurlaritza - Gobierno Vasco

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

Ingurumena eta Lurralde
Antolamendu saila

Dpto. de Medio Ambiente y
Ordenación del Territorio

Pasaia, 15 de enero de 2009

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	5
2. TIPOLOGÍA DE USUARIOS DE LA ZONA MARINA DEL BIOTOPO DEBA-ZUMAIA	6
2.1 MARISCADORES Y PESCADORES RECREATIVOS	6
2.1.1 DESCRIPCIÓN	6
2.1.2 ZONAS DE ACTIVIDAD	8
2.1.3 VARIACIÓN TEMPORAL DE LA ACTIVIDAD	10
2.2 PESCADORES PROFESIONALES	11
2.2.1 ESPECIES	11
2.2.2 ARTES DE PESCA Y ÉPOCA DE CAPTURA	13
2.3 RECOLECTORES DE ARRIBAZÓN DE ALGAS.....	14
2.3.1 DESCRIPCIÓN	14
2.3.2 ZONAS DE ACTIVIDAD Y PERÍODO DE RECOLECCIÓN	15
2.4 VISITAS DE CENTROS EDUCATIVOS	16
2.4.1 DESCRIPCIÓN	16
2.4.2 ZONAS DE ACTIVIDAD Y PERÍODO DE ACTIVIDAD	17
2.5 ACTIVIDADES CIENTÍFICAS.....	17
2.6 NATURALISTAS Y EXCURSIONISTAS	18
2.6.1 DESCRIPCIÓN	18
2.6.2 ZONAS DE ACTIVIDAD Y PERIODO DE ACTIVIDAD	18
2.7 SURFISTAS	19
2.7.1 DESCRIPCIÓN Y ZONAS DE ACTIVIDAD	19
2.8 BAÑISTAS	19
2.8.1 DESCRIPCIÓN Y ZONAS DE ACTIVIDAD	19

3. METODOLOGÍA DE VIDEOVIGILANCIA PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN DE AFLUENCIA DE PÚBLICO.....	21
3.1 JUSTIFICACIÓN DEL INTERÉS DEL USO DE LA HERRAMIENTA DE MONITORIZACIÓN LITORAL KOSTA SYSTEM.....	21
3.2 DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA DE MONITORIZACIÓN LITORAL KOSTA SYSTEM:.....	21
3.3 JUSTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN DEL SISTEMA DE KOSTA SYSTEM EN EL BIOTOPO DEBA-ZUMAIA	26
3.4 HERRAMIENTA PARA CUANTIFICAR LA AFLUENCIA DEL PÚBLICO	29
3.5 METODOLOGÍA.....	30
4. OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN DEL ESTADO DEL MEDIO, TANTO DE SU COMPONENTE BIÓTICO (INCLUYENDO LOS RECURSOS PESQUEROS Y MARISQUEROS) COMO DEL ABIÓTICO.....	33
4.1 MARCO GENERAL.....	33
5. MUESTREO PARA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN DEL ESTADO DEL MEDIO	35
5.1 ZONAS DE MUESTREO.....	35
5.2 ÉPOCA DE MUESTREO	40
6. METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS BIÓTICOS.....	42
6.1 COMUNIDADES BENTÓNICAS: ZONA INTERMAREAL.....	42
Transectos	42
Parcelas	47
6.2 COMUNIDADES BENTÓNICAS: ZONA SUBMAREAL.....	50
Sustrato duro.....	50
Sustrato blando.....	52
6.3 RECURSOS MARISQUEROS Y PESQUEROS.....	59
7. METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS ABIÓTICOS.....	60
7.1 SEDIMENTO	60
Potencial Redox.....	60
Granulometría.....	61
Materia orgánica.....	63

7.2	AGUA.....	63
8.	INFORME DE LOS RESULTADOS (PRIMER AÑO), COMPARACIÓN ENTRE LAS DIFERENTES ZONAS DEL ESTADO DEL MEDIO, DE SUS RECURSOS, DE LA AFLUENCIA DE PÚBLICO Y DE LOS USOS ENTRE LAS DIFERENTES ZONAS	65
8.1	COMPARACIÓN DE ZONAS	65
8.1.1	PLAYAS.....	65
8.1.2	ZONAS DE ACANTILADOS Y RASAS	66
8.1.3	ZONA LITORAL.....	67
8.1.4	ZONAS DE RESERVA.....	68
9.	INFORME DE INFORMACIÓN RELATIVA A POSIBLES INCUMPLIMIENTOS DE LA NORMATIVA VIGENTE (PRIMER AÑO)	69
9.1	INCUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE.....	69
9.2	ABANDONO DE BASURAS.....	74
9.3	OTRAS INCIDENCIAS	80
10.	RESUMEN DE ACTIVIDADES EN 2008 Y PRINCIPIOS DEL 2009.....	81
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	82
12.	AGRADECIMIENTOS.....	85

1. ANTECEDENTES

En la Orden de 26 de septiembre de 2008, de la Consejera de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio se concede una subvención nominativa a “Fundacion AZTI/AZTI Fundazioa” para la creación y gestión del Observatorio ambiental de la Biodiversidad del Medio Marino en el Litoral Vasco. En el Anexo II se detallan los trabajos que se realizarán con esta subvención nominativa. En el apartado 3 de dicho Anexo se hace referencia a los detalles de las Tareas que relacionadas con el “Estudio del seguimiento del biotopo marino de Algorri”.

2. TIPOLOGÍA DE USUARIOS DE LA ZONA MARINA DEL BIOTOPO DEBA-ZUMAIA

2.1 MARISCADORES Y PESCADORES RECREATIVOS

2.1.1 Descripción

Los mariscadores recreativos (Figura 1) pueden extraer invertebrados, acorde a la Legislación vigente (ver Tabla 1). En el caso del tramo litoral Deba-Zumaia tiene especial interés el pulpo, aunque también se recogen otros invertebrados (por ejemplo, lapas). En las entrevistas realizadas in situ, parece evidente que no se respetan las cantidades y tallas legisladas, y es posible que se extraigan especies prohibidas (ver Tabla 2).

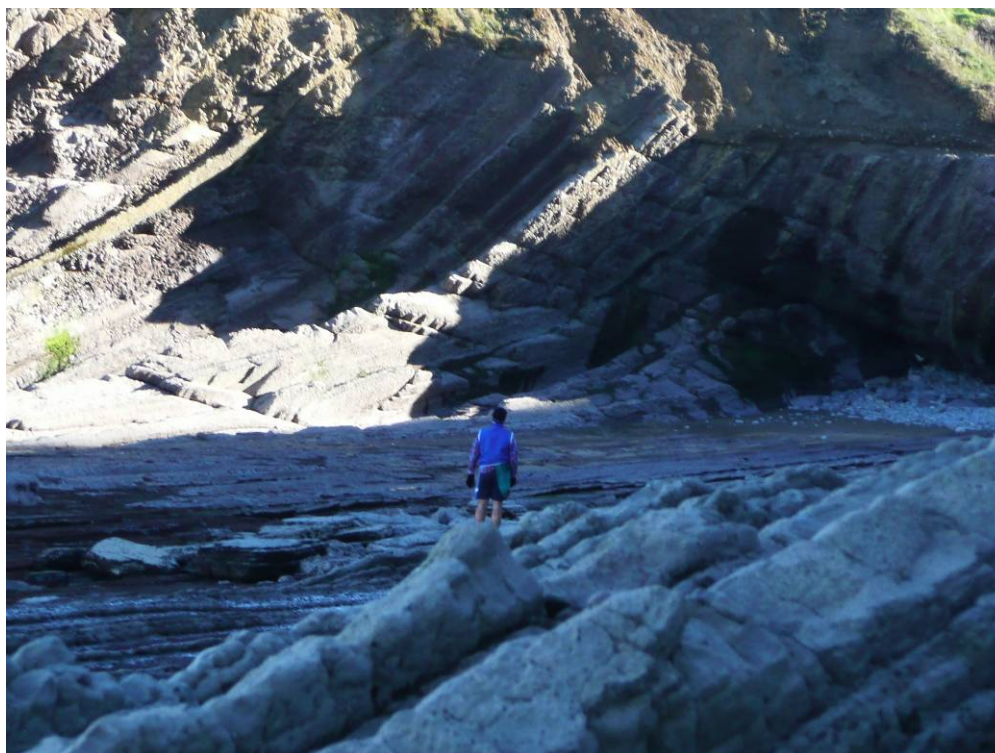


Figura 1. Mariscador recreativo en la zona de la rasa de Algorri.

Tabla 1. Condiciones sobre tallas mínimas y épocas de veda (anexo II, del Decreto 198/2000).

ESPECIE	VEDA	TALLA	CAPTURA MAX./DIA
<u>MOLUSCOS:</u>			
Almeja babosa (<i>Venerupis pullastra</i>)	1 de marzo – 1 de octubre*	40 mm	50 unidades
Almeja fina (<i>Tapes decussatus</i>)	1 de marzo – 1 de octubre*	40 mm	50 unidades
Chirla (<i>Chamelea gallina</i>)	1 de marzo – 1 de octubre*	30 mm	50 unidades
Mejillón (<i>Mytilus edulis</i>)	1 de enero – 1 de julio	50 mm	500 g
Navaja (<i>Solen sp. y Ensis sp.</i>)	1 de mayo – 1 de octubre	80 mm	500 g
Ostión (<i>Crassostrea sp.</i>)	1 de mayo – 1 de octubre	60 mm	500 g
Ostra Plana (<i>Ostrea edulis</i>)	1 de mayo – 1 de octubre	60 mm	500 g
Bígaro (<i>Littorina litorea</i>)	Sin veda	15 mm	500 g
Lapa (<i>Patella sp.</i>)	Sin veda	20 mm	500 g
Choco o jibia (<i>Sepia officinalis</i>)	Sin veda	80 mm	500 g
Choquito (<i>Sepia elegans y orbgn.</i>)	Sin veda	40 mm	500 g
Calamar (<i>Loligo vulgaris</i>)	Sin veda	60 mm	5 Kg
Pulpo Común (<i>Octopus vulgaris</i>)	Sin veda	750 g	1 unidad
Pulpo Blanco (<i>Eledone cirrosa</i>)	Sin veda	750 g	
<u>POLIUETOS:</u>			
Gusana, Chichare o bicho (<i>Nereis diversicolor</i>)	Sin veda	50 mm	
Gusana del fango o de churro (<i>Arenicola marina</i>)	Sin veda	100 mm	
Gusana tubícola del fango (<i>Diopatra neapolitana</i>)	Sin veda	100 mm	40 unidades
Gusana de tubo calcáreos (<i>Serpula vermicularis</i>)	Sin veda	50 mm	
<u>CRUSTÁCEOS:</u>			
Cangrejo cuadrado o zapatero (<i>Pachygrausus marmoratus</i>)	Sin Veda	40 mm	40 unidades
Cangrejo verde (<i>Carcinus maenas</i>)	1 mayo – 1 octubre	40 mm	500 g
Cangrejo moruno (<i>Eriphia verrucosa</i>)	1 mayo – 1 octubre	40 mm	500 g
Quisquilla (<i>Palaemon sp. y Crangon crangon</i>)	Sin Veda	30 mm	200 g
Percebe (<i>Pollicipes cornucopia</i>)	1 mayo – 1 octubre	40 mm	500 g

* La veda establecida con carácter general para estas especies quedará condicionada por lo que establece el punto 2 del Anexo II del Decreto 198/2000, según el cual, con carácter experimental, la captura total diaria de estas especies marisqueras (50 unidades al día) se refiere al periodo comprendido entre el 1 de octubre y el 31 de diciembre.

Tabla 2. Especies que no pueden ser capturadas por los titulares de una licencia de pesca recreativa.

ESPECIES PROHIBIDAS	
Moluscos	Berberechos (<i>Cerastoderma edule</i>)
	Escupiña o Verigüeto (<i>Venus verrucosa</i>).
	Busano (<i>Trunculariopsis trunculus</i>)
Crustáceos	Bogavante (<i>Hommarus gammarus</i>)
	Buey (<i>Cancer pagurus</i>)
	Carabinero (<i>Plesiopenacus edwardsianus</i>)
	Centollo (<i>Maia squinado</i>)
	Cigala (<i>Nephrops norvegicus</i>)
	Grillos o cangrejillo del fango (<i>Thalassinidea</i>)
	Langosta (<i>Palinurus vulgaris</i>)
	Langostino (<i>Penaeus sp.</i>)
	Nécora (<i>Necora puber</i>)
	Santiaguíño (<i>Scyllarus arctus</i>)
Equinodermos	Erizo marino (<i>Paracentrotus lividus</i>)
	Erizo violáceo (<i>Spabrechinus granularis</i>)

2.1.2 Zonas de actividad

Las principales zonas de marisqueo recreativo son la zona de Sakoneta y Aitzgorri. La presencia de mariscadores en la segunda zona es generalmente mayor debido a la facilidad de acceso.

Las zonas de pesca recreativa se sitúan generalmente sobre fondo de sustrato duro.

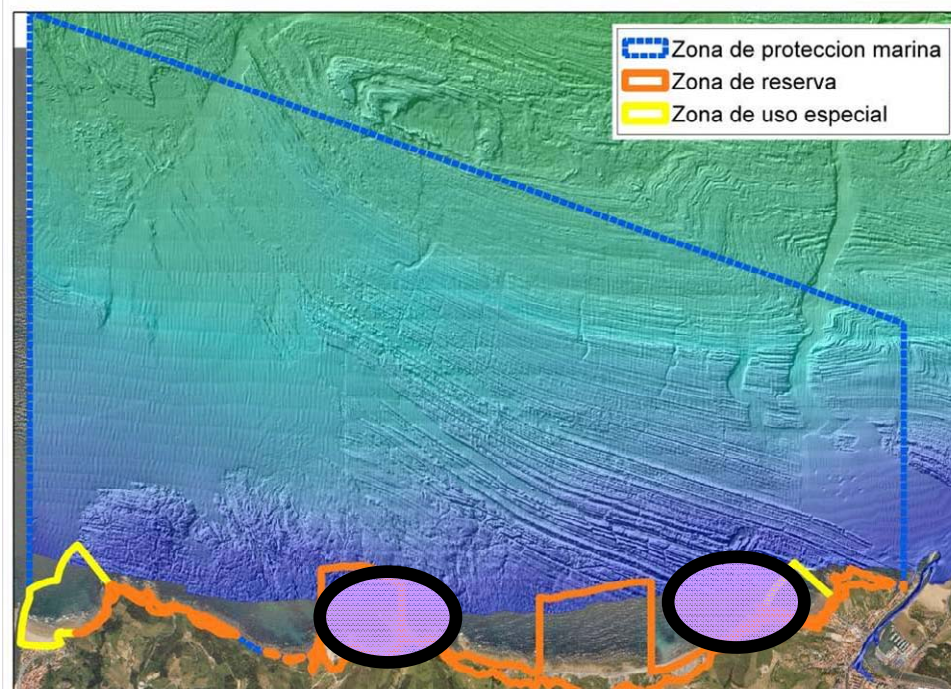


Figura 2. Principales zonas de marisqueo a pie.



Figura 3. Acceso a Algorri.

2.1.3 Variación temporal de la actividad

El número de mariscadores a pie es mayor en:

- días de marea vivas
- climatología favorable
- días festivos
- verano

En el caso de la zona de Algorri, en días laborables, en época no estival, están suelen estar presentes de 3 a 5 mariscadores recreativos. Sin embargo, en fin de semana, si el tiempo y marea son favorables, el número asciende hasta más de 10 personas en época no estival. En época estival el número de mariscadores puede llegar a superar las 60 personas.

En el caso de la zona de Sakoneta, la fluctuación en el número de mariscadores recreativos es menor.

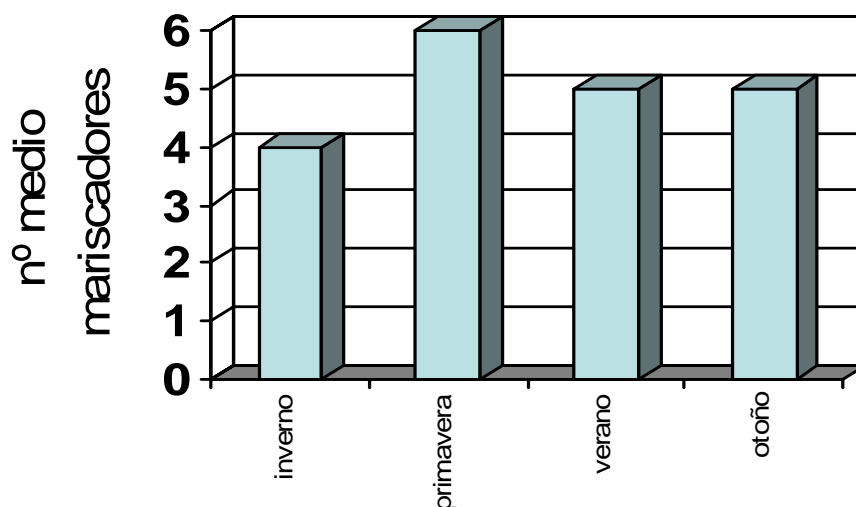


Figura 4. Estimación de la variación anual de presencia de mariscadores recreativos en mareas vivas. Fuente: Servicio de Inspección Pesquera del Gobierno Vasco.

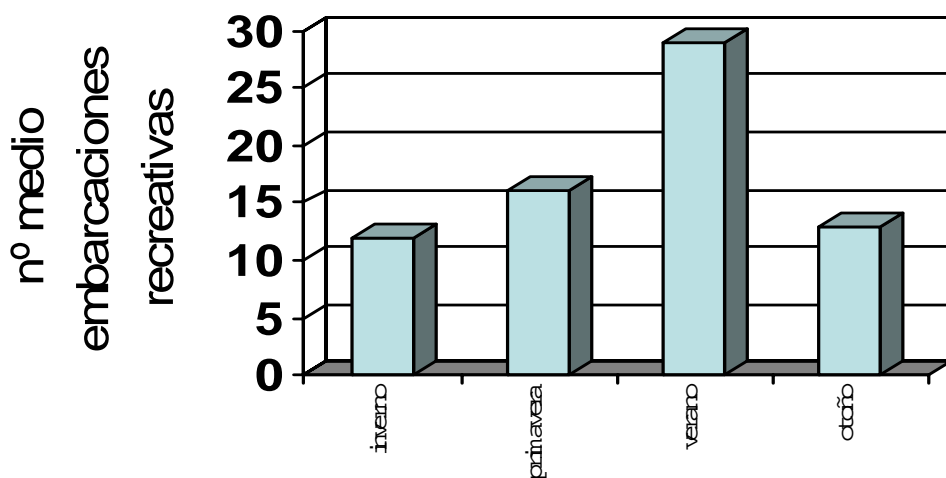


Figura 5. Estimación de la variación anual de presencia de embarcaciones recreativas.
Fuente: Servicio de Inspección Pesquera del Gobierno Vasco.

2.2 PESCADORES PROFESIONALES

2.2.1 Especies

El número de especies de interés comercial aumenta progresivamente conforme se desciende desde el supralitoral hasta los 15 m de profundidad, para decrecer en 25 m. En las zonas de sustrato duro tienen especial interés las kabuxiak, los carraspios, la doncella, el itsaskabra, los durdos, y el congrio. También tienen presencia la lubina, la muxarra y la dorada.

En las zonas de sustrato blando (Figura 6), tienen especial interés la faneca, el salmonete, los perlones y las cabras.

En el caso de las especies de invertebrados, tiene especial interés el pulpo (Figura 7) y la nécora.

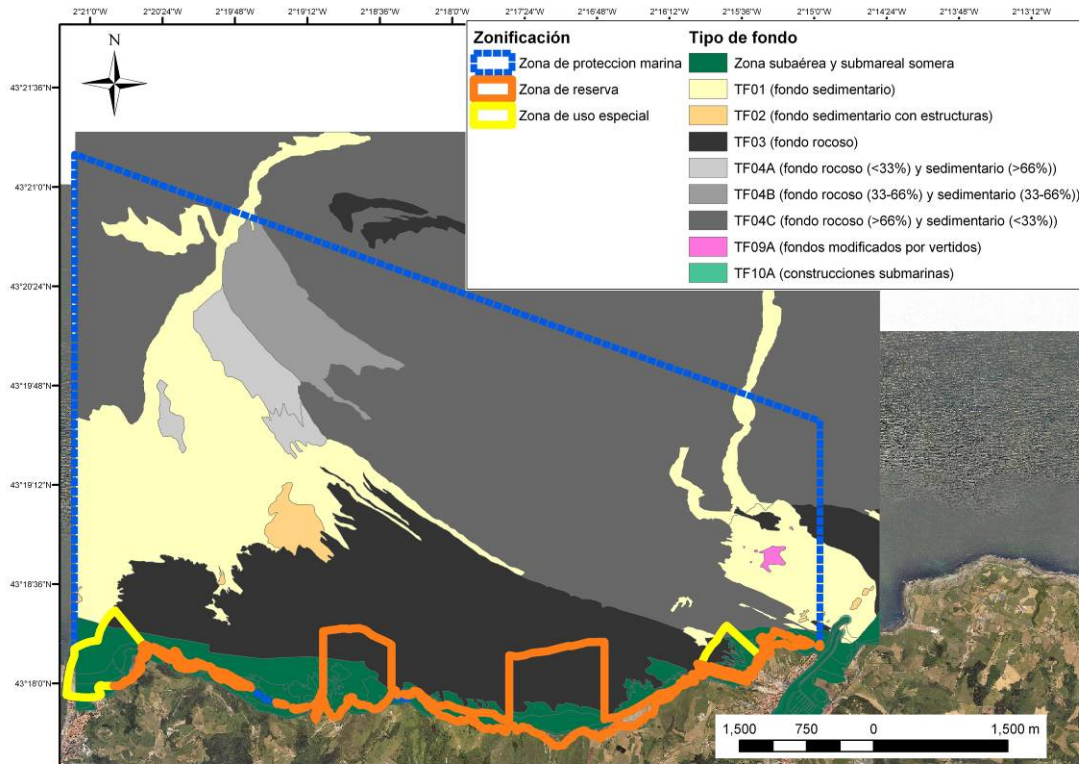


Figura 6. Tipos de sustrato en la zona submareal.



Figura 7. Pulpo común.

2.2.2 Artes de pesca y época de captura

Las principales artes de pesca son palangre en superficie, nasas, cerco, palangre de fondo y trasmallo. El uso de estas artes varía en función de la especie de interés y la época de captura.

La época de captura de las principales especies se detallan en la Tabla 3. La variación temporal en la actividad profesional se detalla en la Figura 8.

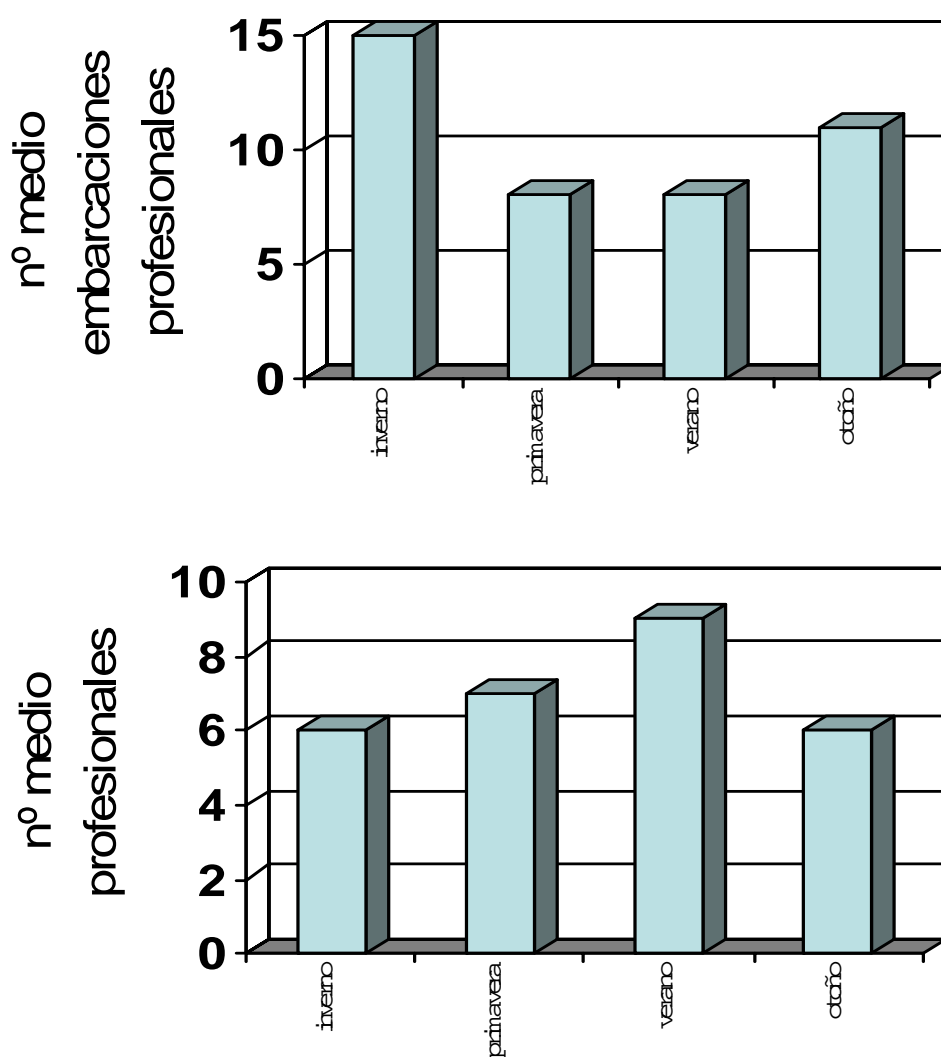


Figura 8. Estimación de la variación anual de presencia de embarcaciones profesionales y del número medio de pescadores profesionales en la zona intermareal durante las mareas vivas.

Fuente: Servicio de Inspección Pesquera del Gobierno Vasco.

Tabla 3. Especies y época de captura. Fuente: Servicio de Inspección Pesquera del Gobierno Vasco.

ESPECIE	ÉPOCA PRINCIPAL
Lubina (<i>Dicentrarchus labrax</i>)	Septiembre, octubre, noviembre, diciembre y febrero
Sargo o mojarra (<i>Diplodus spp.</i>)	Septiembre, octubre, noviembre, diciembre y febrero
Itsas-kabra (<i>Scorpaena porcus</i>)	Mayo, junio y principios de julio
Congrio (<i>Conger conger</i>)	Noviembre, diciembre, enero y febrero
Salmonete (<i>Mullus surmuletus</i> y <i>barbatus</i>)	Finales de mayo, junio, julio y septiembre
Pulpo (<i>Octopus vulgaris</i>)	Marzo, abril, octubre, noviembre
Fanecas (<i>Trisopterus luscus</i>)	Todo el año, pero mayoritariamente en verano
Verdel (<i>Scomber scombrus</i>)	Mediados de enero, febrero, marzo
Lenguado (<i>Solea spp.</i>)	Verano
Jibia (<i>Sepia officinalis</i>)	Enero finales, febrero, marzo.
Calamar (<i>Loligo vulgaris</i>)	Todo el año, pero mayoritariamente en verano.
Lapa (<i>Patella spp.</i>)	Todo el año, pero mayoritariamente en verano.
Cangrejo moruno (<i>Eriphia verrucosa</i>)	Marzo, abril, noviembre, diciembre.
Quisquilla (<i>Cragon spp.</i>)	Todo el año, pero mayoritariamente en verano
Mejillón (<i>Mytilus edulis</i>)	Agosto, Septiembre,
Bígaro (<i>Littorina littorina</i>)	Todo el año, pero mayoritariamente en verano

2.3 RECOLECTORES DE ARRIBAZÓN DE ALGAS

2.3.1 Descripción

El alga *Gelidium corneum* (Hudson) J.V. Lamouroux se desprende en grandes cantidades a finales de verano, principio de otoño debido a la acción mecánica de los temporales. Este alga posee un interés económico ya que se utiliza para la fabricación de agar-agar, por lo que es recogido en la costa gipuzkoana. En el caso del litoral Deba-Zumaia puntualmente existe recolección de arribazón de esta especie.



Figura 9. *Gelidium corneum* (Hudson) J.V. Lamouroux.

2.3.2 Zonas de actividad y período de recolección

La principal zona de recogida de arribazones es en la playa de Itzurun (Figura 10). El período de recolección suele ser a finales de septiembre o octubre. No todos los años se realiza la recolección de arribazón.

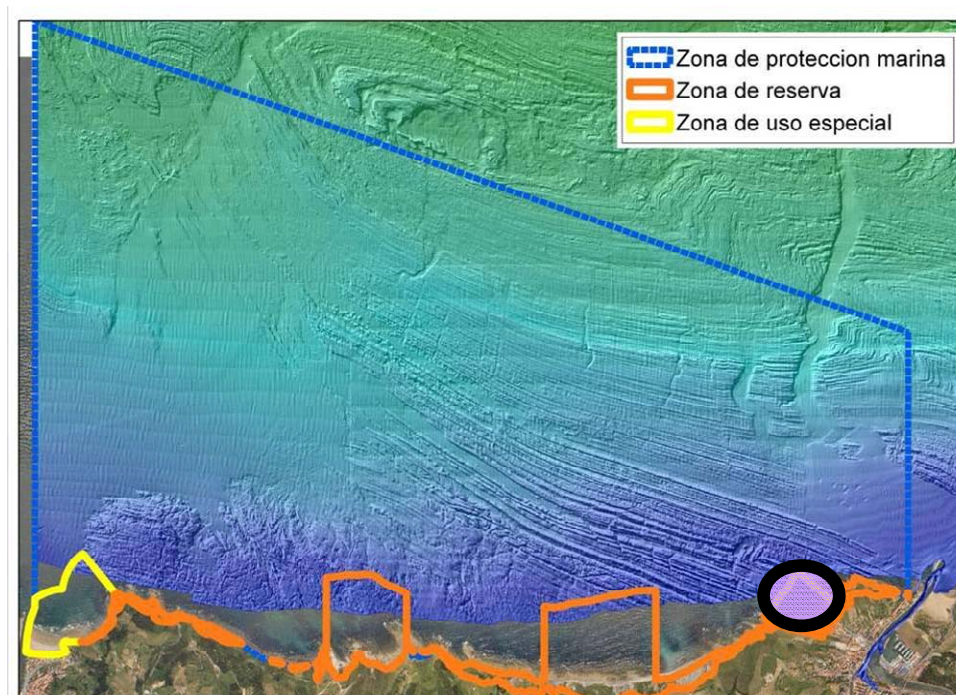


Figura 10. Zona principal de recogida de arribazón.

2.4 VISITAS DE CENTROS EDUCATIVOS

2.4.1 Descripción

Cada vez es más frecuente la realización de visitas guiadas a la zona intermareal (Figura 11). Gran parte de las visitas se realizan con monitores del Centro de Interpretación Algorri de Zumaia, pero en otras se realizan de forma independiente. Desde el Centro de Interpretación Algorri también se organizan otro tipo de visitas educativas como el trekking o salidas en barco.



Figura 11. Visita de centro educativo.

2.4.2 Zonas de actividad y período de actividad

La principal zona de visita de centros educativos es la rasa intermareal de Algorri (Figura 12). El período de visitas es dentro del curso escolar, generalmente en mareas vivas y con buen clima.

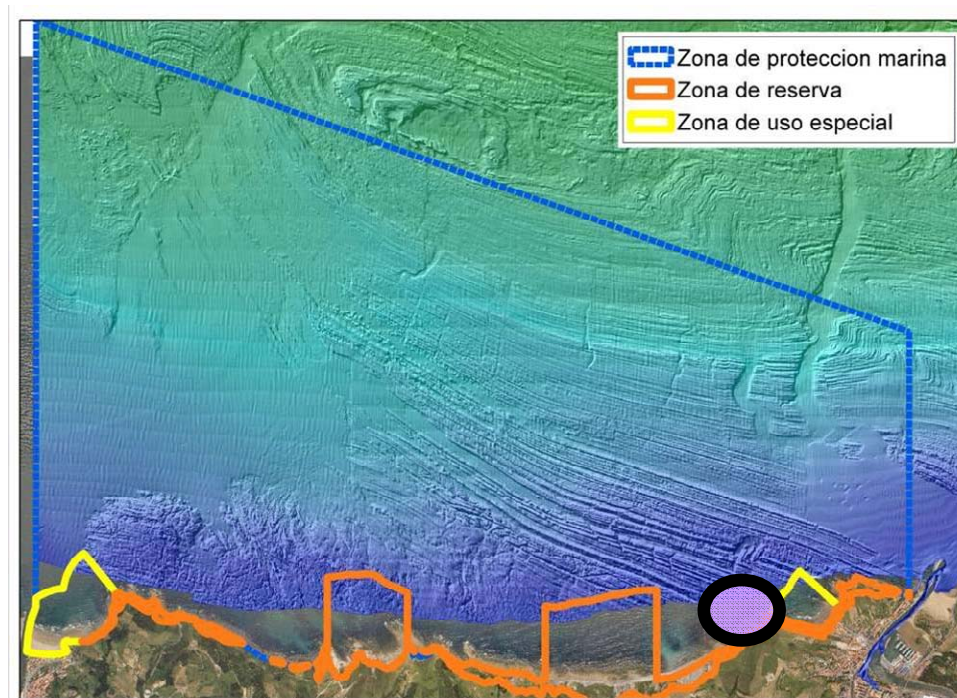


Figura 12. Zona principal de visitas de centros educativos en el intermareal.

2.5 ACTIVIDADES CIENTÍFICAS

Debido al interés científico del litoral Deba-Zumaia, son numerosos los estudios que se están realizando. El Centro de Interpretación Algorri de Zumaia ayuda en los investigadores, especialmente en el aspecto geológico. De hecho, la excepcionalidad de las características geológicas de la zona, atrae a investigadores de numerosos países.

2.6 NATURALISTAS Y EXCURSIONISTAS

2.6.1 Descripción

Debido al interés del litoral Deba-Zumaia, la presencia de naturalistas en la zona intermareal es cada vez más notoria. También es destacable la presencia de fotógrafos (Figura 13).



Figura 13. Algorri.

2.6.2 Zonas de actividad y periodo de actividad

La principal zona de visita de naturalistas es la rasa intermareal de Algorri (Figura 14). El período de visitas es todo el año, generalmente en mareas vivas y con buen clima.

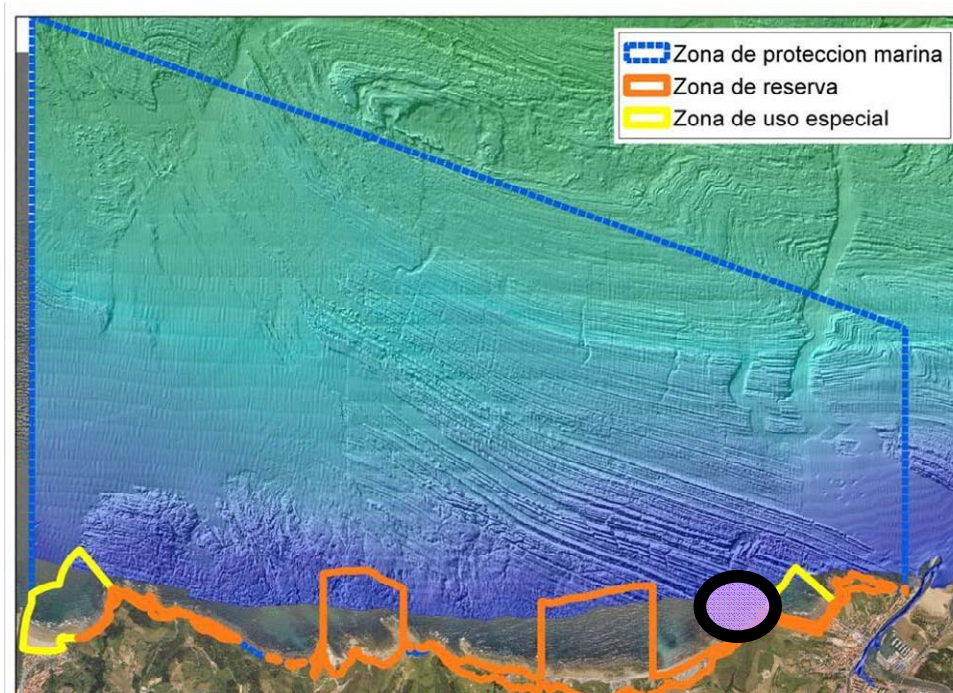


Figura 14. Zona principal de visitas de naturalistas en el intermareal.

2.7 SURFISTAS

2.7.1 Descripción y zonas de actividad

En el litoral de Deba-Zumaia existen condiciones excelentes para la práctica de surf. Generalmente son surfistas que acceden en vehículos hasta las proximidades del litoral, o en moto acuática. Las principales zonas son Sakoneta y Aitzuri (Figura 15).

2.8 BAÑISTAS

2.8.1 Descripción y zonas de actividad

Además de las playas de Deba e Itzurun, en verano es frecuente la presencia poco numerosa de bañistas en la zona de Algorri (Figura 16).

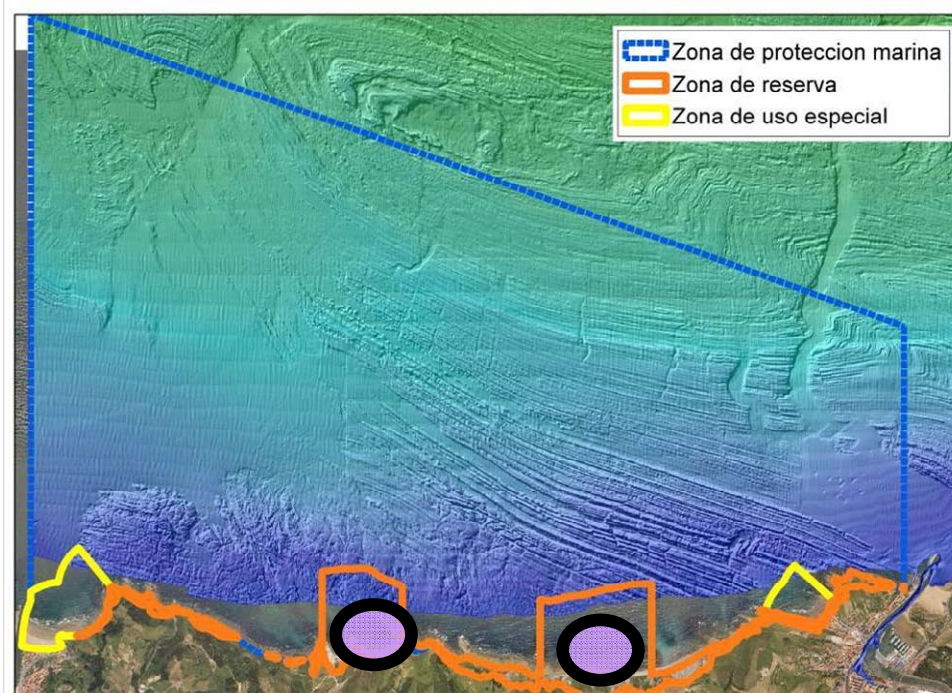


Figura 15. Principales zonas de surf.

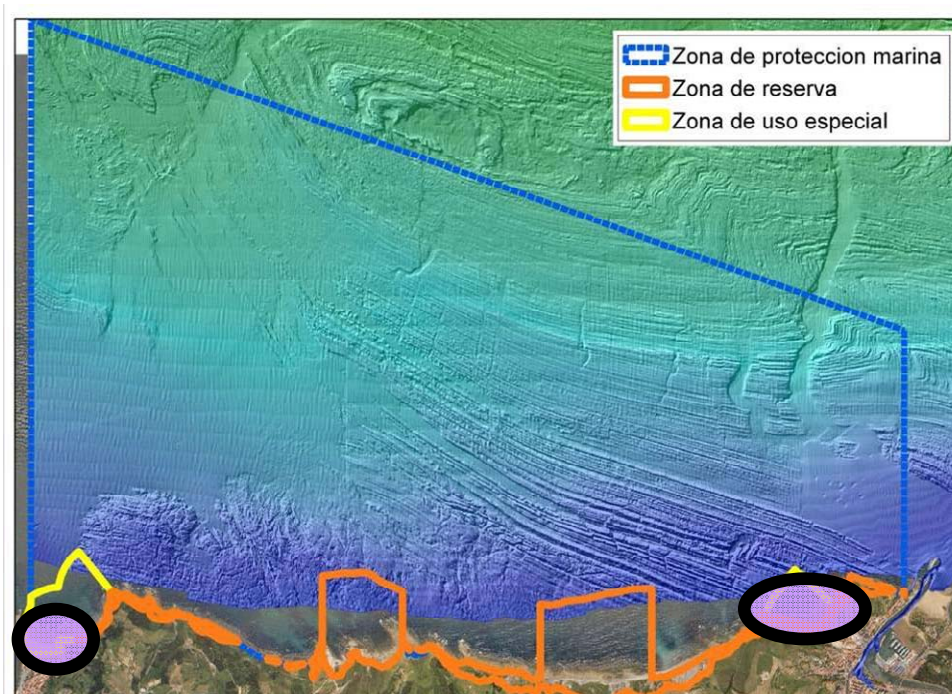


Figura 16. Principales zonas de bañistas.

3. METODOLOGÍA DE VIDEOVIGILANCIA PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN DE AFLUENCIA DE PÚBLICO

3.1 Justificación del interés del uso de la herramienta de monitorización litoral Kosta System

La aplicación de las técnicas con cámaras para el conocimiento de la distribución de usuarios en la costa ya ha sido publicada (Davidson et al., 2004; Jimenez et al., 2007; Osorio, 2006). Resultados de estos estudios indican que esta metodología puede ser una forma eficiente para obtener imágenes del comportamiento de los usuarios espacial y temporalmente. Comparando con los métodos tradicionales, ofrece grandes ventajas como su bajo coste, su continuidad, información mucho más detallada y la posibilidad de monitorizar durante un largo plazo.

En el caso del Biotopo de Deba-Zumaia tiene especial interés el uso de esta herramienta debido a que permitirá evaluar, con un criterio objetivo el número de asistentes. Éste podrá utilizarse como indicador que ayudará a la gestión, ya que permitirá evaluar tendencias temporales, patrones de uso, etc.

3.2 Descripción de la herramienta de monitorización litoral Kosta System:

A continuación, se resume el desarrollo de una tecnología innovadora en el marco de una gestión sostenible del territorio en la comunidad autónoma vasca: la utilización de imágenes obtenidas a partir de cámaras de vídeo como una herramienta útil para la observación, seguimiento y gestión del litoral.

Este proyecto surgió en 2005, como una línea de trabajo en la colaboración entre AZTI-Tecnalia y LaSAGEC (Anglet, Université de Pau et Pays de l'Adour, Francia). Ambos institutos, del País Vasco y Aquitania, coinciden en la necesidad de afrontar el problema de la gestión del litoral de forma coordinada, por la obvia dependencia que tienen ambos sistemas costeros fronterizos. Fruto de esta colaboración es el desarrollo de un sistema propio de monitorización costera denominado Kosta System.

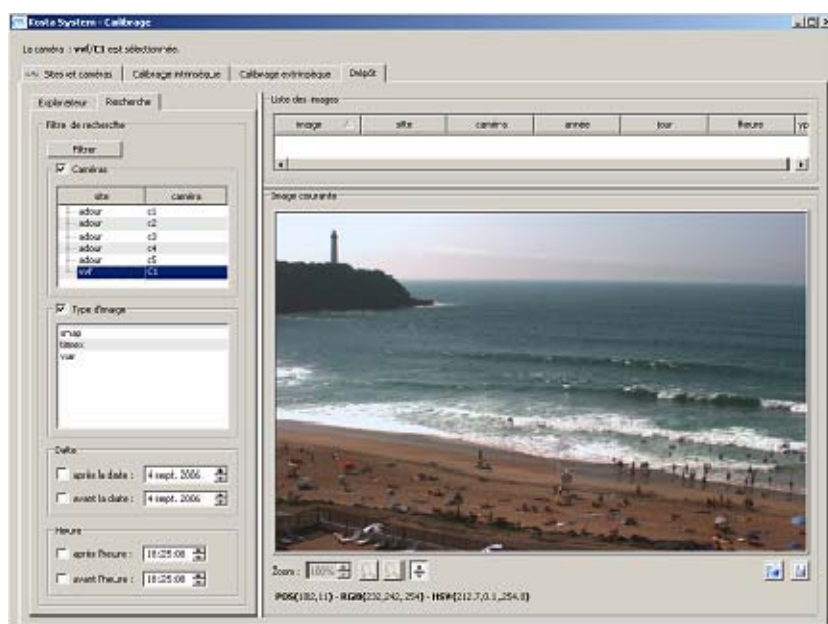


Figura 17. Funcionamiento del software de adquisición de datos de Kosta System.

Kosta System permite obtener imágenes de la zona de estudio a través de cámaras de vídeo, con diferentes características en cuanto a frecuencia de las imágenes, tamaño de píxel, corrección de la distorsión, etc., requiriendo la georeferenciación precisa de la posición de las cámaras mediante GCPs.

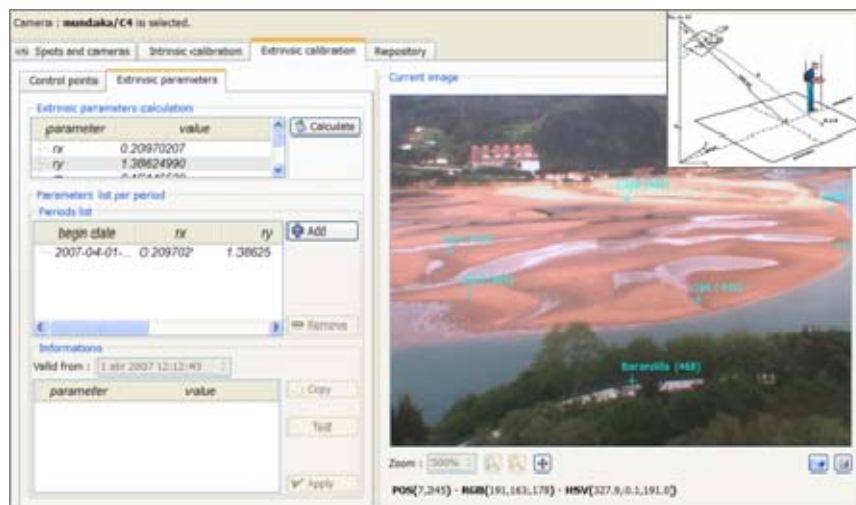


Figura 18. Georeferenciación mediante GCPs (Ground Control Points).

Son muchas las aplicaciones de este sistema, entre otras, las siguientes:

- Seguimiento de la línea de costa (erosión).
- Seguimiento de plumas de turbidez (calidad de aguas).
- Morfodinámica de playas.
- Seguimiento de regeneración de playas.
- **Densidad de usuarios.**
- Seguimiento del oleaje y corrientes (ocio, seguridad, salvamento, etc).
- Impacto del oleaje sobre estructuras (diseño).

Con KostaSystem obtenemos dos tipos de imágenes. Las imágenes instantáneas “Snap-shot” proporcionan información sobre la morfología instantánea del entorno pero, no dan acceso a la información cuantitativa. Las imágenes integradas en el tiempo “Time-exposure images” son el resultado de integrar 600 imágenes instantáneas tomadas a intervalos de 1 segundo durante periodos de 10 minutos. Estas imágenes permiten obtener información cuantitativa; como, por ejemplo, la localización de la línea de costa, las barras de arena o las corrientes.

El software desarrollado permite la rectificación de las imágenes obteniéndose una proyección de planta del área cubierta, que unida a un análisis automatizado de las mismas, permite el seguimiento de las distintas dinámicas y morfologías.



Figura 19. Imagen “Time-exposure” de la desembocadura del Urdaibai.

Actualmente existen dos estaciones en la costa francesa de la región de Aquitania (San Juan de Luz y Anglet) y una en la costa vasca (en el estuario del Urdaibai), totalmente operativas.

La configuración básica del sistema instalado en el estuario de Urdaibai permite adquirir y transmitir automáticamente imágenes instantáneas e imágenes integradas en el tiempo, a un servidor base, que se ubica en las propias instalaciones de AZTI-Tecnalia en la Isla de Txatxarramendi.

Existe además ya una nueva versión del sistema (Kosta System Software v.2 2007) que incorpora las siguientes ventajas:

Software bajo LINUX (mejor control de la adquisición de imágenes y más robustez)

- Protocolos para:
 - Dragon fly I : 1394a
 - Dragon fly II : 1394a
 - Flea II 0,8 & 2M : 1394b, Firewire 800
- Proyección de imágenes en planta
- Fundido de imágenes (merging)
- Búsqueda automática de imágenes (tipo, fecha, hora, marea)
- Generación de panorámicas
- Generación de animaciones
- Integración de la marea
- Envío de imágenes a varios servidores

- o Actualización remota del programa



Figura 20. Panorámica de la Grande Plage de Biarritz obtenida a partir del fundido de las imágenes (time exposure) de las diferentes cámaras mediante Kosta System V2.

Este sistema se ha instalando en la nueva estación Kosta System, de la “Grande Plage” de Biarritz.



Figura 21. Ubicación del sistema Kosta System en la “Grande PLage” de Biarritz.

Con este sistema se pretende dotar a los responsables de la gestión de una herramienta que facilite el monitoreo de alta resolución (tanto espacial como temporal), y que permita realizar de un modo relativamente sencillo y con un coste asumible el seguimiento del litoral.

3.3 Justificación de la ubicación del sistema de Kosta System en el Biotopo Deba-Zumaia

Dentro de los objetivos del presente estudio está la instalación de un sistema Kosta System cubriendo un área dentro de zona de reserva y el otro cubriendo zona de protección marina.

Inicialmente el sistema se quiso ubicar en el tejado de un edificio anexo al caserío “Pikote”. Dicho edificio que se encuentra muy próximo al acantilado y desde el mismo cubrimos la zona de interés con una precisión adecuada.

Esta ubicación permite hacer un análisis del número de usuarios en la Zona de Reserva, que permitirá hacer un seguimiento a largo plazo de los usos que se le dan a esta área.

La instalación de un sistema de seguimiento del litoral mediante video cámaras debe hacerse, a poder ser, en el mínimo número de puntos que garanticen la cobertura espacial máxima de la zona de estudio, pero de forma que estos se encuentren lo más cerca posible de la mayor parte de la misma y a poder ser sensiblemente elevado (a igual distancia, mayor altura significa mejor resolución). Se puede mejorar la precisión mediante lentes instaladas en las cámaras pero a costa de reducir el área cubierta con cada cámara.

La ubicación inicial prevista del sistema de monitorización en Algorri se muestra en las siguientes figuras. En esta existe un caserío con un edificio anexo utilizado como almacén, que se utiliza para la instalación de todo el equipo.



Figura 22. Tramo costero que comprende el Biotopo marino de Algorri y ubicación inicial prevista de la estación KostaSystem.



Figura 23. Localización del caserío Pikote.

El sistema se ubica en el tejado de dicho edificio que se encuentra muy próximo al acantilado. A continuación vemos algunas fotografías tomadas desde el tejado de dicho edificio. Se observa que cubrimos la zona de interés con una precisión adecuada. Esta ubicación permite

hacer un análisis del número de usuarios en la Zona de Reserva, que permitirá hacer un seguimiento de los usos que se le dan a esta área.



Figura 24. Vista desde Pikote.

Tras consultar con el ex director del Centro de interpretación Algorri y un vigilante forestal, éstos nos indicaron que lo ideal es instalar los sistemas Kosta System en un sitio de difícil acceso, para evitar vandalismo. Por ello, actualmente se está estudiando la posibilidad de instalar los sistemas Kosta System en las cuadras de la casa de agroturismo de Santa Klara. Se ha solicitado formalmente el permiso para la instalación a la Dirección General de Montes y Medio Natural del Departamento de Desarrollo del Medio Rural de la Diputación Foral de Gipuzkoa.

3.4 Herramienta para cuantificar la afluencia del público

Las playas o zonas costeras que se sitúan cerca de las zonas muy pobladas son empleadas como áreas de tiempo libre por mucha gente, además de ser también zonas de explotación pesquera y marisquera tanto de profesionales como recreativos. La Gestión integrada de las zonas costeras necesita tener en cuenta varios factores o indicadores (medio ambientales, sociales o económicos). Sin embargo, información sobre algunos parámetros simples y relevantes suele ser escaso y de muy baja calidad. Sistemas de monitorización costeras tal como el Kosta System permiten el seguimiento a varias escalas espaciales y temporales de indicadores de mayor interés (erosión de playas, calidad de agua, densidad de gente, morfodinámica...).

Un parámetro muy importante para los encargados del litoral es la cantidad de usuarios que han visitado esa costa. En efecto la ocupación diaria, semanal, mensual o interanual del litoral es información fundamental para la gestión de los recursos o la planificación de diferentes servicios de la costa en conceptos como los de seguridad, limpieza, detección de cambios a largo plazo del uso del litoral o como herramienta para poder trazar planes de protección para el futuro.

La cantidad de usuarios de una costa está fuertemente relacionada con el concepto de capacidad portante de la costa, que es la capacidad de un terreno para soportar las cargas aplicadas (p.e. usuarios) sobre él sin poner en peligro el futuro. La evaluación de la capacidad portante de una zona del litoral incluye la monitorización de los patrones temporales y espaciales de los usuarios y la densidad de la zona.

Los lugares turísticos principales del mundo, han tenido estudios con el objetivo de la estimación de la cantidad y distribución de los usuarios y su evolución en el tiempo. La mayoría de estos estudios están basados en entrevistas y algunos pocos en análisis de fotografías aéreas. Sin embargo, estos métodos nos dan información sobre la ocupación de la playa en un determinado instante o durante cortos períodos de tiempo, y los datos tienen que ser extrapolados para obtener series de tiempo del número total de usuarios. Claramente, un método de monitorización continua de gente mejora la estimación de la cantidad de usuarios en la costa y lleva a una mejor definición de los cambios temporales.

La aplicación de las técnicas con cámaras para la gestión de las costas y el conocimiento de la distribución de los usuarios en playas ya ha sido publicada (Davidson et al., 2004; Jimenez et al., 2007; Osorio, 2006; Guillén et al, 2007). Resultados de estos estudios indican que esta metodología puede ser una forma eficiente para obtener imágenes del comportamiento de los usuarios espacial y temporalmente. Comparando con los métodos tradicionales, ofrece grandes ventajas como su bajo coste, su continuidad, información mucho más detallada y la posibilidad de monitorizar durante un largo **plazo**.

3.5 Metodología

La metodología utilizada para el cálculo del número de usuarios en la costa esta basada en el método usado por Jorge Guillén et al (2007). Sin embargo, con la experiencia de los trabajos anteriores realizados con el Kosta System, hemos ajustado la técnica a nuestro caso y al material que usamos.

Primero se obtiene la imagen Timex (Promedio de imágenes sacadas cada segundo durante un tiempo definido) por el sistema de adquisición Kosta System. En segundo lugar, se selecciona la zona de interés y se transforma el formato de la imagen a un formato binario (usuarios o playa) utilizando un modelo de detección que ya ha estado publicado y usado para detectar líneas de costa (Rihouey y al, 2008) y plumas turbias de río (Morichon et al, 2007).

Una imagen del formato JPEG es una superposición de tres hojas. El código RGB asocia a cada píxel 3 intensidades de colores (Rojo, Verde y Azul) mientras que el código TSL, permite separar la información del color (tonalidad y saturación) y del brillo (intensidad). En resumen, cada píxel tiene 6 parámetros (RVB y TSL). Mientras que el método de Jorge Guillén et al (2007) usa solamente el parámetro R (Rojo), en este caso se usan los 6 parámetros para detectar los usuarios de playa. La experiencia ha demostrado que esto permite evitar problemas con los cambios de intensidad de luz (p.e. cambios entre una mañana soleada y una tarde nublada). Entonces, para separar los pixeles de usuarios de los pixeles de la playa, aplicamos a cada parámetro de los pixeles de la región de interés una técnica de clasificación de tipo K-mean (MCQUEEN, 1971) y elegimos los dos parámetros más influyentes.

El número de pixeles de usuarios obtenido es transformado a número de personas en la playa. Por eso, usamos ecuaciones calibradas establecidas comparando los pixeles contados en la imagen con el número de gente que se ha contado manualmente en la playa en el mismo momento de la fotografía. Los coeficientes para estos algoritmos se obtienen rutinariamente desarrollando una regresión entre el número de gente y el de las áreas elegidas. La información horaria del número de los usuarios se utiliza para el estudio diario, semanal, mensual o estacional y las variaciones interanuales. Se comprueba si las variaciones temporales (un carácter estacional etc.) son las esperadas.

Por fin, la técnica usada permite realizar de un modo relativamente sencillo y con un coste asumible la cuantificación de los usuarios de la zona a una escala temporal ajustable. Así el impacto ambiental que puede suponer el número de usuarios que recibe este espacio podrá ser evaluado.

4. OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN DEL ESTADO DEL MEDIO, TANTO DE SU COMPONENTE BIÓTICO (INCLUYENDO LOS RECURSOS PESQUEROS Y MARISQUEROS) COMO DEL ABIÓTICO

4.1 MARCO GENERAL

La metodología aquí expuesta es similar a la generalmente utilizada en estudios bióticos y abióticos de medios costeros. Sin embargo, esta se ha adaptado a las características del biotopo de Algorri y del objeto del estudio, concretando:

- (i) La zona submareal presenta pocos días útiles al año de acceso con oleaje en condiciones que permitan la realización de trabajo con seguridad (Borja *et al.*, 2000).
- (ii) La zona intermareal presenta accesos limitados (Borja *et al.*, 2000).
- (iii) Existe interés en realizar comparaciones espaciales y temporales de la información.

Por ello:

- (i) Los muestreos de biota en sustrato duro son no extractivos para evitar el posible impacto en el biotopo y reducir el coste económico del estudio, de forma que sea viable realizar estudios con frecuencia elevada.
- (ii) Los muestreos y la recopilación de datos se realizarán de forma sistematizada y georreferenciada para poder evaluar la variación espaciotemporal de la información obtenida.

Teniendo en cuenta las características de la zona y el objetivo del estudio, una inspección y seguimiento de los fondos así como de la vegetación y fauna que la habitan se considera suficiente para recabar aquella información mínima necesaria para llevar a cabo una adecuada evaluación sobre el estado ecológico del Biotopo de Algorri, así como el efecto

producido por las diferentes presiones ejercidas sobre la zona. Por tanto, el contenido del presente documento se centrará principalmente en la parte correspondiente al dominio bentónico.

Por otro lado, la consulta del documento de Borja *et al.* (2000) se considera de gran utilidad. Aunque se limite a la zona intermareal rocosa, aportará una información básica importante y podrá utilizarse como referencia para el conocimiento del estado de esta zona unos años atrás.

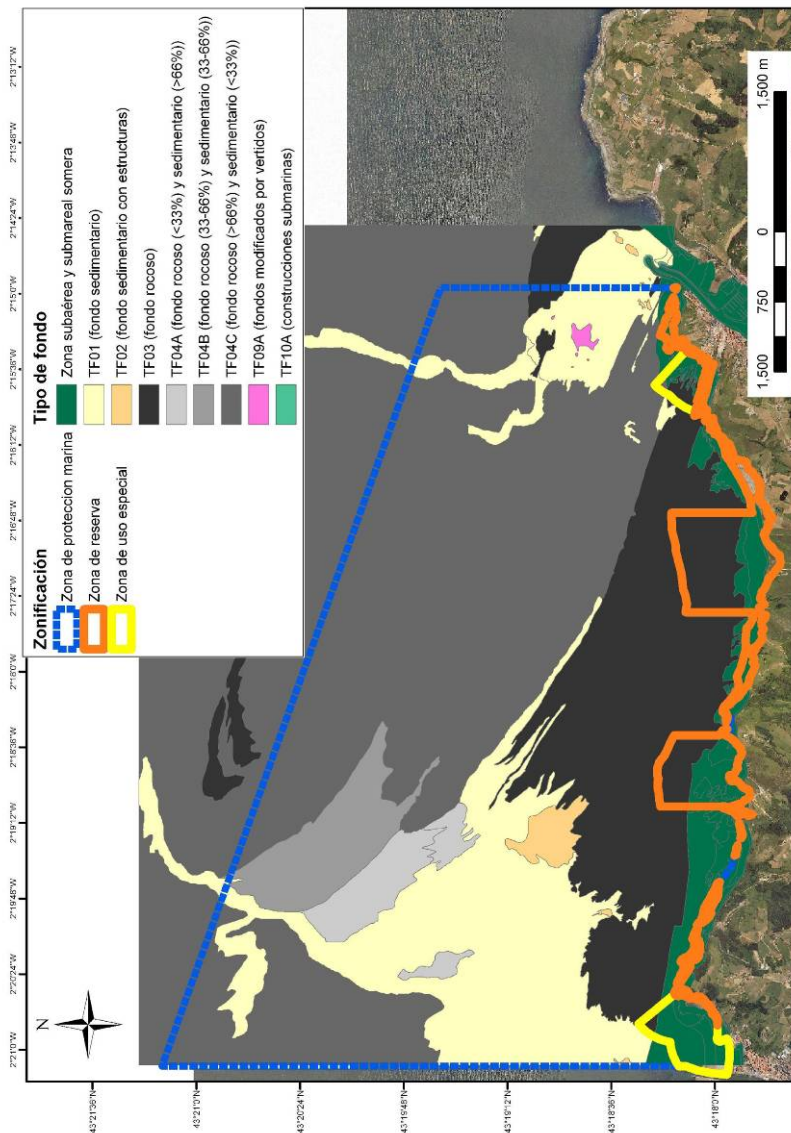


Figura 25. Biotopo de Algorri.

5. MUESTREO PARA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN DEL ESTADO DEL MEDIO

5.1 ZONAS DE MUESTREO

En principio, no se contempla realizar ninguna labor de muestreo para recoger muestras de agua, ya que su realización conlleva una gran inversión y, teniendo en cuenta el objetivo del seguimiento así como la información aportada por los datos recogidos, no se considera imprescindible llevarlo a cabo. No obstante, es factible obtener cierta información y realizar un seguimiento de las aguas que bañan estas costas, recurriendo a los informes anuales de la *Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, ya que dos de sus estaciones se encuentran en las proximidades o incluso dentro de la zona del Biotopo de Algorri: las estaciones litorales L-U10 y L-D10 a la altura de los estuarios del Urola y Deba (Borja *et al.*, 2008).

Del mismo modo que con el agua, si bien el conocimiento del estado de los fondos blandos submareales resulta interesante, la obtención de sus datos supone un elevado coste económico. Dada la presumible baja influencia generada sobre estos fondos por las distintas actividades extractivas efectuadas en la zona en el Biotopo, la información referida a esta zona se podrá obtener, como también se ha comentado para el agua, de las estaciones que en las proximidades de la zona tiene establecidas la *Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, y extrapolar o estimar a partir de ellas el estado general de los fondos blandos del Biotopo de Algorri. Las estaciones implicadas son las mismas citadas para el agua, es decir, L-U10 y L-D10. En estas estaciones, la Red de Seguimiento realiza muestreos anuales de sedimento, para el análisis tanto de las características sedimentarias como de la fauna

La zona de mayor influencia en cuanto a la afluencia de la población, bien para realizar actividades recreativas o bien extractivas, se limita principalmente a la zona rocosa intermareal. Por tanto, el mayor esfuerzo de inspección y estudio ha de concentrarse sobre

esta zona. Para ello, esta será estudiada desde distintas perspectivas. Por un lado, se establecerán dos transectos intermareales (T-A en Zona de Protección y T-B dentro de la Zona de Reserva), donde se levantarán perfiles bionómicos de las algas y fauna más características e interesantes, tanto desde el punto de vista ecológico como del interés de su explotación. De esta manera se pretenderá ver el efecto de la afluencia y actividad de la población sobre las especies instaladas en el sustrato rocoso de dicho entorno, comparando una zona muy concurrida (T-A) de fácil acceso y de elevada presión humana, y otra menos impactada (T-B) de difícil acceso y donde se supone que la extracción es nula o, al menos, menor. Por otro lado, se llevarán a cabo distintas acciones enfocadas más específicamente al conocimiento de la situación de las especies de interés de recolección, que son las que sufren una presión más fuerte y directa. Para ello, se colocarán nasas fijadas al sustrato y se procederá a un recuento específico de la fauna en parcelas georreferenciadas, inspeccionando principalmente las pozas y zonas entre lajas presentes en dichas parcelas. Las mencionadas parcelas estarán ubicadas en zonas que acogen distinto nivel de afluencia de público, es decir, en la Zona de Protección (A-A) y en la Zona de Reserva (A-B y A-C).

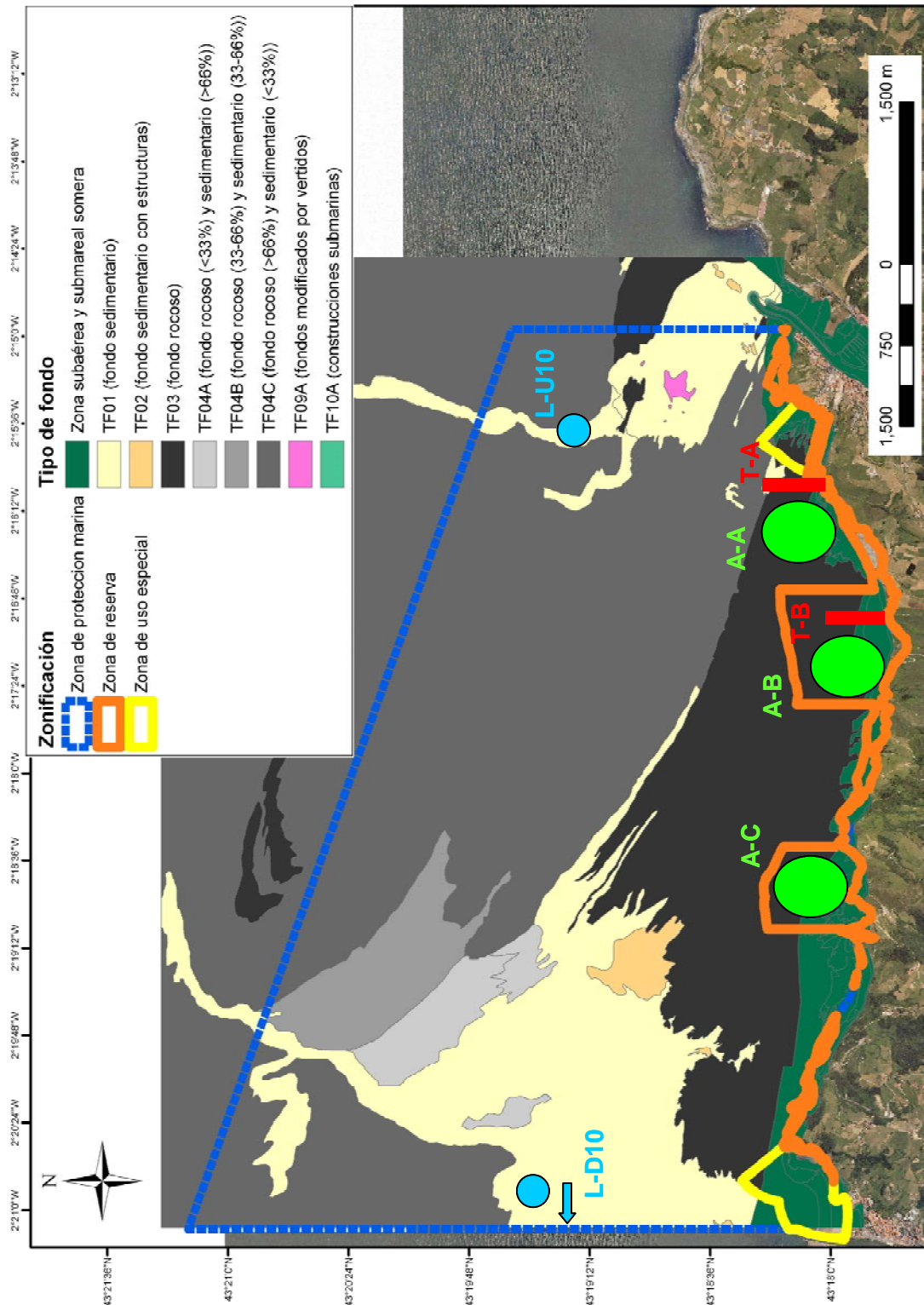


Figura 26. Estaciones de muestreo para el seguimiento del estado del medio en el Biotopo de Algorri. Transectos intermareales para sustrato duro en rojo, puntos para sustrato blando submareal y aguas en azul, parcelas intermareales para recuento específico y nasas en verde.

Hay que señalar que, aunque en el informe previo estaba previsto realizar un estudio de las comunidades de algas submareales mediante transectos de vídeo, en la actualidad, por un lado, dicha labor no se considera prioritaria y, por otro lado, no se considera que las actividades más relevantes realizadas en la zona vean reflejados sus efectos de manera sustancial en las comunidades algales submareales al nivel de detalle del análisis previsto. No obstante, se mantiene la posibilidad de llevar a cabo un estudio del recurso marisquero en la zona submareal mediante la instalación de nasas o incluso fotografiado. Todo ello dependerá de las condiciones ambientales que presente el medio, la información que se vaya recopilando a medida que se va desarrollando el plan previsto en el presente informe y de los recursos disponibles en el momento de abordar el estudio.

En primer lugar, hay que señalar que han sido dos los principales aspectos que han limitado considerablemente tanto el número de transectos como su distribución, en lo que a la zona intermareal se refiere. Por un lado, la escasa y complicada accesibilidad a la zona por tierra: no existen muchas vías de acceso, y las que existen, se encuentran en malas condiciones y requieren de un largo trayecto a pie por caminos estrechos y escarpados. Por otro lado, es una zona donde el oleaje es normalmente fuerte, ofreciendo condiciones adversas para llevar a cabo un adecuado y cómodo muestreo. Todo ello, unido a que es una extensa zona con muy poca pendiente, provoca que la marea cubra la superficie con gran rapidez y se disponga de muy poco tiempo para llevar a cabo el reconocimiento de la zona y la toma de datos.

Teniendo en cuenta estos aspectos importantes, los criterios seguidos a la hora de configurar y delinear los transectos así como las áreas donde se seleccionarán las parcelas han sido:

- ◊ abarcar las condiciones extremas de presencia y ausencia de presión que soporta el Biotopo de Algorri, especialmente en lo que a su intermareal rocoso se refiere,
- ◊ considerar las distintas tipologías de uso establecidas dentro de la zona más cercana a la costa (a excepción, como se comenta más adelante, de las zonas de Uso Especial),
- ◊ elegir zonas adecuadas en cuanto al acceso y posibilidad de realizar visitas regulares.

No obstante, la ubicación y orientación exacta de los transectos, el número de parcelas y muestras a recoger en cada área establecida, y la situación y número de nasas a emplear dependerá de la accesibilidad a la zona concreta del Biotopo, de las condiciones que ofrezca dicha zona para llevar a cabo las labores de muestreo de manera segura y factible para su continuación en el futuro, de la disposición de las lajas y rocas que forman la base, y, principalmente, de las condiciones hidrodinámicas y de oleaje de la zona a una menor escala. Por ello, la situación definitiva de las zonas a muestrear, así como la frecuencia de muestreo en algunos casos, será determinada en el campo, una vez que se inspeccione *in situ* el lugar y se evalúen los factores influyentes que se acaban de señalar.

Por tanto, las ubicaciones de las áreas de muestreo así como las de los transectos dibujados en la Figuras son orientativas. No obstante, en el caso de que se diera lugar a ligeras modificaciones tanto en número como en ubicación, siempre se alcanzará la condición mínima de una adecuada representatividad del conjunto de las muestras que se requiere en este tipo de estudio.

Tabla 4. Tabla recapitulativa de las estaciones o zonas de muestreo. (*) Su muestreo no pertenece al presente trabajo.

Nombre	Zona	Metodología	Tipo zona	Medio
T-A	Intermareal	Perfil Transecto	Protección Marina	Sustrato duro
T-B	Intermareal	Perfil Transecto	Reserva	Sustrato duro
A-A	Intermareal + ¿Submareal?	Recuento pozas y grietas, nasas	Protección Marina	Sustrato duro
A-B	Intermareal + ¿Submareal?	Recuento pozas y grietas, nasas	Reserva	Sustrato duro
A-C	Intermareal + ¿Submareal?	Recuento pozas y grietas, nasas	Reserva	Sustrato duro
L-U10*	Submareal + Columna agua	Draga, CTD	Protección Marina	Agua + Sustrato blando
L-D10*	Submareal + Columna agua	Draga, CTD	Protección Marina	Agua + Sustrato blando

5.2 ÉPOCA DE MUESTREO

Teniendo en cuenta el grado de exposición y las condiciones meteorológicas dominantes en la zona, el período más adecuado para este estudio es la época de verano. La realización de los muestreos en esta estación del año permitirá evitar y minimizar con una mayor probabilidad las dificultades añadidas que suelen generarse en el resto de las estaciones del año, lo cual permitirá el alcance de un mayor éxito en las tentativas de muestreo. Se trata de evitar las inclemencias del tiempo que dificultan el muestreo e incluso hacen inviable su realización por la extrema peligrosidad que entrañan: las olas y el viento no colaboran en una segura realización del muestreo intermareal, ya que se convierten en un significativo elemento de riesgo de accidente para los muestreadores.

Además, este período estival suele coincidir, en general, con la etapa post reproductora y de mayor desarrollo de muchos de los organismos marinos (tanto animales como vegetales) que se trata de estudiar, con lo cual las muestras obtenidas reflejarán probablemente su aspecto de mayor diversidad biológica correspondiente al estado en el que se encuentra dicho entorno.

Lo comentado hasta ahora sería aplicable concretamente para el muestreo de los transectos intermareales, ya que está previsto realizar como máximo una campaña anual.

En lo que se refiere a la colocación de nasas e inspección de las pozas intermareales para efectuar un recuento directo de las especies potencialmente más importantes desde el punto de vista de su extracción (lapas, quisquillas, camarones, anémonas, erizos, pulpos, nécoras, caracolillos y otros), a la mejoría de las condiciones meteorológicas en verano, habría que añadir el aumento de la afluencia de público en dicho periodo, lo cual podría requerir otra estrategia de muestreo distinta. En este caso, la realización de un único muestreo anual puede aportar una información sesgada e incompleta del impacto producido sobre las especies de interés. Por ello, y para evidenciar el efecto causado por la importante afluencia de público en este periodo, sería interesante planificar muestreos antes y después del verano.

O, del mismo modo, podría considerarse el impacto de otras actividades que se realizan en otros periodos de tiempo; por ejemplo, jornadas o festividades locales donde se consumen especies concretas, época de vedas de especies marinas, época de visitas escolares y guiadas, etc. En este sentido, los objetivos concretos contemplados determinarán las épocas de muestreo.

Dentro de la época estival o aquella seleccionada para llevar a cabo el efecto de actividades concretas, los muestreos de la zona intermareal se verán limitados por las mareas, por lo que deberán coincidir con las horas cercanas a la bajamar del día, lo cual permitirá un cómodo y seguro desarrollo de la labor de muestreo. Sin embargo, de llevarse a cabo el muestreo de la zona submareal, este aspecto no tiene tanta importancia, aunque se tendrían en cuenta en aquellas estaciones que se encuentren muy próximas a la costa o presenten poca profundidad, ya que el hidrodinamismo y el efecto de las olas podrían afectar directamente al correcto desempeño del muestreo. En estos casos, las labores dirigidas a la recolección de muestras se llevarían a cabo en condiciones de pleamar.

6. METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS BIÓTICOS

6.1 COMUNIDADES BENTÓNICAS: ZONA INTERMAREAL

Esta zona va verse afectada por diversas presiones, siendo las más relevantes, la extracción de especies de interés (para consumo) y la perturbación generada por la afluencia y pisoteo de personas, tanto de aquellos que van a realizar actividades de recolección como de aquellos que acuden a disfrutar de un periodo de ocio. La primera presión provocará un impacto directo y específico sobre la fauna involucrada en la recolección o captura. La segunda presión, no está tan enfocada hacia un grupo de especies concreto, y su efecto se verá extendido y generalizado a las especies habitantes de la zona de concurrencia, aunque no despierten ni presenten ningún interés sobre los visitantes. Con las metodologías que se comentan a continuación se pretenden contemplar los efectos producidos por ambas presiones.

Transectos

Existen numerosos estudios previos de las comunidades bentónicas de la zona intermareal de Algorri (ver, por ejemplo, revisión en Borja *et al.*, 2000). El diseño del presente documento consiste en la realización de transectos perpendiculares a la línea suavizada de costa y la posterior aplicación de métodos semicuantitativos, con el fin de realizar una descripción de la distribución espacial de las principales poblaciones y comunidades animales y vegetales de la zona. Dicha metodología fue aplicada con detalle por Ibáñez *et al.* (1988) y es adaptada aquí en relación a los objetivos de estudio.

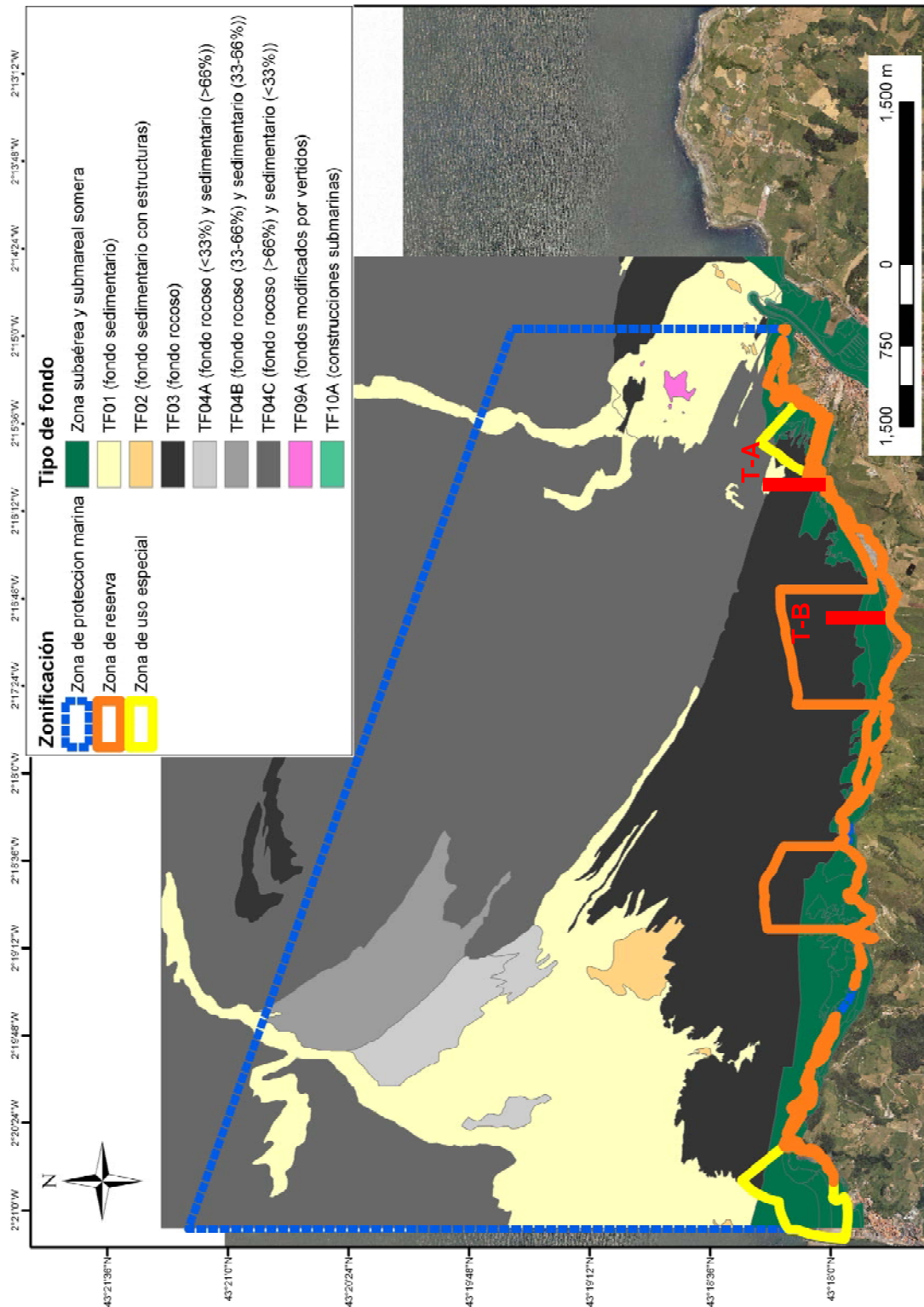


Figura 27. Transectos para el muestreo de la zona intermareal (sustrato rocoso) del Biotopo de Algort.

La zona intermareal del Biotopo de Algorri está ampliamente dominada por sustrato rocoso. Si bien hay áreas donde se pueden encontrar sustrato blando, éstas ocupan una extensión reducida y se hallan dentro de las zonas de Uso Especial. Son playas de uso público y cercanas a núcleos de población. Por este carácter, y por la consiguiente continua y considerable presencia humana que impide una evolución natural del área, no resulta útil su seguimiento desde el punto de vista ambiental para representar el estado del Biotopo. Por lo tanto, solamente se tendrá en cuenta el intermareal rocoso.

Se efectuará una descripción cualitativa o semicuantitativa de los pisos bionómicos que caracterizan la zonación. Para ello, se recorre el transecto desde la zona supralitoral hasta el nivel 0 de marea, estimándose las abundancias o recubrimientos de las diferentes especies macrófitas y de macroinvertebrados en el área comprendida dentro de la distancia de 1 metro a cada lado del transecto. Esta técnica, al no ser extractiva ni destructiva, intenta evitar en la medida de lo posible daño alguno a la hora de la toma de muestras.

A la hora de representar gráficamente los resultados, las diferentes especies presentes en el transecto quedan reflejadas según su localización real, tanto horizontal, como vertical. Para expresar la abundancia de cada especie gráficamente, las barras que indican su presencia se dibujan de una anchura proporcional, en cada caso, al valor del índice asignado (INSUB, 2002).

Con este método establecido por Crapp (1973), modificado por Crothers (1976), y adaptado a la costa vasca por Ibáñez (1979), se determinan 7 categorías de abundancia que, en algunos casos se refieren al número de ejemplares por unidad de superficie (que varía según el tamaño de la especie considerada), y en otros casos se considera la superficie de recubrimiento. Las categorías de abundancia establecidas por los diferentes grupos son las siguientes:

Líquenes y Lithophyllum

Más del 80% de superficie cubierta	7
De un 50 a un 80% cubierta	6
De un 20 a un 50% cubierta	5
De un 1 a un 20% cubierta	4
Amplias manchas espaciadas (menos del 1%)	3
Manchas pequeñas espaciadas	2
Solamente una o dos manchas	1

Algas

Más del 90% de superficie cubierta	7
De un 60 a un 90% cubierta	6
De un 30 a un 60% cubierta	5
De un 5 a un 30% cubierta	4
Menos del 5% pero observandose zona aparentes	3
Plantas dispersas	2
Una o dos plantas por m ²	1

Melaraphe neritoides y Cirrípedos (no Balanus)

Más del 5% por cm ²	7
De 3 a 5% por cm ²	6
De 1 a 3% por cm ²	5
De 10 a 100% por dm ²	4
De 1 a 10 por dm ² separados menos de 10 cm	3
De 1 a 100 por m ² separados más de 10 cm	2
Menos de 1 por m ²	1

Balanus spp.

Más de 3 por cm ²	7
De 1 a 3 por cm ²	6
De 10 a 100 por dm ²	5
De 1 a 10 por dm ²	4
De 10 a 100 por m ²	3
De 1 a 10 por m ²	2
Menos de 1 por m ²	1

Lapas y Ostras

Más de 200 por m ²	7
De 100 a 200 por m ²	6
De 50 a 100 por m ²	5
De 10 a 50 por m ²	4
De 1 a 10 por m ²	3
De 1 a 10 por dm ²	2
Menos de 1 por m ²	1

Mejillones

Más del 80% de superficie cubierta	7
De 50 a 80% cubierta	6
De 20 a 50% cubierta	5
Grandes manchas pero menos del 20%	4
Pequeñas manchas y ejemplares dispersos	3
Individuos aislados	2
Menos de 1 por m ²	1

Gasterópodos grandes, anémonas y erizos	
Más de 100 por m ²	7
De 50 a 100 por m ²	6
De 10 a 50 por m ²	5
De 1 a 10 por m ²	4
Menos de 1 por m ² , ocasionalmente más	3
Siempre menos de 1 por m ²	2
Menos de 1 por dm ²	1

Aunque la metodología semicuantitativa es aplicable a un número reducido de especies, éstas representan la mayor parte de la biomasa de la zona intermareal.

Complementariamente al estudio semicuantitativo, se podrá llevar a cabo un estudio cualitativo mediante una inspección superficial de la zona circundante al transecto, con objeto de caracterizar la fauna más relevante y cotejar el grado de representatividad ofrecido por el transecto.

El criterio a la hora de establecer las diversas zonas intermareales se basará en los estudios llevados a cabo por Iribar e Ibáñez (1979). Tomando como referencia dicho trabajo, se dividirá la zona intermareal en las siguientes zonas:

- 1.- Zona infralitoral (< 0 m): debajo del Nivel de Bajamar Extrema en Marea Viva.
- 2.- Franja infralitoral (0-0,9 m): altura comprendida entre el Nivel de Bajamar en Marea Normal y el Nivel de Bajamar Extrema en Marea Viva.
- 3.- Zona mediolitoral inferior (0,9-1,6 m): altura comprendida entre el Nivel de Bajamar Extrema en Marea Muerta y el Nivel de Bajamar en Marea Normal.
- 4.- Zona mediolitoral media (1,6-3,00 m): altura comprendida entre el Nivel de Pleamar Extrema en Marea Muerta y el Nivel de Bajamar Extrema en Marea Muerta.
- 5.- Zona mediolitoral superior (3,00-3,70 m): altura comprendida entre el Nivel de Pleamar en Marea Normal y el Nivel de Pleamar Extrema en Marea Muerta.
- 6.- Franja supralitoral (3,70-4,40 m): altura comprendida entre el Nivel de Pleamar Extrema en Marea Viva y el Nivel de Pleamar en Marea Normal.

Parcelas

Dentro de las áreas marcadas como A-A, A-B y A-C se definirán parcelas georreferenciadas, en las cuales se procederá a la anotación de la presencia de especies de fauna consideradas de interés, como pueden ser los camarones y quisquillas, pulpo y erizo, anémonas y cangrejos, lapas y caracolillos, etc. Se aplicarán dos estrategias de muestreo: recuento visual y colocación de nasas.

Por un lado, se acometerá una inspección visual de las pozas y zonas de grietas y agujeros encontradas dentro de la parcela considerada, anotando las presencias de todas las especies de interés. En este caso, será un muestreo no destructivo y se tomarán datos de presencia, abundancia, y otra información que pudiera resultar relevante como el tamaño de pozas, fauna acompañante, etc.

Gracias a la georreferenciación, se podrá volver a la zona de estudio y observar de nuevo la misma parcela, pudiendo establecer las pertinentes comparaciones temporales que pueden aportar información relevante al respecto.

Por otro lado, para completar la información adquirida de modo visual y poder acceder a aquellas especies escurridizas y de difícil encuentro mediante la técnica anterior (como por ejemplo, pulpos, nécoras y otros cangrejos), se colocarán nasas en la zona intermareal. Debido a la influencia del hidrodinamismo, del oleaje y de la marea, estas nasas deberán estar bien sujetas al sustrato, y ubicadas en lugares escondidos, tanto para acceder a las zonas potenciales de presencia de dichos organismos, como para evitar la posible sustracción del arte.

La información comparativa espacio-temporal obtenida a partir de los datos recogidos, podrá permitir la estimación, por un lado, del efecto de la presión mediante la comparación de las observaciones recogidas antes y después de la actividad y, por otro lado, la diferencial presión ejercida en cada tipo de zona mediante la comparación de los resultados obtenidos en los distintos espacios considerados.

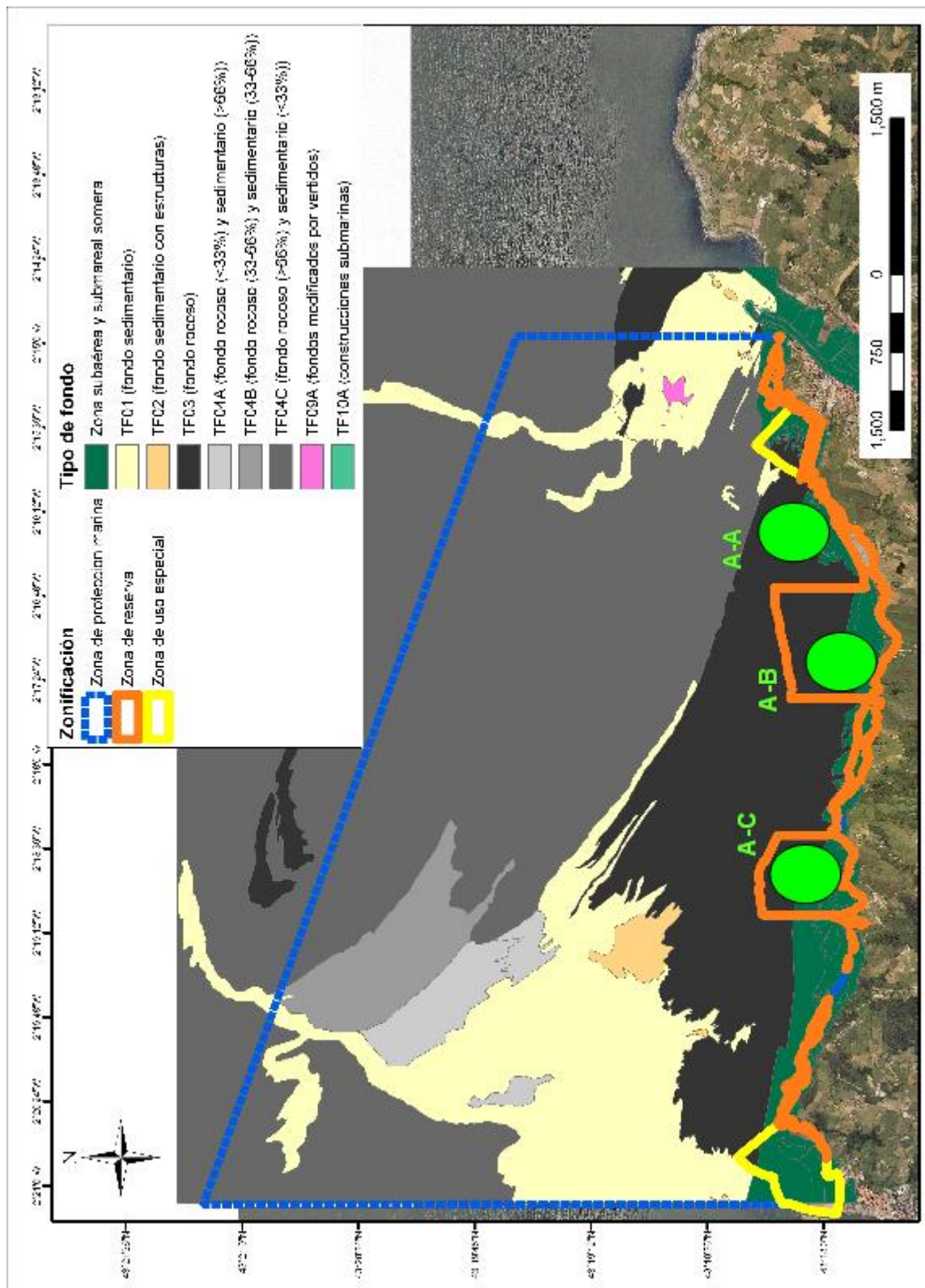


Figura 28. Posibles áreas de ubicación de las parcelas para recuento específico en pozas y grietas de la zona intermareal (sustrato rocoso) del Biotopo de Algorri.

Por lo tanto, con las distintas estrategias descritas se pretenderán captar los posibles efectos adversos que se provocan sobre las comunidades biológicas de la zona intermareal (fundamentalmente, algas) y directamente sobre las especies bentónicas consideradas de interés para su consumo.

Para acabar con el apartado de la zona intermareal, es conveniente matizar que la realización de las alternativas propuestas podrían alternarse en el transcurso del tiempo, sin necesidad de tener que abordarse todas ellas a la vez o tener que descartar alguna de las posibilidades. La existencia de distintas zonas así como distintas metodologías nos permite poder realizar una variedad de combinaciones. En la siguiente tabla, se expone un ejemplo de alternancia de zonas y métodos para la obtención de datos. La selección podría estar condicionada por las características o condiciones que garanticen un acceso seguro a las zonas a estudiar.

Tabla 5. Ejemplo de combinación de muestreos intermareales y posible rotación de estudios a ejecutarse en un plazo de 3 años. Especies de interés (a): camarones, quisquillas, lapas, caracolillos, anémonas, erizos... Especies de interés (b): pulpos, nécoras, cangrejos...

Año	Técnica	Resultado	Zonas
2009	Transecto + Recuento en pozas y grietas	Perfil bionómico + Especies de interés (a)	T-A y T-B + Parcelas en A-A y A-B
2010	Transecto + Colocación de Nasas	Perfil bionómico + Especies de interés (b)	T-A y T-B + Parcelas en A-A y A-B
2011	Recuento en pozas y grietas + Colocación de Nasas	Especies de interés (a) + Especies de interés (b)	Parcelas en A-A y A-C

6.2 COMUNIDADES BENTÓNICAS: ZONA SUBMAREAL

La zona submareal correspondiente al Biotopo de Algorri presenta fundamentalmente fondo rocoso. Sin embargo, hay dos zonas donde el fondo se encuentra cubierto por sedimento blando: ambas zonas se encuentran en los extremos Este y Oeste del Biotopo, aproximadamente a la mitad del trayecto entre el borde costero y el límite exterior del Biotopo.

Como se ha comentado anteriormente, no se pretende realizar un seguimiento exhaustivo de esta zona, ya que su apropiada consecución requeriría una estrategia de muestreo bastante detallada y ambiciosa, la cual supondría necesariamente la disponibilidad de mayores recursos económicos. Además, las presiones más significativas que se realizan en el Biotopo se llevan a cabo en su zona intermareal, y sus efectos no se supone que se extiendan de manera relevante dentro del dominio submareal. No obstante, como se expone a continuación, hay diversas posibilidades de procedimiento que pueden aportar información válida y útil de este entorno.

De esta manera, en función del sustrato hallado en el fondo, van a emplearse dos metodologías diferentes para la obtención de la información de interés.

Sustrato duro

La zona submareal de fondo duro presenta dos alternativas para ser muestreada: por un lado, la utilización de nasas (para aquellas especies de gran actividad y capacidad de movimiento) y, por otro lado, la observación directa y toma de fotografías del fondo (para aquellas especies sésiles o de limitada capacidad de movimiento).

La colocación de las nasas seguiría el mismo procedimiento que en la zona intermareal, con la salvedad de que la labor se debería realizar con una escafandra autónoma y una embarcación de apoyo. A efectos de explotación e interpretación de los resultados obtenidos,

los lugares potencialmente más adecuados para la ubicación de las nasas serían las zonas adyacentes a A-A, A-B y A-C. De esta manera, se podrían comparar zonas con distintas tipologías de uso.

Por otro lado, para el análisis del estado del fondo, se podría emplear una técnica no extractiva ni destructiva, como es el fotografiado de un área de muestreo. Para obtener fotografías submarinas se emplearía un trípode de acero inoxidable con una cámara submarina acoplada a la cúspide del mismo. Mediante esta herramienta se obtiene en todos los casos una misma distancia focal desde la cámara al sustrato fotografiado, así como una referencia del área de muestreo gracias al recuadro de 53 x 53 cm de la base del trípode. De esta manera, todas las fotografías serían obtenidas de la misma manera.

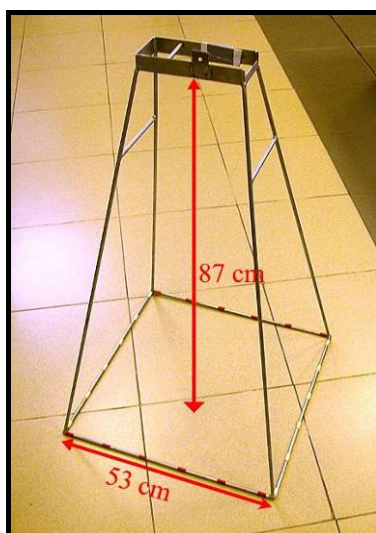


Figura 29. Trípode de acero inoxidable para la toma de fotografías en fondo duro.

Esta estructura con su cámara incorporada será transportada, posicionada y activada, bien mediante un operario provisto de escafandra autónoma o bien mediante la ayuda de una grúa y a control remoto desde una embarcación. La alternativa a emplear se decidirá en función de la profundidad del punto a muestrear y algunos otros factores (condiciones del mar, disponibilidad de buzo, etc.).

Posteriormente, en el laboratorio, se procederá al procesado de la información mediante el

análisis de las fotografías. Cada una de las fotografías tomadas en las estaciones de muestreo será analizada de modo visual por expertos y pasarán a formar parte de una base de datos. Esta metodología, así como el almacenamiento de las fotografías, presenta la ventaja de poder realizar en un futuro comparaciones espacio-temporales, así como el procesado por medio de un software para imágenes. La caracterización biológica se llevaría a cabo en base a las fotografías obtenidas en cada punto de muestreo. Se podrán estimar las abundancias o recubrimientos de las diferentes especies de algas y macroinvertebrados de interés.

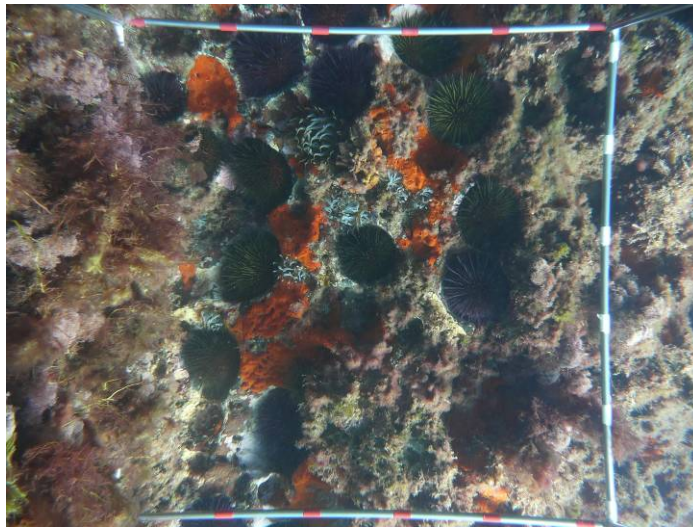


Figura 30. Ejemplo de una fotografía submareal tomada con el trípode.

Con todo, el nivel de detalle e incluso la realización de este apartado de toma de datos de la zona submareal de sustrato duro, estará condicionado por la disponibilidad de medios y, principalmente, por las condiciones hidrodinámicas reinantes en dicha zona en el periodo previsto para su muestreo, ya que, como se viene comentando repetidas veces, estas son particulares y con frecuencia limitantes para la realización del muestreo.

Sustrato blando

Estas zonas se encuentran bastante alejadas de la principal zona de presión humana directa (que, como se ha señalado, es la zona intermareal rocosa), por lo que se estima que su influencia no se reflejará de manera significativa en los fondos blandos submareales. No obstante, siempre resulta interesante el estudio de la fauna bentónica de sustrato blando por su capacidad de registrar y reflejar las perturbaciones o alteraciones sufridas por el medio, dado el carácter relativamente sésil de sus comunidades. Además, en este caso, no se realizarían los muestreos necesarios sino que se utilizarían los resultados obtenidos en las estaciones pertenecientes a la Red de Seguimiento de las Aguas correspondientes a las zonas cercanas a este Biotopo.

La información utilizada, habrá sido resultado de muestreos tomados mediante draga box-corer. Dicha draga tiene una superficie de muestreo de 625 cm² y un poder de penetración estimado de unos 15 cm. Las muestras se tamizan a bordo con una malla de 1 mm, suficiente para la retención de casi todas las especies (Vieitez 1976; Seapy y Kitting, 1978; Andrade y Cancela Da Fonseca, 1979; Mora, 1982). Las muestras retenidas en el tamiz se recogen y se conservan en botes de plástico herméticos, con formol al 4% neutralizado con bórax. La metodología utilizada viene descrita en USEPA (1992).

Las muestras son transportadas debidamente etiquetadas al laboratorio para su posterior análisis. En este caso, los organismos que habitan el sedimento no pueden visualizarse ni contabilizarse mediante una inspección del terreno debido a que suelen permanecer enterrados. Por ello, la técnica fotográfica no es útil y el muestreo extractivo es inevitable para una correcta evaluación de los organismos que lo habitan.

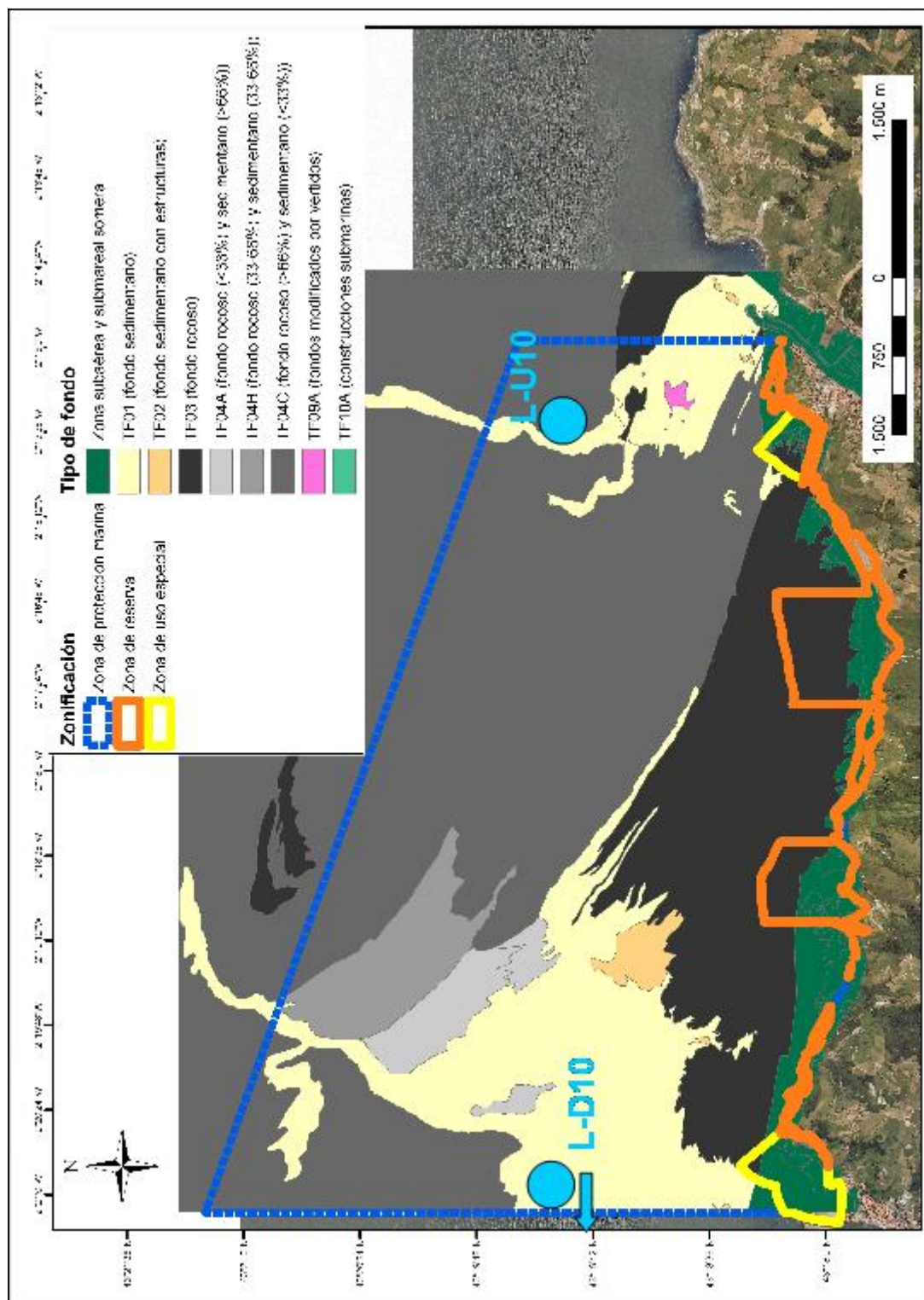


Figura 31. Estaciones de muestreo litorales de la *Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco* cercanas al Biotopo de Algorri (Borja *et al.*, 2008).

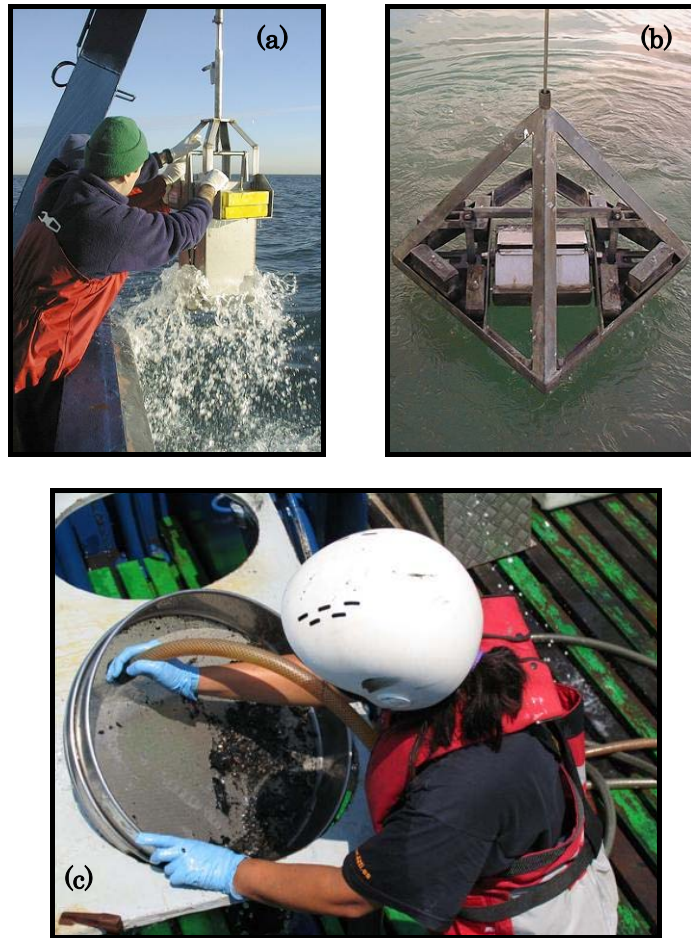


Figura 32. Muestreo de sedimento blando. Dragas (a) box-corer y (b) Day. (c) Tamizado de la muestra por malla de 1 mm.

Una vez llevadas al laboratorio, las muestras se separan y se identifica la fauna encontrada, se cuentan y se halla la biomasa de los ejemplares obtenidos en cada muestra. En un primer paso se separan los organismos de mayor talla, para teñir posteriormente el resto de la muestra con rosa de bengala lo que facilita la separación de los organismos de menor tamaño (Ruiz de la Rosa y Rallo, 1988). El resto de la muestra se trata mediante diversas floculaciones para separar los organismos de menor talla. Tras tener separada la fauna, la identificación de las especies se lleva a cabo con la ayuda de lupas binoculares y microscopios, siguiendo las indicaciones de las claves taxonómicas específicas para cada grupo. Las especies inventariadas se codifican de acuerdo con los listados internacionales N.O.D.C.

Taxonomic Code versión 8.0 (National Oceanographic Data Center) elaborados por la N.O.A.A. (National Oceanic and Atmospheric Administration, USA), cuya utilización se recomienda actualmente en todos los informes y trabajos de investigación.

Después de haber identificado y contabilizado todos los organismos, se procede a su pesado. El peso seco o biomasa se calcula secando los organismos encontrados en una estufa a 105 °C durante 24h. Este método ha sido ampliamente utilizado (Paine 1971; Beckley y McLachlan, 1979; Borja, 1984, 1989). Una vez secas las muestras de fauna, los pesos son registrados con una balanza de precisión.

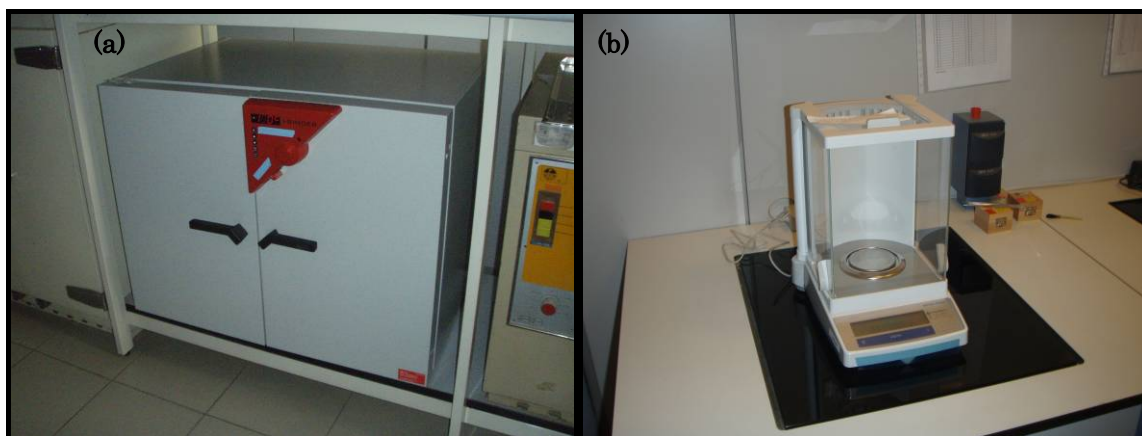


Figura 33. T (a) Estufa y (b) balanza de precisión utilizadas para el secado y pesado de la fauna para el cálculo de la biomasa.

Con los datos obtenidos podrán calcularse los índices estructurales de la comunidad habituales en este tipo de estudios. En primer lugar, se obtienen la riqueza específica, la densidad y el porcentaje de representación de los diferentes grupos faunísticos. Se determina la diversidad específica mediante el índice de Shannon-Weaver (1963), a partir de datos numéricos y de biomasa (Wilhm, 1968), según lo expuesto por Borja *et al.* (1982). Además, se calculan la diversidad máxima y la equitabilidad (Pielou, 1966). Todos los datos suelen ser referenciados a metro cuadrado.

Para la obtención de las muestras en la zona submareal, AZTI-Tecnalia dispone de una serie de embarcaciones, tanto neumáticas como de casco rígido, que se usarán tanto para el transporte de material y desplazamiento entre las estaciones de muestreo, como de base para la manipulación de la draga y toma de muestras.

Las embarcaciones neumáticas disponibles son AZTI-Bat y AZTI-Bi.

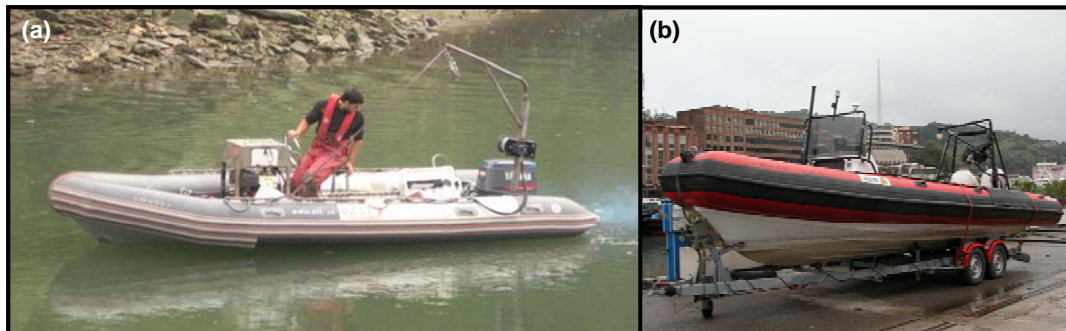


Figura 34. Fotografías de las embarcaciones AZTI-Bat (a) y AZTI-Bi (b).

AZTI-Bat es una embarcación neumática *Narwhal*, de quilla rígida, preparada para muestreos en aguas someras. AZTI-Bi es una embarcación neumática *Narwhal*, de quilla rígida, preparada para muestreos tanto en estuarios como en zona costera. Sus características generales se especifican en la siguiente tabla:

Tabla 6. Características generales de las embarcaciones AZTI-Bat y AZTI-Bi.

	AZTI-Bat	AZTI-Bi
Eslora	5,50 m	7,50 m
Manga	2,09 m	2,50 m
Motor fueraborda	70 HP	2×90 HP

En ambos casos, las embarcaciones van provistas de GPS diferencial para el posicionamiento y de sonda hidrográfica, que permite el control y medida de la profundidad en todo momento y facilita las labores de muestreo en el fondo. Además, para la realización de los lances de CTD y dragas las embarcaciones disponen de cabestrante hidráulico con 150 m de cable (5 mm). Para cada una de ellas se dispone de un carro adaptado a sus características.

También se dispone del buque oceanográfico (B/O) *Ortze*, de AZTI-Tecnalia, con base en el Puerto de Pasajes. El B/O *Ortze* es un barco de investigación oceanográfica, construido para AZTI, cuyas características generales se especifican en la siguiente tabla. Dispone de un puente de gobierno muy amplio, que también se puede usar de aula y laboratorio seco, equipado con radar, sonda hidrográfica, sonar, aparatos de telecomunicaciones, ordenador, fax, central meteorológica, gonio y corredera. Está provisto de un motor principal de 850 H.P. y un auxiliar de 70 H.P. con un alternador de 50 KW.



Figura 35. Fotografía del buque oceanográfico *Ortze*.

Tabla 7. Características generales del buque oceanográfico *Ortze*.

Eslora	19,02 m
Eslora entre perpendiculares	16,00 m
Manga de trazado	6,00 m
Puntal de trazado a la cubierta	3,12 m
Velocidad de servicio	13 nudos
Autonomía	1.300 millas
Tripulación	8 tripulantes

En cuanto a la organización de los muestreos, siguiendo los procedimientos habitualmente utilizados por AZTI, para cada estación o punto de muestreo se elabora una ficha que recoge las incidencias de éste y asegura que cada dato se asigna de forma inequívoca a una fecha, estación, posicionamiento y profundidad de muestreo.

6.3 RECURSOS MARISQUEROS Y PESQUEROS

Una forma correcta y válida de evaluación de los recursos existentes en una zona es el control y registro de todas las capturas efectuadas en la citada zona. Sin embargo, ante la ausencia de dicho control, es necesaria la realización de un muestreo específico que, en el caso de las especies pertenecientes a este grupo, resulta muy costoso, bien por la infraestructura necesaria para llevar a cabo las capturas o bien por el tiempo que hay que dedicar para ello.

Por ello, un muestreo efectivo de la fauna marisquera e ictiofauna que resulte representativo de los recursos existentes en la zona, requiere un buen conocimiento de dicho entorno. Tal conocimiento, adquirido tras la dedicación de mucho tiempo, podrían suministrarlo los pescadores locales. Por lo cual, para alcanzar el objetivo del conocimiento de los recursos existentes, se considera más eficaz la realización del muestreo aprovechando la salida de un pesquero que faena en la zona. Para ello, se contactará con alguna embarcación que faene por la zona de Algorri para intentar embarcar algún técnico que acompañará en la salida y tomará datos de captura, anotando las especies capturadas, abundancias, tallas y otros datos complementarios que podrían resultar interesantes.

Además de esto, la celebración de entrevistas con pescadores locales también resultará útil para obtener una información más completa de la realidad.

No obstante, conscientes de la dificultad existente a la hora de contar con la participación voluntaria y desinteresada del colectivo de pescadores, otra alternativa podría ser el embarque en una patrullera de inspección pesquera para la toma de información referida a una(s) de sus salidas o tener acceso a dicha información.

Este sería el apartado más difícil de cumplir de manera adecuada y fidedigna, dadas las reticencias en cuanto a la colaboración por parte de los verdaderos usuarios de la zona.

7. METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS ABIÓTICOS

7.1 SEDIMENTO

En cuanto a la caracterización de los sedimentos, las variables básicas consideradas son: Potencial Redox, Granulometría y Materia Orgánica.

La obtención de las muestras destinadas a la caracterización del sedimento se efectuará al mismo tiempo y de la misma manera que la correspondiente al bentos de sustrato blando. Así pues, se obtendrán muestras de sedimento de fondo mediante draga de tipo *Box-Corer* u otra de similares características. Estas muestras son introducidas en botes de plástico y posteriormente analizadas en el laboratorio.

Potencial Redox

El potencial redox se mide sobre la muestra recogida por la draga. Este potencial es medido mediante un sensor con electrodo de platino, con referencia interna Ag/AgCl, conectado a un pH-metro/milivoltímetro con resolución de 1 mV. La calibración se realiza con un sistema redox patrón Ferricianuro/Ferrocianuro. Las lecturas se corrigen con el potencial del sistema de referencia.



Figura 36. Medición directa del potencial redox en el sedimento.

Granulometría

Una vez en el laboratorio, para el estudio de la composición granulométrica se utilizan submuestras de 200 g. Las muestras de carácter gravoso/arenoso con bajo contenido en limos son analizadas por tamizado en seco, siguiendo las recomendaciones de Krumbein y Sloss (1969), Holme y McIntyre (1971) y Folk (1974).

Para evitar la presencia de sales que puedan favorecer la formación de agregados se realizan dos lavados previos al tamizado. Cada lavado consiste en la adición de 1 L de agua dulce a cada submuestra seguida de un periodo de decantación de 24 h. El secado se realiza durante 24 h a 105 °C. El tamizado se efectúa en una tamizadora electromecánica RETSCH AS 200 digit durante 15 min y con 50% de amplitud. Se utiliza una columna de 13 tamices de red metálica RETSCH (DIN-ISO 3310/1) de acero inoxidable, con una resolución 0,5 Φ (i.e., 63, 90, 125, 180, 250, 355, 500, 710, 1.000, 1.400, 2.000, 2.800 y 4.000 μm de tamaño de luz de malla).



Figura 37. (a) Tamizadora, (b) estufa, (c) horno y (d) balanza empleadas en las distintas fases del análisis granulométrico y de la valoración de la materia orgánica del sedimento.

Por otro lado, el análisis granulométrico de las muestras con alta presencia de limos se realiza con un analizador de tamaño de partículas por difracción de láser Beckman-Coulter LSTM 13 320, con un rango de medición de 0,04-2.000 μm . La fracción superior a 2.000 μm se analiza por tamizado en seco, tal como se describe en el párrafo anterior.

Las distintas fracciones de tamaños de partícula se procesan para la caracterización de la distribución granulométrica según Folk (1974) utilizando el software GRADISTAT versión 4.0 (Blott y Pye, 2001).

Materia orgánica

El contenido en materia orgánica se estima por medida de la pérdida de peso por ignición. Se toman 30 g de sedimento secado previamente a 105 °C y convenientemente homogeneizado para evitar agregaciones y heterogeneidad. Éstos se calcinan en un horno a 550 °C durante 6 h. La diferencia entre peso seco y calcinado con respecto al peso inicial se toma como índice del contenido en materia orgánica del sedimento.

7.2 AGUA

Como se ha comentado anteriormente, no se realizarán muestreos específicos para la obtención de muestras de agua, pero se recurrirá a los datos facilitados en el informe anual de la *Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, que en la actualidad elabora AZTI-Tecnalia para el Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco. Dos estaciones de dicha red (L-U10 y L-D10) se encuentran situadas dentro o cerca de la zona del Biotopo de Algorri, y dado el carácter homogéneo de las masas de agua que bañan la zona, resultan perfectamente extrapolables los resultados obtenidos en las citadas estaciones.

La información correspondiente a las aguas de estas estaciones (temperatura, pH, salinidad, oxígeno, transparencia, nutrientes (nitrito, nitrato, fosfato, silicato y amonio), turbidez, sólidos en suspensión, etc.) son obtenidas a partir de muestras recogidas con un CTD y botellas oceanográficas de tipo NISKIN de 5 litros de capacidad.

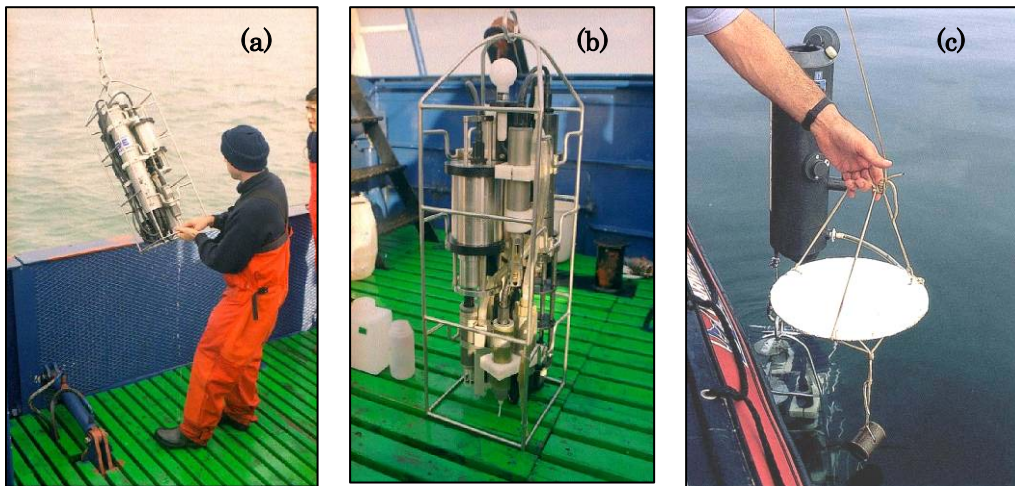


Figura 38. Muestreo de la columna de agua, mediante CTD (a y b), disco de Secchi y botella Niskin (c).

8. INFORME DE LOS RESULTADOS (PRIMER AÑO), COMPARACIÓN ENTRE LAS DIFERENTES ZONAS DEL ESTADO DEL MEDIO, DE SUS RECURSOS, DE LA AFLUENCIA DE PÚBLICO Y DE LOS USOS ENTRE LAS DIFERENTES ZONAS

8.1 COMPARACIÓN DE ZONAS

8.1.1 Playas

Las playas del litoral de la zona Deba-Zumaia, difieren mucho tanto en las características como en los usos (Tabla 8). Aquellas con accesos más fáciles (las urbanas de Deba y Lapari, y la de Itzurun) el principal uso es para bañistas en verano. La playa de Algorri también presenta un acceso fácil. El resto de las playas presenta un acceso abrupto, por lo que la afluencia de visitantes es menor.

Tabla 8. Tabla comparativa del estado del medio, estado de los recursos, principales usos y afluencia. Leyenda de usos: B (baño), S (surf y otros deportes), Bu (Buceo), M (marisqueo), PR (pesca recreativa), PP (pesca profesional), R (recogida de arribazón de algas) en las playas de tramo costero Zumaia-Deba.

NOMBRE	ESTADO DEL MEDIO	ESTADO DE LOS RECURSOS	USOS PRINCIPALES	AFLUENCIA
Playa de Deba	zona urbana	-	B	Elevada
Playa de Lapari	zona urbana	-	B	Elevada
Playa de Itxaspe	muy bueno	bueno	M, Bu, PR	Baja
Playa de Aitzuri	muy bueno	bueno	Bu, PR	Baja
Playa de Mendata	muy bueno	bueno	M	Baja
Playa de Sakoneta	muy bueno	bueno	M,S	Baja
Playa de Algorri	muy bueno	bueno	M,B	Media
Playa de Itzurun / San Telmo	muy bueno	-	B,R	Elevada

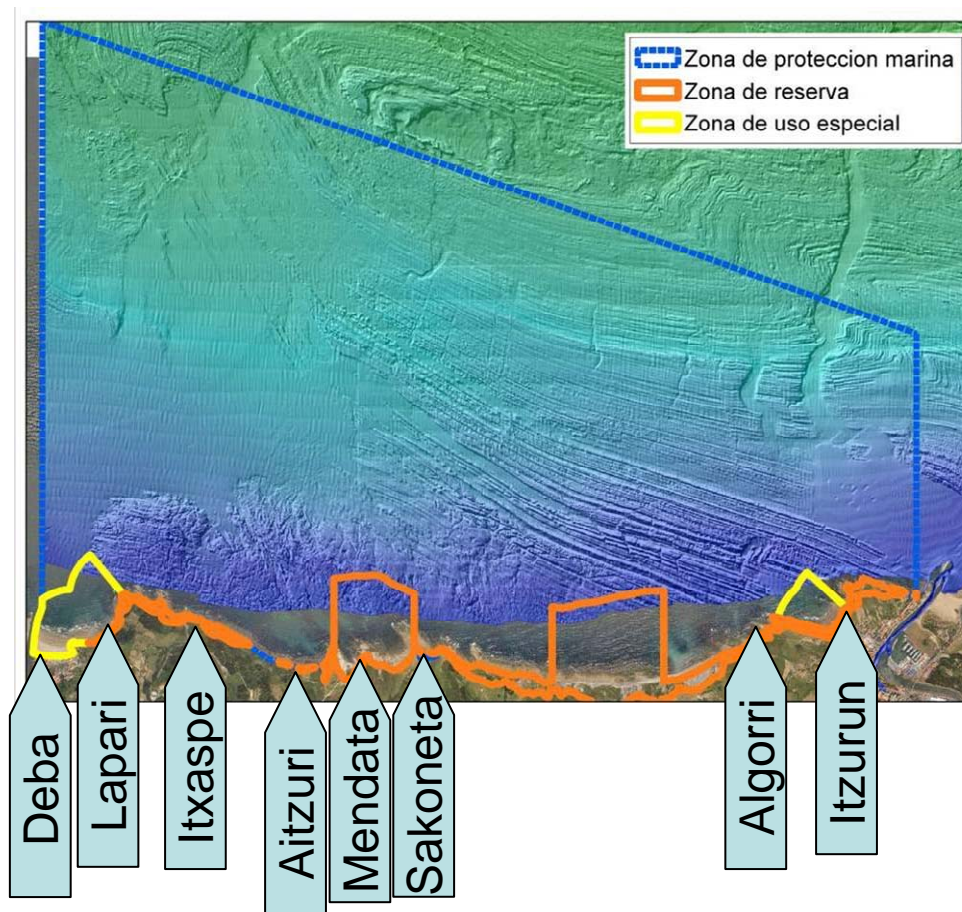


Figura 39. Playas del litoral Deba-Zumaia.

8.1.2 Zonas de acantilados y rasas

En estas zonas son generalmente con un acceso más difícil que las anteriores (Figura 40). El principal uso de estas zonas es el marisqueo, por la afluencia es inferior. Algunas de las zonas de acantilado son prácticamente inaccesibles.

El estado de conservación de estas zonas es generalmente bueno, así como el de los recursos.



Figura 40. Acceso abrupto que dificulta el acceso a determinadas zonas.

8.1.3 Zona litoral

El principal uso de la zona litoral es la pesca profesional, aunque también destaca la pesca recreativa.

La pesca profesional tiene mayor intensidad en la zona occidental del área de estudio.

8.1.4 Zonas de reserva

Comparando las dos zonas de reserva, es la zona más occidental la que tiene mayor afluencia de mariscadores recreativos, donde destaca la recolección de pulpos. En la zona oriental el acceso es más abrupto.

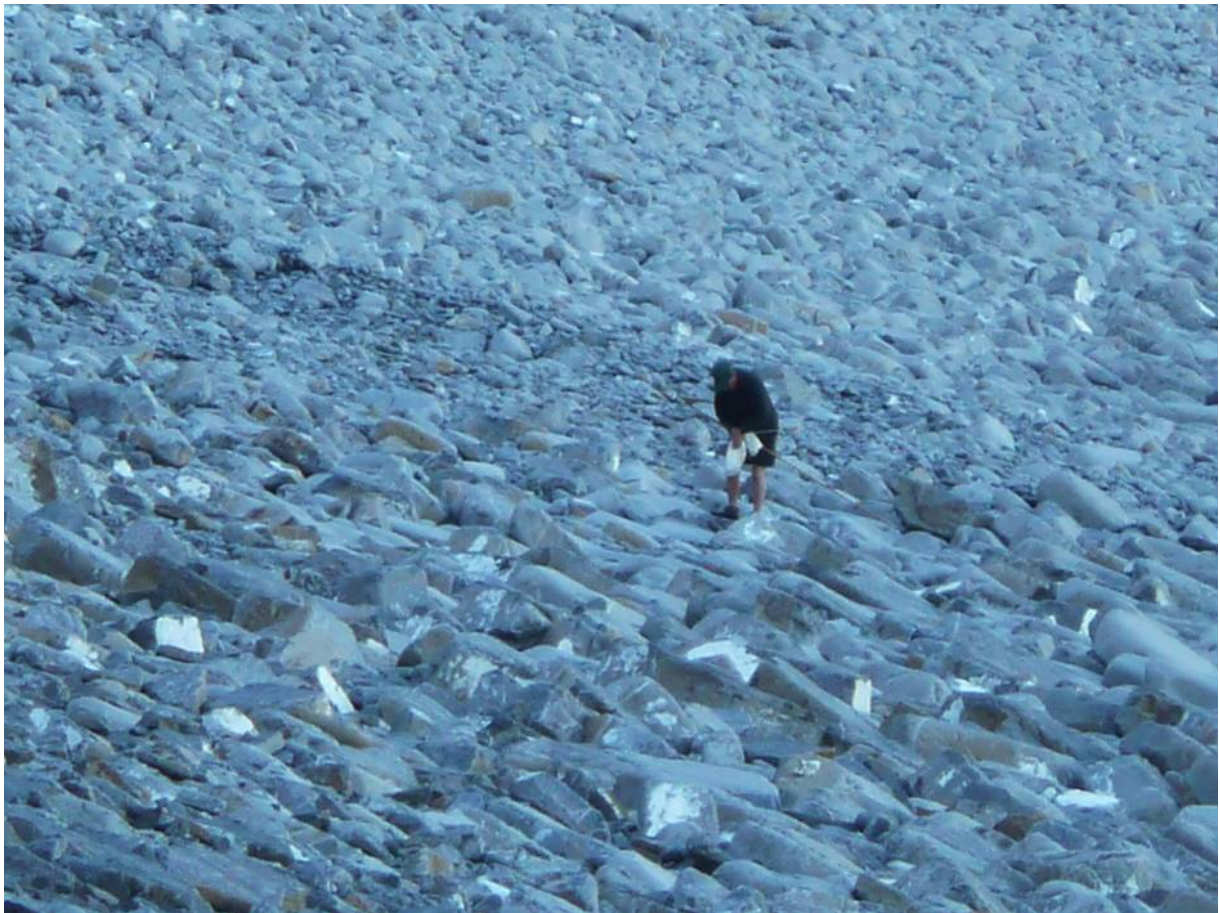


Figura 41. Mariscador recreativo.

9. INFORME DE INFORMACIÓN RELATIVA A POSIBLES INCUMPLIMIENTOS DE LA NORMATIVA VIGENTE (PRIMER AÑO)

9.1 INCUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE

El principal incumplimiento es referido a la extracción de invertebrados del litoral Deba-Zumaia. En este sentido, es difícil hacer estimas reales del grado de incumplimiento debido a la elevada extensión de la zona y la dificultad de accesos.

Las principales fuentes de información han sido:

- observaciones in situ de personal técnico de AZTI-Tecnalia
- entrevistas a naturalistas y personal del Centro de Interpretación Algorri
- Servicio de Inspección Pesquera del Gobierno Vasco

Las entrevistas se realizaron siguiendo un guión enfocado a (i) tipo de incumplimientos observados, (ii) zonas donde se observaban los incumplimientos, (iii) época en que se observan los incumplimientos.

Debido a que parte de la información se basa en entrevistas a usuarios, parte de la información puede considerarse subjetiva o errónea. Pero los principales incumplimientos pueden resumirse en:

(i) Algunos mariscadores recreativos no respetan las tallas y cantidades exigidas por la legislación vigente (ver Tabla 2)

(ii) Algunos mariscadores recreativos recogen especies que no tienen permitidas (ver Tabla 2). Destaca en este sentido la captura de nécoras en noches con climatología adecuada.

(iii) Algunos mariscadores recreativos recogen especies con artes que tienen permitidas. Destaca en este sentido la captura de crustáceos utilizando trasmallos en la zona de Algorri.

(iv) Algunos pescadores profesionales recogen especies con tallas no permitidas (ver Tabla 11). Sin embargo, esta observación debe de tenerse en cuenta con mucha precaución, ya que es difícil estimar la talla de visu de muchas especies.

(v) Algunos pescadores recreativos realizan captura con señuelo en durante horario nocturno, lo cual está prohibido.

(vi) Algunos propietarios de embarcaciones a motor, especialmente en épocas navideñas, roban el contenido de las nasas utilizadas por los pescadores profesionales, generalmente en horario nocturno.

Tabla 9. Condiciones sobre tallas mínimas y épocas de veda (anexo II, del Decreto 198/2000).

ESPECIE	VEDA	TALLA	CAPTURA MAX./DIA
<u>MOLUSCOS:</u>			
Almeja babosa (<i>Venerupis pullastra</i>)	1 de marzo – 1 de octubre*	40 mm	50 unidades
Almeja fina (<i>Tapes decussatus</i>)	1 de marzo – 1 de octubre*	40 mm	50 unidades
Chirla (<i>Chamelea gallina</i>)	1 de marzo – 1 de octubre*	30 mm	50 unidades
Mejillón (<i>Mytilus edulis</i>)	1 de enero – 1 de julio	50 mm	500 g
Navaja (<i>Solen sp. y Ensis sp.</i>)	1 de mayo – 1 de octubre	80 mm	500 g
Ostión (<i>Crassostrea sp.</i>)	1 de mayo – 1 de octubre	60 mm	500 g
Ostra Plana (<i>Ostrea edulis</i>)	1 de mayo – 1 de octubre	60 mm	500 g
Bígaro (<i>Littorina litorea</i>)	Sin veda	15 mm	500 g
Lapa (<i>Patella sp.</i>)	Sin veda	20 mm	500 g
Choco o jibia (<i>Sepia officinalis</i>)	Sin veda	80 mm	500 g
Choquito (<i>Sepia elegans y orbgn.</i>)	Sin veda	40 mm	500 g
Calamar (<i>Loligo vulgaris</i>)	Sin veda	60 mm	5 Kg
Pulpo Común (<i>Octopus vulgaris</i>)	Sin veda	750 g	1 unidad
Pulpo Blanco (<i>Eledone cirrosa</i>)	Sin veda	750 g	
<u>POLIUETOS:</u>			
Gusana, Chichare o bicho (<i>Nereis diversicolor</i>)	Sin veda	50 mm	
Gusana del fango o de churro (<i>Arenicola marina</i>)	Sin veda	100 mm	
Gusana tubícola del fango (<i>Diopatra neapolitana</i>)	Sin veda	100 mm	40 unidades
Gusana de tubo calcáreos (<i>Serpula vermicularis</i>)	Sin veda	50 mm	
<u>CRUSTÁCEOS:</u>			
Cangrejo cuadrado o zapatero (<i>Pachygraosus marmoratus</i>)	Sin Veda	40 mm	40 unidades
Cangrejo verde (<i>Carcinus maenas</i>)	1 mayo – 1 octubre	40 mm	500 g
Cangrejo moruno (<i>Eriphia verrucosa</i>)	1 mayo – 1 octubre	40 mm	500 g
Quisquilla (<i>Palaemon sp. y Crangon crangon</i>)	Sin Veda	30 mm	200 g
Percebe (<i>Pollicipes cornucopia</i>)	1 mayo – 1 octubre	40 mm	500 g

* La veda establecida con carácter general para estas especies quedará condicionada por lo que establece el punto 2 del Anexo II del Decreto 198/2000, según el cual, con carácter experimental, la captura total diaria de estas especies marisqueras (50 unidades al día) se refiere al periodo comprendido entre el 1 de octubre y el 31 de diciembre.

Tabla 10. Especies que no pueden ser capturadas por los titulares de una licencia de pesca recreativa.

ESPECIES PROHIBIDAS	
Moluscos	Berberechos (<i>Cerastoderma edule</i>)
	Escupiña o Verigüeto (<i>Venus verrucosa</i>).
	Busano (<i>Trunculariopsis trunculus</i>)
Crustáceos	Bogavante (<i>Hommarus gammarus</i>)
	Buey (<i>Cancer pagurus</i>)
	Carabinero (<i>Plesiopenacus edwardsianus</i>)
	Centollo (<i>Maia squinado</i>)
	Cigala (<i>Nephrops norvegicus</i>)
	Grillos o cangrejillo del fango (<i>Thalassinidea</i>)
	Langosta (<i>Palinurus vulgaris</i>)
	Langostino (<i>Penaeus sp.</i>)
	Nécora (<i>Necora puber</i>)
	Santiaguiño (<i>Scyllarus arctus</i>)
Equinodermos	Erizo marino (<i>Paracentrotus lividus</i>)
	Erizo violáceo (<i>Spabrechinus granularis</i>)

Tabla 11. Condiciones sobre épocas de veda y tallas mínimas para los mariscadores profesionales.

ESPECIE	VEDA	TALLA
<u>MOLUSCOS:</u>		
Almeja babosa (<i>Venerupis pullastra</i>)	1 abril – 1 octubre	40 mm
Almeja finda (<i>Tapes decussatus</i>)	1 abril – 1 octubre	40 mm
Berberecho (<i>Cerastoderma edule</i>)	1 abril – 1 octubre	30 mm
Chirla (<i>Chamelea gallina</i>)	1 abril – 1 octubre	30 mm
Escupiña o Verigüeto (<i>Venus verrucosa</i>)	1 abril – 1 octubre	40 mm
Mejillón (<i>Mytilus edulis</i>)	1 enero – 1 julio	50 mm
Navaja (<i>Solen sp.</i> y <i>Ensis sp.</i>)	1 mayo – 1 octubre	100 mm
Ostión (<i>Crassostrea sp.</i>)	1 mayo – 1 octubre	60 mm
Ostra Plana (<i>Ostrea edulis</i>)	1 mayo – 1 octubre	60 mm
Bigaro (<i>Littorina litorea</i>)	Sin veda	15 mm
Busano (<i>Trunculariopsis truncalus</i>)	Sin veda	80 mm
Lapa (<i>Patella sp.</i>)	Sin veda	20 mm
Choco o jibia (<i>Sepia officinalis</i>)	Sin veda	80 mm
Choquito (<i>Sepia elegans</i> y <i>orbgn.</i>)	Sin veda	40 mm
Calamar (<i>Loligo vulgaris</i>)	Sin veda	60 mm
Pulpo Común (<i>Octopus vulgaris</i>)	Sin veda	750 g
Pulpo Blanco (<i>Eledone cirrosa</i>)	Sin veda	750 g
<u>POLIQUETOS:</u>		
Gusana, Chichare o bicho (<i>Nereis diversicolor</i>)	Sin veda	50 mm
Gusana del fango o de churro (<i>Arenicola marina</i>)	Sin veda	100 mm
Gusana tubicola del fango (<i>Diopatra neapolitana</i>)	Sin veda	100 mm
Gusana de tubo calcáreos (<i>Serpula vermicularis</i>)	Sin veda	50 mm
<u>CRUSTÁCEOS:</u>		
Bogavante (<i>Hommarus gammarus</i>)	1 septiembre – 1 junio	87 mm
Buey (<i>cancer pagurus</i>)	1 julio – 1 noviembre	130 mm
Cangrejo cuadrado o zapatero (<i>Pachygrapsus marmoratus</i>)	Sin Veda	40 mm
Cangrejo verde (<i>Carcinus maenas</i>)	1 mayo – 1 octubre	40 mm
Cangrejo moruno (<i>Eriphia verrucosa</i>)	1 mayo – 1 octubre	40 mm
Carabinero (<i>Plesiopenaeus edwardsianus</i>)	Sin Veda	60 mm
Centollo (<i>Maia squinado</i>)	1 julio – 1 enero	120 mm
Cigala (<i>Nephrops norvegicus mm.l.c.</i>)	Sin Veda	70 mm
Grillos o cangrejillo del fango (<i>Thalassinidea</i>)	Sin Veda	15 mm
Langosta (<i>Palinurus vulgaris</i>)	1 septiembre – 1 junio	95 mm
Langostino (<i>Penaeus sp.</i>)	Sin Veda	80 mm
Nécora (<i>Necora puber</i>)	1 mayo – 1 octubre	50 mm
Percebe (<i>Pollicipes cornucopia</i>)	1 mayo – 1 octubre	40 mm
Quisquilla (<i>Palaemon sp.</i> y <i>Crangon crangon</i>)	Sin Veda	30 mm
Santiaguíño (<i>Scyllarus arctus</i>)	1 agosto – 31 marzo	120 mm
<u>EQUINODERMOS:</u>		
Erizo violáceo (<i>Spahrechinus granularis</i>)	Sin Veda	40 mm
Erizo marino (<i>Paracentrotus lividus</i>)	Sin Veda	50 mm

9.2 ABANDONO DE BASURAS

En la zona del litoral de Zumaia-Deba, se ha observado que el abandono de basuras es relativamente ocasional en la zona intermareal. En este sentido se puede resumir la información en:

(i) abandono de basuras en las zonas de uso especial (playas de Itzurun y Deba).

Usual en las épocas de verano, pero sin ser de carácter especialmente relevante.

(ii) abandono de basuras en las zonas de paseo y principales accesos. Se han detectado en las distintas visitas realizadas, pero sin presentar un carácter relevante.

(iii) acumulación en la zona supralitoral de elementos plásticos debidos a la acción del oleaje. Esto ocurre con carácter relevante en las zonas indicadas en la Figura 42

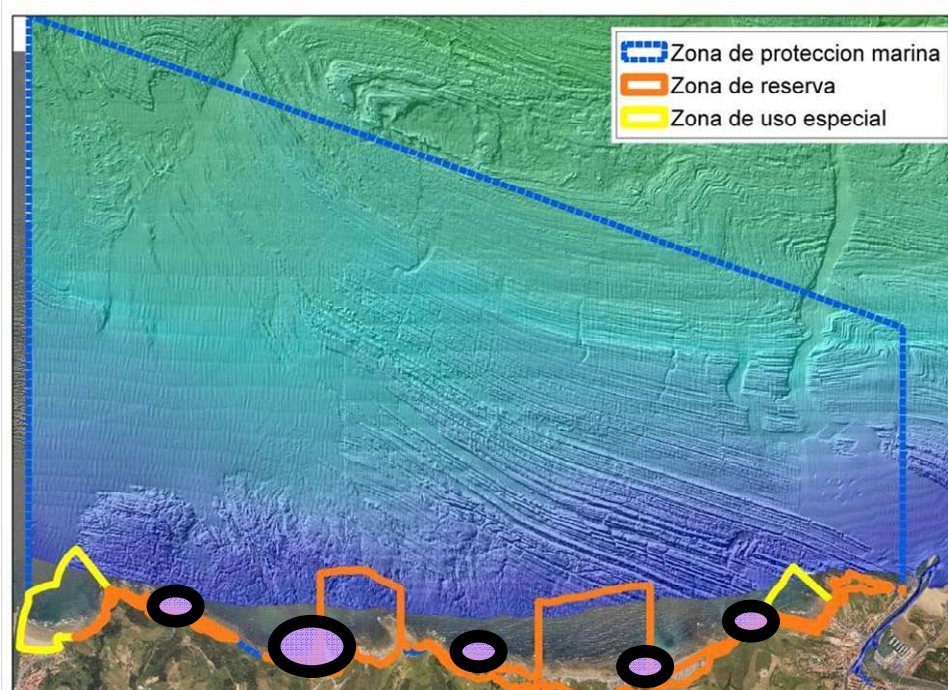


Figura 42. Principales zonas de acumulación de de elementos plásticos debidos a la acción del oleaje.

En las Figuras 2 y sucesivas se muestran ejemplos de acumulación de basuras en la zona supramareal. En la zona interamareal también se encuentran restos, pero siendo menos relevante (Figura 51 y sucesivas).



Figura 43. Acumulación de de elementos plásticos debidos a la acción del oleaje.



Figura 44. Acumulación de de elementos plásticos debidos a la acción del oleaje.



Figura 45. Acumulación de de elementos plásticos debidos a la acción del oleaje.



Figura 46. Acumulación de de elementos plásticos debidos a la acción del oleaje.



Figura 47. Acumulación de de elementos plásticos debidos a la acción del oleaje.



Figura 48. Acumulación de de elementos plásticos debidos a la acción del oleaje.



Figura 49. Acumulación de de elementos plásticos debidos a la acción del oleaje.



Figura 50. Acumulación de de elementos plásticos debidos a la acción del oleaje.



Figura 51. Presencia puntual de de elementos plásticos en la zona intermareal.



Figura 52. Presencia puntual de de elementos plásticos en la zona intermareal.



Figura 53. Presencia puntual de de elementos plásticos en la zona intermareal.

9.3 OTRAS INCIDENCIAS

La zona de Algorri recibe numerosas visitas organizadas por colegios y otros centros educativos. Una gran parte de estas visitas están coordinadas por monitores del Centro de Interpretación Algorri de Zumaia. Estos monitores realizan las visitas promoviendo buenas maneras, por ejemplo promoviendo que si se mueven piedras, estas se coloquen como estaban inicialmente. Sin embargo, en el caso de las visitas que no son guiadas por monitores del Centro de Interpretación Algorri de Zumaia, se desconoce si se aplican estos protocolos de buenas maneras, y se desconoce si estas visitas pueden suponer un impacto relevante. En este sentido, en el Centro de Interpretación Algorri de Zumaia se ha mostrado interés en desarrollar un protocolo de buenas maneras en el caso de visitas guiadas.

10. RESUMEN DE ACTIVIDADES EN 2008 Y PRINCIPIOS DEL 2009

En 2008:

- * visitas al Biotopo de Deba-Zumaia para obtención de información de afluencia de público al biotopo y evaluación del tipo de actividades y usos que efectúan.

- * realización de contactos con el Centro de Interpretación Algorri, Servicio de Inspección Pesquera para obtención de información de afluencia de público al biotopo y evaluación del tipo de actividades y usos que efectúan.

- * visitas al Biotopo de Deba-Zumaia para obtención de información del estado del medio.

- * visitas al Biotopo de Deba-Zumaia para la localización del lugar idóneo para la instalación del sistema Kosta-Systems

- * realización de protocolos.

En 2009:

- * visitas al Biotopo de Deba-Zumaia para obtención de información de afluencia de público al biotopo y evaluación del tipo de actividades y usos que efectúan.

- * visitas al Biotopo de Deba-Zumaia para obtención de información del estado del medio.

- * visitas al Biotopo de Deba-Zumaia para la evaluación de distintas metodologías para la obtención de información de la biota.

- * visitas al Biotopo de Deba-Zumaia para la localización del lugar idóneo para la instalación del sistema Kosta-Systems. Búsqueda de acuerdo con propietario del centro de agroturismo para la instalación de los sistemas Kosta-Systems

- * solicitud del permiso para la instalación del sistema Kosta-Systems.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, F. y L. Cancela da Fonseca, 1979. *Estrategia de amostragem num ecossistema bentónico estuarino visando a análise numérica de sus estructura e volução (estuário do Sado, Portugal). Actas del 1^{er} Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino*, San Sebastián, II: 873-888.
- Beckey, L.E. y A. McLachlan, 1979. Studies on the littoral seaweed epifauna of St. Croix Islands. I. Physical and biological features of the littoral zone. *South Afr. J. Zool.*, 14(4):175-182.
- Blott, S.J. y K. Pye, 2001. GRADISTAT: A grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. *Earth Surface Processes and Landforms*, 26: 1237-1248.
- Borja, A., 1984. *Rissoa parva (da Costa), Barleeia unifasciata (Montagu) y Bittium reticulatum (da Costa) (Mollusca: Gastropoda): Estudio de la segregación de tres estrategias de crecimiento, dinámica y producción sobre Halopteris scoparia (L.)*. Tesis doctoral, Universidad del País Vasco, Lejona, 250 pp.
- Borja, A., 1989. Estudio de las comunidades de moluscos de las rías de Euskadi. *Informe Técnico*. Gobierno Vasco, Departamento de Agricultura y Pesca, 24:1-45.
- Borja, A., R. Castro, J. Franco, M. González, A. Uriarte, V. Valencia y J. Bald, 2000. Establecimiento de las bases técnicas de conocimiento de la rasa mareal de Algorri con vistas a su posible declaración como biotopo marino protegido. Informe técnico nº 89 de Eusko Jaurlaritza, Nekazaritza, Arrantza eta Elikadura Saila - Gobierno Vasco, Departamento de Agricultura y Pesca. Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia - Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 160 pp.
- Borja, A., J.A. Fernández y E. Orive, 1982. Estudio sobre zonación en el intermareal rocoso del entorno del estuario del Nervión. *Bull. Cent. Estud. Rech. Sci. Biarritz*, 14(1):55-82.
- Borja, A., J. Bald, M.J. Belzunce, J. Franco, J.M. Garmendia, J. Larreta, I. Muxika, M. Revilla, G. Rodríguez, O.Solaun, A. Uriarte, V. Valencia, I. Adarraga, F. Aguirrezabalaga, I. Cruz, A. Laza, M.A. Marquiegui, J. Martínez, E. Orive, J.M^a Ruiz, S. Seoane, J.C. Sola, J.M^a Trigueros y A. Manzanos, 2008. *Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Informe de AZTI-Tecnalia para Agencia Vasca del Agua, Gobierno Vasco. 20 Tomos, 624 pp.
- Crapp, G.B., 1973. The distribution and abundance of animals and plants on the rocky shores of Bantry Bay. *Irish. Fish. Invest. Ser. B.N.* n° 9: 35 pp.
- Crothers, J.H., 1976. On the distribution of some common animals along the rocky shores of

West Somerset. *Field. Stud.* 4 (3): 369-389.

- Davidson, M.A.; Aarninkhof, S.G.J.; Van Koningsveld, M., and Holman, R.A., 2004. Developing coastal video monitoring systems in support of coastal zone management. ICS Proceedings, Brazil. *Journal of Coastal Research*, Special Issue No. 39.
- Didier Rihouey, Arnaud Blangy, Jérémy Dugor, Damien Dailloux, 2008. Technique vidéo appliquée à la topographie de la plage intertidale. *Journées Nationales de Génie Côtier Génie Civil 2008*.
- FOLK, R.L., 1974. *Petrology of sedimentary rocks*. Hemphill Publishing Company, Austin: 182 pp.
- Guillén, J.; García Olivares, A.; Ojeda, E.; Chic, O.; and González, R., (2008). Long-term quantification of beach users using monitoring. *Journal of Coastal Research*, 24(6), 1612-1619.
- Holme, N.A. y A.D. McIntyre, 1971. *Methods for the study of marine benthos*. Blackwell Scientific Publications, Oxford: 387 pp.
- Ibáñez, M., 1979. Utilización de índices de abundancia semicuantitativos en estudios a corto, medio y largo plazo, en la zona rocosa intermareal. En: *Actas de I Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino 2*: 867-426.
- Ibáñez, M., J.A. Fernández, J. Martínez, J. Peña, B. Pérez, A. Romero, M. San Millán, C. San Vicente y A. Altuna, 1988. Distribución y claves para la determinación de las principales especies que se encuentran en la rasa mareal situada entre Deba y Zumaya (Guipúzcoa). *Abissalia*: 98.
- INSUB, 2002. Estudio de las comunidades intermareales de las zonas de Plentzia, Urdaibai, Lekeitio y Ondarroa. 149 pp.
- Iribar, X. y M. Ibáñez. 1979. Subdivisión de la zona intermareal de San Sebastián en función de los datos obtenidos con mareógrafo. En: *Actas I Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino 2*: 521-524.
- Jimenez, J.A.; Osorio, A.; Marino-Tapia, I.; Davidson, M.; Medina, R.; Kroon, A.; Archetti, R.; Ciavola, P., and Aarninkhof, S.G.J., 2007. Beach recreation planning using video-derived coastal state indicators. *Coastal Engineering*, 54, 507-521.
- Krumbein, W.C. y L.L. Sloss, 1969. *Estratigrafía y Sedimentación*. Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana, México, 778 pp.
- MacQueen, J., (1967). Some methods for classification and analysis of multivariate observations. *Proceedings of 5th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, Berkeley, University of California Press, vol. 1, 1967, p. 281-297.
- Mora, J., 1982. Consideraciones generales sobre la macrofauna bentónica de la ría de Arosa. *Oecologia Aquatica*, 6: 41-50.

- Morichon, D., Dailloux, D., Aarninkhof, S., Abadie, S. (2007). Using a shore based video system to hourly monitor storm water plumes (Adour River, Bay of Biscay). *Accepted in Journal of Coastal Research*.
- Osorio, A.F., 2006. Uses of Video Systems for Coastal Management. Santander, Spain: University of Cantabria, Ph.D. thesis, 189p.
- Paine, R.T., 1971. Energy flow in a natural population of the herbivorous gastropod *Tegula funebris*. *Limnol. Oceanog.*, 16(1):86-98.
- Ruiz de la Rosa, J.M. y A. Rallo, 1988. Nota sobre la eficacia del Rosa de Bengala en la tinción diferencial de la malacobiocenosis y malacotanocenosis marinas. *Cuadernos de Investigación Biológica*, 13: 15-18.
- Seapy, R.R. y C.L. Kitting, 1978. Spatial structure of an intertidal molluscan assemblage on a sheltered sandy beach. *Marine Biology*, 46: 137-145.
- Shannon, C.E. y W. Weaver, 1963. *The mathematical theory of communication*. Urbana University Press, Illinois, 117-127.
- USEPA, 1992. *Monitoring guidance for the national estuary program. Final*. EPA 842-B-92-004. Office of Water, Oceans and Coastal Protection División, USEPA, Washington, DC.
- Viéitez, J.M., 1976. Ecología de poliquetos y moluscos de la playa de Meira (ría de Vigo). *Investigación Pesquera*, 40(1): 223-248.
- Wilhm, J.L., 1968. Use of biomass units in Shannon's formule. *Ecology*, 49(1): 153-156.

12. AGRADECIMIENTOS

Este estudio no hubiera sido posible sin la gran ayuda aportada por el Centro de Interpretación de Zumaia y el Servicio de Inspección Pesquera del Gobierno Vasco.