

**Egoitza Nagusia / Sede Central**

Txatxarramendi Ugartea 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



# Estudio de seguimiento del biotopo marino de Algorri (2009)

para:

Dirección de Biodiversidad  
Viceconsejería de Medio Ambiente  
Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial,  
Agricultura y Pesca

Biodibertsitate Zuzendaritza  
Ingurumen Sailburuordetza  
Ingurumen, Lurralde Plangintza, Nekazaritza eta Arrantza Saila

**ELUSKO JAURLARITZA**



**GOBIERNO VASCO**

**Pasaia, 10 de diciembre de 2009**

**Tipo documento** Informe de actividades 2009  
**Título documento** Estudio de seguimiento del biotopo marino de Algorri (2009)  
**Fecha** 22/12/2009  
**Proyecto** Estudio de seguimiento del biotopo marino de Algorri - DOTMA Biodiversidad 2008  
**Código** ATM2008ALGORRI  
**Cliente** Eusko Jaurlaritza - Gobierno Vasco, Dpto. de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Viceconsejería de Ordenación del Territorio y Biodiversidad, Dirección de Biodiversidad

**Equipo de proyecto:** José Germán Rodríguez  
Joxe Mikel Garmendia  
Pedro Liria  
Irati Epelde

**Responsable proyecto** Jose German Rodriguez Patiño

---

Javier Franco

**Revisado por**

**Fecha** 22 diciembre de 2009

---

Javier Franco

**Aprobado por**

**Fecha** 22 diciembre de 2009

---

## ÍNDICE

<b>1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>5</b>
<b>2. INFORMACIÓN DE AFLUENCIA DE PÚBLICO AL BIOTOPO, DE ACTIVIDADES Y USOS .....</b>	<b>6</b>
2.1 PESCA PROFESIONAL.....	6
2.2 MARISQUEO A PIE .....	7
2.2.1 METODOLOGÍA DE RECuento VISUAL.....	7
2.2.2 RESULTADOS .....	9
2.2.3 INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RECuento KOSTA-SYSTEM.....	9
2.3 ACTIVIDADES OCIO / EDUCATIVAS .....	17
2.3.1 VISITAS GUIADAS CON ACCESO POR TIERRA .....	17
2.3.2 VISITAS GUIADAS CON ACCESO EN EMBARCACIÓN .....	19
2.3.3 BUCEO .....	19
2.3.4 OTROS.....	19
<b>3. INFORME DE CAMPAÑAS DE CAMPO DEL ESTADO DEL MEDIO .....</b>	<b>20</b>
3.1 TRANSECTOS BIONÓMICOS EN ZONA INTERMAREAL .....	20
3.1.1 MATERIAL Y MÉTODOS.....	20
3.1.2 RESULTADOS .....	24
3.2 RECuento ESPECÍFICO DE ESPECIES EN ZONAS INTERMAREALES	
40	
3.2.1 NASAS .....	40
3.2.2 MUESTREO DE PULPO EN INTERMAREAL.....	42
3.3 ZONA SUBMAREAL.....	43

3.3.1	TRANSECTOS DE VIDEOS .....	43
3.3.1.1	TRANSECTO 1.....	44
3.3.1.2	TRANSECTO 2.....	46
3.3.2	NASAS .....	47
<b>4.</b>	<b>INFORME DE COMPARACIÓN ENTRE DIFERENTES ZONAS.....</b>	<b>49</b>
<b>5.</b>	<b>INFORME DE INFORMACIÓN RELATIVA A POSIBLES INCUMPLIMIENTOS DE LA NORMATIVA VIGENTE.....</b>	<b>50</b>
5.1	MARISQUEO A PIE .....	50
5.2	PESCA RECREATIVA DESDE EMBARCACIÓN .....	50
5.3	PESCA PROFESIONAL.....	51
<b>6.</b>	<b>PROPUESTAS DE MEJORA .....</b>	<b>52</b>
6.1	GESTIÓN .....	52
6.2	PLAN DE SEGUIMIENTO .....	52
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>54</b>
<b>8.</b>	<b>RESUMEN DE ACTIVIDADES 2009.....</b>	<b>55</b>
<b>9.</b>	<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>56</b>
<b>10.</b>	<b>ANEXO I TRANSECTO INTERMAREAL ALGORRI .....</b>	<b>57</b>
<b>11.</b>	<b>ANEXO II TRANSECTO INTERMAREAL ELORRETA .....</b>	<b>59</b>

## 1. ANTECEDENTES

En la Orden de 26 de septiembre de 2008, de la Consejera de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (hoy Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio, Agricultura y Pesca) se concede una subvención nominativa a “Fundación 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”. En ellos, consta el presente documento como entregable del año 2009.

## 2. INFORMACIÓN DE AFLUENCIA DE PÚBLICO AL BIOTOPO, DE ACTIVIDADES Y USOS

### 2.1 PESCA PROFESIONAL

En 2009 el Servicio de Inspección Pesquera ha observado un descenso significativo con respecto a años anteriores recientes, posiblemente asociado a la situación del sector. En la Tabla 1 se muestran las embarcaciones con actividad principal en el litoral Deba-Zumaia o proximidades. Las principales artes utilizadas son palangrillo y enmalle.

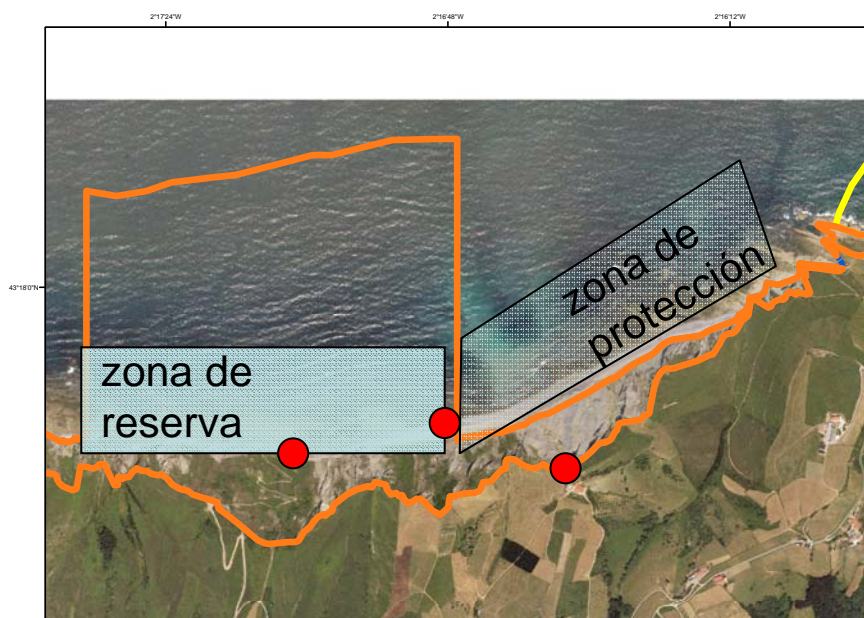
**Tabla 1** Embarcaciones que realizan pesca profesional en el litoral Deba-Zumaia. Fuente: Servicio de Inspección Pesquera del Gobierno Vasco.

Puerto	Nombre embarcación	Arte
San Sebastián	GUK	PALANGRILLO
San Sebastián	GURE AITA JOSE	PALANGRILLO
Getaria	AMETS	ENMALLE
Getaria	CASTILLO ANAIK	ENMALLE
Getaria	ITSAS EDERRA	ENMALLE-PALANGRILLO
Getaria	KOASTA	PALANGRILLO
Getaria	MANUELAK	PALANGRILLO-NASAS
Getaria	NERE GOGOA	PALANGRILLO
Getaria	MAR DE LLANES	PALANGRILLO
Mutriku	ELENITA BERRIA	ENMALLE
Mutriku	KREXAL	ENMALLE

## 2.2 MARISQUEO A PIE

### 2.2.1 Metodología de recuento visual

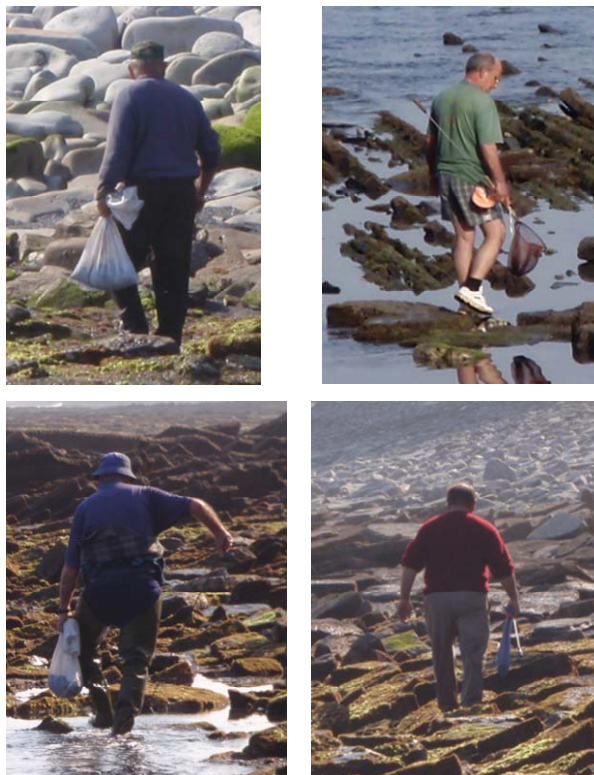
Debido a que no se realizó la instalación de los sistemas Kosta-Systems (ver abajo) hasta diciembre de 2009, se optó por estimar el número de mariscadores a pie, mediante recuento visual. El recuento de personas realizando marisqueo a pie se realizó en 2009. Para ello se contabilizó la presencia de personas mariscando entre 15 minutos antes y 15 minutos después de la bajamar, utilizando binoculares. Se escogieron dos zonas intermareales: una en zona de reserva y otra en zona de protección (Ilustración 1). Aquellas personas con presencia en la zona intermareal pero sin bolsas ni instrumentos para recogida de moluscos no se contabilizaron. El recuento se realizó generalmente desde el acceso del área recreativa de Elorriaga (Ilustración 2), aunque en ocasiones se realizó desde la zona supramareal, la zona intermareal o desde Pikote. Las fechas escogidas para realizar los recuentos coinciden siempre con mareas vivas. La elección de las subzonas se ha basado en el hecho de que son, de todo el litoral Deba-Zumaia, las más frecuentadas por mariscadores recreativos (Rodríguez *et al.*, 2009). En días de elevada nubosidad, la visibilidad puede dificultar el recuento de mariscadores, especialmente de aquellos que visten ropa oscura, por lo que se puede subestimar el número.



**Ilustración 1** Subzonas intermareales para recuento de personas mariscando a pie. Los puntos rojos indican las localizaciones desde dónde se realiza el recuento.



**Ilustración 2** Vista desde acceso a merendero de Elorriaga.



**Ilustración 3** Mariscadores recreativos en las proximidades de Pikote (abril de 2009).



### 2.2.2 Resultados

En la Tabla 2 se muestran los recuentos de 2009. Debe de tenerse en cuenta que la presencia no es aditiva, ya que la mayoría de mariscadores recreativos contabilizados en una de las dos zonas, se contabilizan también en la otra zona, debido a su movilidad. El número máximo de mariscadores recreativos fue de 5, aunque este número es posible que se vea superado en fechas no evaluadas (en base a información obtenida de naturalistas que visitan la zona). Junto a la altura de marea, la meteorología parece ser el principal factor que explica la mayor o menor presencia de mariscadores, ya que los días de meteorología adversa la presencia se ve reducida notablemente.

**Tabla 2** Número de mariscadores recreativos (n) observados entre los 15 minutos previos y 15 siguientes a la bajamar.

Fecha	Día de la semana	Hora (GMT) bajamar	Altura (m) Bajamar	Zona de reserva (n)	Zona de protección (n)
23/04/2009	Jueves	8:12	0,74	4	1
24/04/2009	Viernes	8:48	0,75	5	4
27/04/2009	Lunes	10:41	0,56	3	2
28/04/2009	Martes	11:24	0,71	3	5
19/10/2009	Lunes	9:47	0,68	1	2
17/11/2009	Martes	9:31	0,91	2	1
03/12/2009	Jueves	9:54	0,8	0	0

La mayoría de los mariscadores recreativos son hombres de más de 40-50 años. Con frecuencia se supera la cuota máxima diaria de captura permitida y se capturan ejemplares con tamaño inferior al mínimo permitido.

Comparando con 2008 (Rodríguez *et al.*, 2009), parece no haber tendencias en cuanto a cantidades de promedio diario. Sin embargo, a lo largo de 2009 el Servicio de Inspección Pesquera ha observado un descenso en el número de mariscadores recreativos.

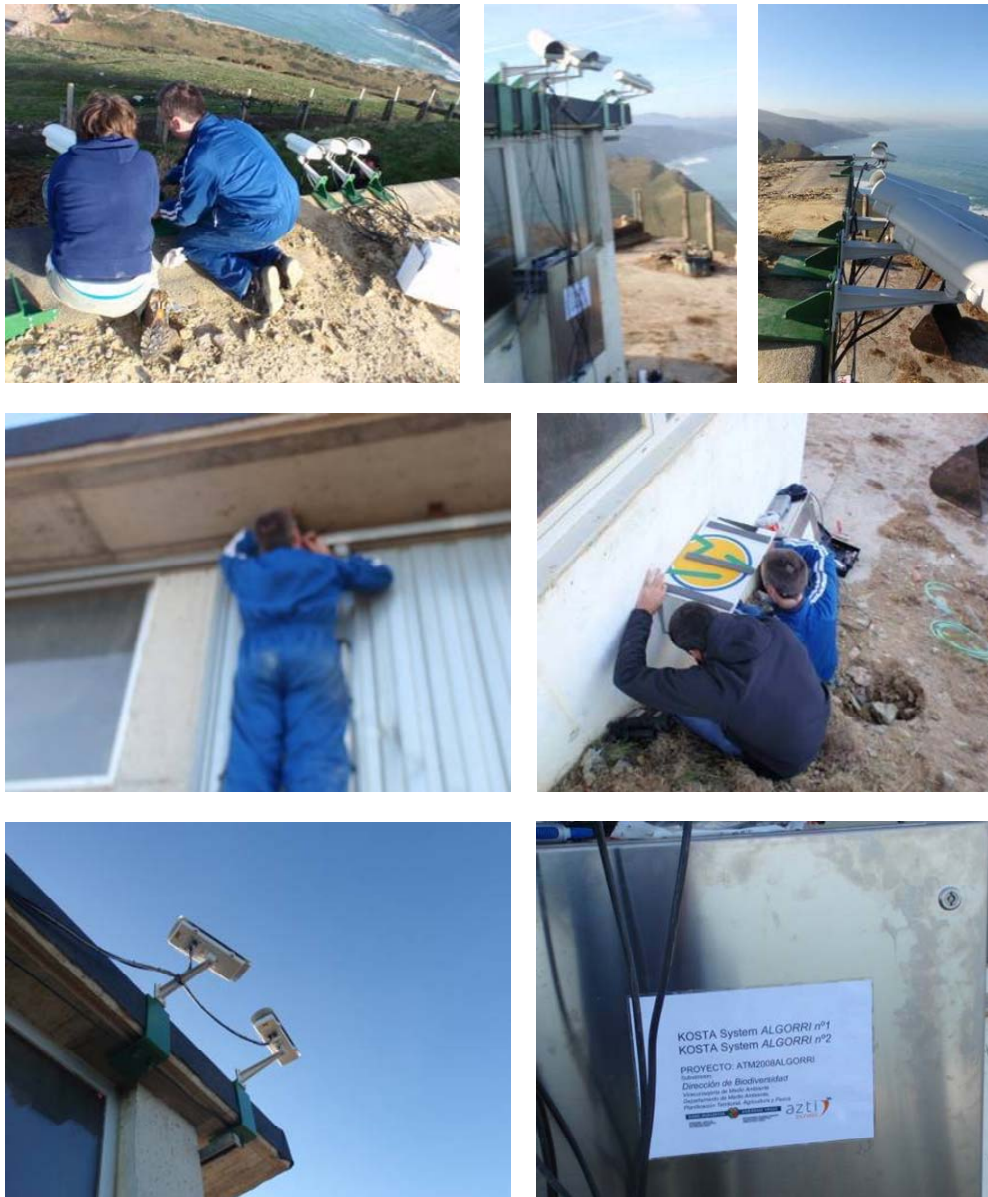
### 2.2.3 Instalación de los sistemas de recuento Kosta-System

Debido a dificultades administrativas y técnicas los sistemas Kosta.System no pudieron ser instalados hasta el 11 de diciembre de 2009 (Ilustración 4; Ilustración 5) (ver Rodríguez *et al.*, 2009 para mayores especificaciones sobre Kosta-System). Inicialmente se ha optado por ópticas amplias para evaluar qué zonas son las más adecuadas para encuadrar (Ilustración 6, Ilustración 7 izquierda). Durante los días de captura de imágenes de diciembre de 2009 se han podido registrar tanto usos por parte de personas con acceso a pie, como de embarcaciones. Por ejemplo, en la Ilustración 7 se observan personas en la zona intermareal

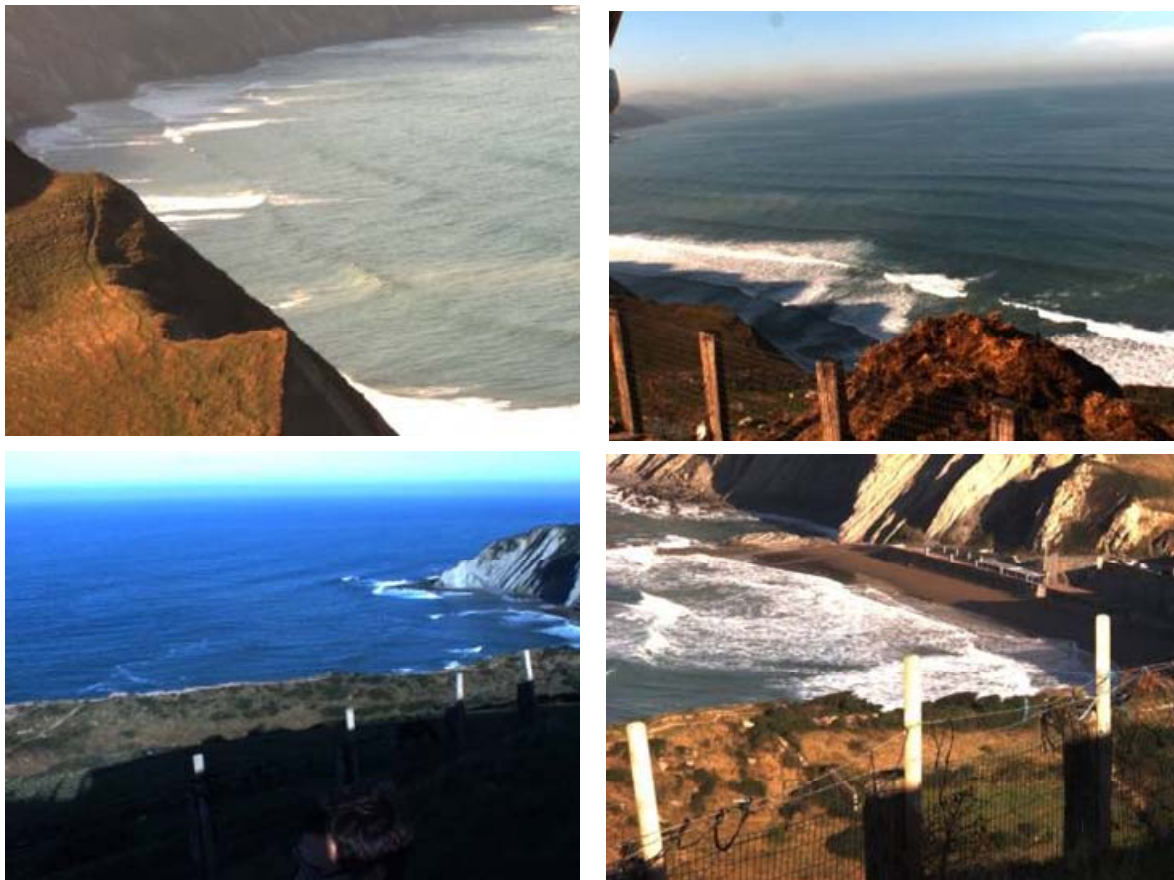
próxima a Pikote. Aunque no es posible diferenciar su actividad (por ejemplo, entre marisqueo o naturalismo), sí es viable la cuantificación. Para ello, una vez determinadas subzonas de máxima actividad, éstas serán encuadradas con óptica de mayor distancia focal. En la Ilustración 8 derecha se observa como los senderos también pueden ser estudiados para recuento de personas. En la Ilustración 9 se observa el uso del sistema Kosta-System para recuento de embarcaciones de vela y a motor. En la Ilustración 10 se representa la identificación de usos en la playa de Itzurun. Metodologías similares al sistema Kosta-System se han utilizado también para cuantificación de usos en otras playas como, por ejemplo, en Barcelona (Guillen *et al.*, 2008).



**Ilustración 4** Localización de los sistemas de recuento Kosta-System.



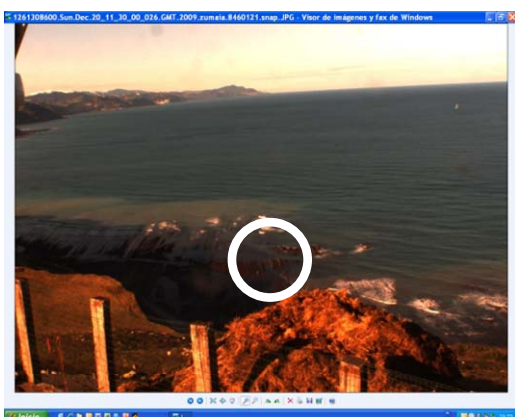
**Ilustración 5** Instalación de los sistemas Kosta-System.



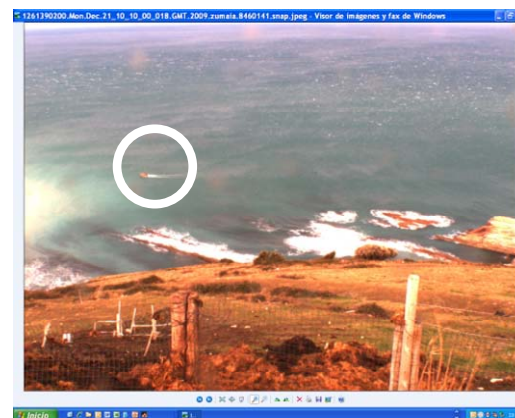
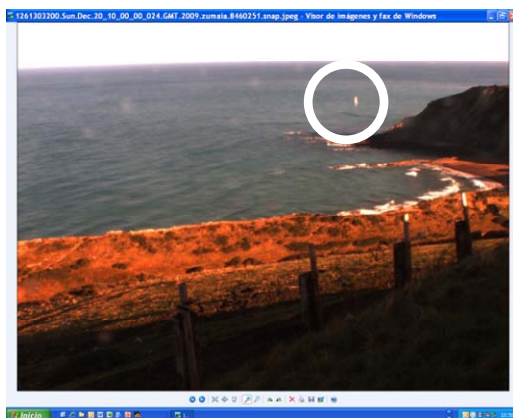
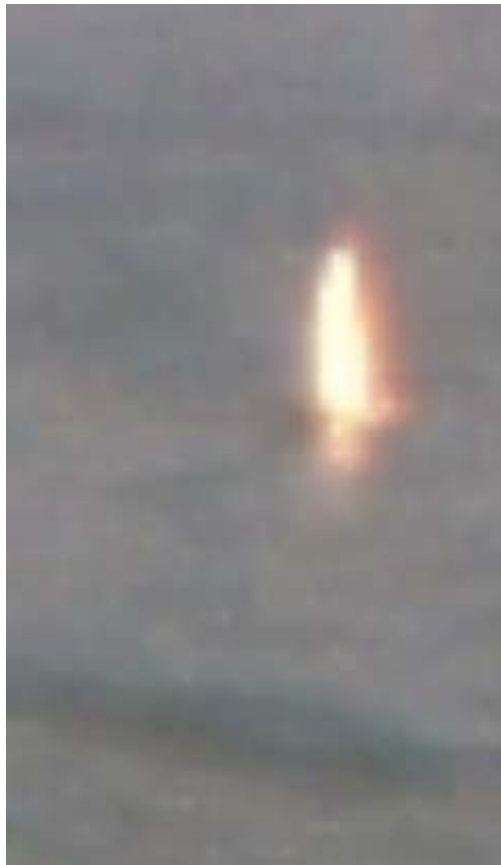
**Ilustración 6** Ejemplo de imágenes captadas por los sistemas Kosta-System. Nótese que la marea está en nivel medio alto.



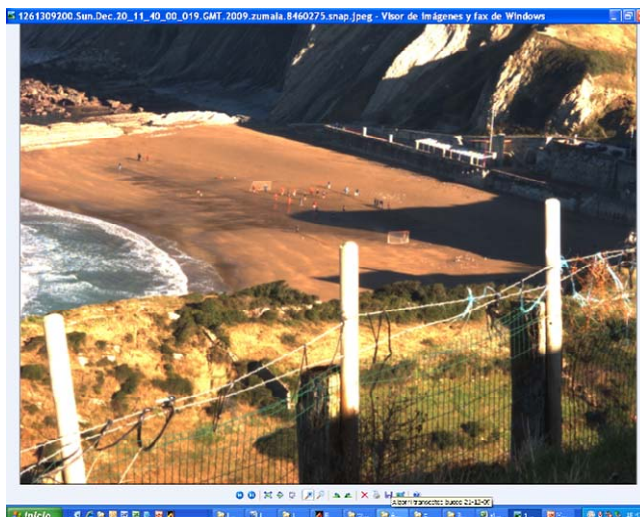
**Ilustración 7** Ejemplo de imágenes captadas por los sistemas de recuento Kosta-System, en zona intermareal próxima a Pikote, durante la bajamar del domingo 20 de diciembre de 2009.



**Ilustración 8** Ejemplo de imágenes captadas por los sistemas de recuento Kosta-System, en zona intermareal próxima a Algorri (izquierda) y en sendero próximo a Santa Clara (derecha), en diciembre de 2009.



**Ilustración 9** Ejemplo de imágenes captadas por los sistemas de recuento Kosta-System, en costa próxima a Marianton (izquierda) y próxima a Algorri (derecha) en diciembre de 2009.



**Ilustración 10** Ejemplo de imágenes captadas por los sistemas de recuento Kosta-System, en la playa de Itzurun el 20 de diciembre de 2009.



## **2.3 ACTIVIDADES OCIO / EDUCATIVAS**

### **2.3.1 Visitas guiadas con acceso por tierra**

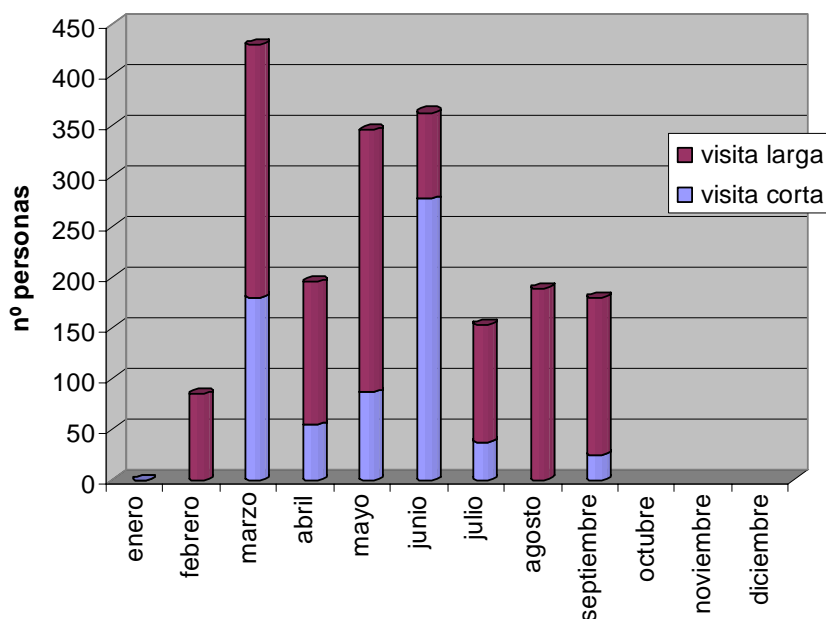
Entre las visitas guiadas (en grupo) destacan las que se realizan organizadas generalmente por centros educativos de primaria y secundaria. En algunos casos se realizan con la organización del Centro de Interpretación Algorri. Este centro posee una oferta educativa muy amplia y adaptada en función del currículo escolar de los ciclos de Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Ciclos de Formación de Grado Medio y Superior. El principal objetivo de las actividades organizadas por el Centro de Interpretación Algorri en la visita a la rasa intermareal de Algorri es el fomento de actitudes respetuosas con el medio ambiente, así como el desarrollo del conocimiento del medio y los procesos geológicos y biológicos relacionados. En el caso de la visita organizada a la rasa intermareal de Algorri los objetivos son (i) aprender las principales características de la plataforma intermareal de Zumaia, (ii) entender la relación entre el biotopo y la biocenosis, (iii) fomentar la observación directa del medio, (iv) impulsar comportamientos responsables respecto al consumo de agua, (v) identificar las principales especies de la plataforma intermareal, (vi) percatarse de la influencia del hombre en el medio y (vii) fomentar el respeto al medio ambiente. Los contenidos se centran en (i) la formación de la plataforma intermareal, (ii) las adaptaciones de las especies que viven en la plataforma intermareal, (iii) cálculo de la biodiversidad y (iv) la acción humana en el medio natural.

También existen actividades que combinan el acceso en barco a la zona de litoral Deba-Zumaia con el acceso a pie. La Ruta del Flysch completa, incluye una visita al Centro Nautilus (Mutriku), viaje en barco Mutriku-Zumaia y visita a Algorri.

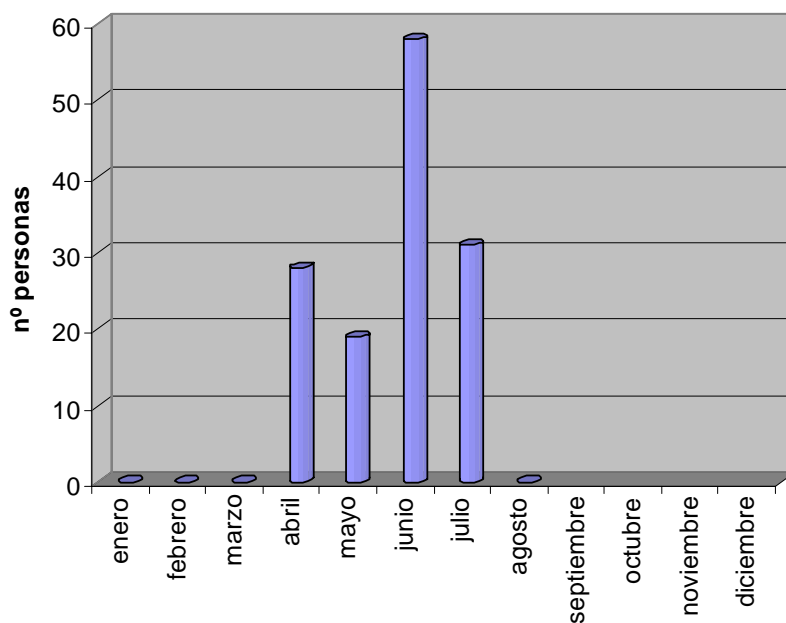
Begi Bistan también organiza actividades de trekking entre Deba y Zumaia.

El número de personas por mes, en visitas organizadas con acceso a pie por el Centro de Interpretación Algorri en 2009, se representa en la Ilustración 11. De febrero a septiembre suma un total de 1938 personas.

El número de personas por mes, en visitas organizadas combinando la visita con acceso a pie y la visita en embarcación por el Centro de Interpretación Algorri en 2009, se representa en la Ilustración 12. De febrero a septiembre suma un total de 136 personas.



**Ilustración 11** Número de personas en visitas organizadas con acceso a pie por el Centro de Interpretación Algorri en 2009. Datos de octubre-diciembre no disponibles. Fuente: Centro de Interpretación Algorri.



**Ilustración 12** Número de personas en visitas organizadas con acceso a pie y embarcación por el Centro de Interpretación Algorri en 2009. Datos de octubre-diciembre no disponibles. Fuente: Centro de Interpretación Algorri.

### **2.3.2 Visitas guiadas con acceso en embarcación**

Las visitas guiadas son realizadas por particulares y colectivos (principalmente centros educativos) a través de diversos centros de los municipios próximos al litoral Deba-Zumaia (por ejemplo, Centro de Interpretación Algorri en Zumaia y Nautilus en Mutriku) y empresas como Itsas-Begi y Begi Bistan. Existen varias rutas que incluyen; (i) parte orientada del litoral Deba-Zumaia, (ii) recorrido Zumaia-Deba, (iii) recorrido Zumaia-Mutriku.

### **2.3.3 Buceo**

El buceo con botellas en la zona del litoral Deba-Zumaia está limitado a pocos días al año, debido a que hay alturas de ola superiores a 1,5 m (frecuentes en la zona) y baja visibilidad, debido al aporte del río Deba y de la erosión característica de la zona, que dificultan el buceo.

Respecto a la pesca de buceo, la especie principal es el itxaskabra (cabracho), en la zona próxima a Mendata.

El Servicio de Inspección Pesquera ha observado en 2009 un incremento de pesca con buceo respecto a años recientes.

### **2.3.4 Otros**

En verano de 2009 se organizó un campo de trabajo (Kutxa) en el que participaron personas entre 15 y 18 años. El proyecto se denominó “Biotopoa garbituz” y contó con el asesoramiento de la Diputación Foral de Gipuzkoa, Ayuntamiento de Zumaia y Sociedad Aranzadi, entre otros. Entre las actividades realizadas se incluye la recogida de residuos sólidos (principalmente de material plástico) en la zona comprendida entre Algorri y Zumaia. Esta actividad implicó una disminución sustancial en la cantidad de residuos presentes en comparación con los de 2008 (ver Rodríguez *et al.*, 2009), especialmente en la zona oriental.

La recolección de arribazón de algas (ver Rodríguez *et al.*, 2009) no fue observada en las visitas realizadas en 2009.

## 3. INFORME DE CAMPAÑAS DE CAMPO DEL ESTADO DEL MEDIO

### 3.1 TRANSECTOS BIONÓMICOS EN ZONA INTERMAREAL

#### 3.1.1 Material y métodos

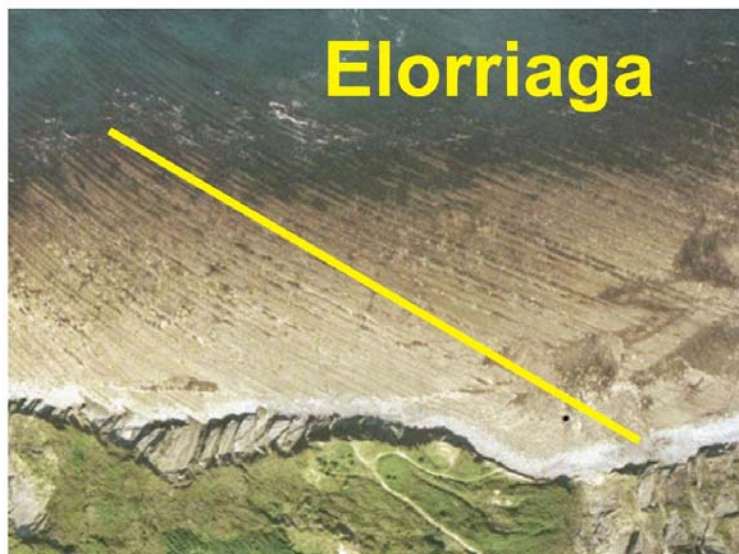
##### 3.1.1.1 *Área de muestreo*

En verano de 2009 se realizaron dos transectos en la zona Algorri y la zona de Elorriaga. Mientras que el transecto de Algorri se encuentra en Zona de Protección Marina (según PORN del tramo litoral Deba-Zumaia), el transecto de Elorriaga se encuentra en Zona de Reserva (Ilustración 13). Tal como se explica en Rodríguez *et al.*, 2009 se optó por un muestreo no destructivo. El muestreo requiere de especialistas taxónomos con elevada experiencia en la identificación de la biota, por lo que fue realizado por la Sociedad de Investigación Submarina -INSUB (véanse imágenes en los Anexos I y II). Los transectos se georreferenciaron con GPS.

##### 3.1.1.2 *Determinación semicuantitativa de la abundancia*

La metodología se basa en el estudio de unas superficies rectangulares y estrechas denominadas transectos. El estudio de una zona por medio de transectos se ha mostrado muy eficaz cuando se observa un fuerte gradiente en la acción de algún factor ambiental (véase Rodríguez *et al.*, 2009 para la justificación del uso de esta metodología en la zona de estudio). En el caso de los sistemas intermareales rocosos la altura sobre el nivel de bajar es el vector que determina de forma principal el tiempo de inmersión. Por ello, se realiza un levantamiento topográfico en cada transecto. Las medidas de longitud se determinan con la ayuda de una cinta graduada, las de altura utilizando un nivel láser.

Posteriormente se recorre el transecto desde la zona supralitoral hasta el nivel 0 de marea, estableciendo la abundancia de las diferentes especies a lo largo del transecto. Finalmente, a modo de tener una idea más global de la distribución de las especies en la zona, se presentan en un croquis los resultados de posición y luego con la ayuda de las medidas tomadas se dibujan a escala.



**Ilustración 13** Transectos intermareales en la zona Algorri (Zona de Protección Marina) y la zona de Elorriaga (Zona de Reserva).

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.

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 (Tabla 3).

**Tabla 3** Asignación de cobertura en biota

<b>Líquenes y <i>Lithophyllum</i></b>	
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
<b>Algas</b>	
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 observándose zona aparentes	3
Plantas dispersas	2
Una o dos plantas por m <sup>2</sup>	1
<b>Melaraphe neritoides y Cirrípodos (no Balanus)</b>	
Más del 5% por cm <sup>2</sup>	7
De 3 a 5% por cm <sup>2</sup>	6
De 1 a 3% por cm <sup>2</sup>	5
De 10 a 100% por dm <sup>2</sup>	4
De 1 a 10 por dm <sup>2</sup> separados menos de 10 cm	3
De 1 a 100 por m <sup>2</sup> separados más de 10 cm	2
Menos de 1 por m <sup>2</sup>	1
<b>Balanus spp.</b>	
Más de 3 por cm <sup>2</sup>	7
De 1 a 3 por cm <sup>2</sup>	6
De 10 a 100 por dm <sup>2</sup>	5
De 1 a 10 por dm <sup>2</sup>	4
De 10 a 100 por m <sup>2</sup>	3
De 1 a 10 por m <sup>2</sup>	2
Menos de 1 por m <sup>2</sup>	1

### **Lapas y Ostras**

Más de 200 por m <sup>2</sup>	7
De 100 a 200 por m <sup>2</sup>	6
De 50 a 100 por m <sup>2</sup>	5
De 10 a 50 por m <sup>2</sup>	4
De 1 a 10 por m <sup>2</sup>	3
De 1 a 10 por Dm <sup>2</sup>	2
Menos de 1 por Dm <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	1

### **Gasterópodos grandes, anémonas y erizos**

Más de 100 por m <sup>2</sup>	7
De 50 a 100 por m <sup>2</sup>	6
De 10 a 50 por m <sup>2</sup>	5
De 1 a 10 por m <sup>2</sup>	4
Menos de 1 por m <sup>2</sup> , ocasionalmente más	3
Siempre menos de 1 por m <sup>2</sup>	2
Menos de 1 por Dm <sup>2</sup>	1

### **3.1.1.3 Determinación semicuantitativa de la abundancia**

El criterio a la hora de establecer las diversas zonas intermareales se ha basado en los estudios llevados a cabo por Iribar y Ibáñez, 1979. Tomando como referencia dicho trabajos, se subdividió 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 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 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.

7.- Zona supralitoral (> 4,40 m): Tramo comprendido entre el nivel de pleamar extrema en marea viva y el comienzo de la vegetación típica terrestre.

### **3.1.2 Resultados**

#### **3.1.1.4 Transecto de Algorri**

Esta zona de la rasa de Algorri se caracteriza por la escasa inclinación de los estratos que conforman la plataforma de abrasión. La mayoría de las lajas que presentan crestas muy desgastadas siguen una orientación próxima a los 300° NW. La anchura de la rasa, medida desde el nivel 0 m de marea hasta el final de las comunidades marinas, oscila entre los 120 y 250 m aproximadamente. Los estratos aparecen en la base del acantilado cubiertos por una playa de cantos rodados de tamaño variable. La proximidad a la playa de San Telmo se refleja en las numerosas deposiciones de sedimentos entre los pasillos de lajas, más abundantes en las áreas más adyacentes.

El transecto se realizó siguiendo la dirección de las lajas del flysch. La orientación medida con la brújula fue de 290° NW. El muestreo tuvo lugar el 23 de Julio de 2009. Con una longitud total de 240 m, la pendiente no supera prácticamente el 1% de desnivel, situándose la máxima cota a 2,50 m sobre el nivel 0 de marea. En función de las coberturas biológicas se han establecido 9 zonas distintas (Ilustración 14).

Siguiendo el criterio establecido por Iribar y Ibáñez, 1979 aparecen representadas la zona infralitoral, franja infralitoral, mediolitoral inferior y mediolitoral medio.

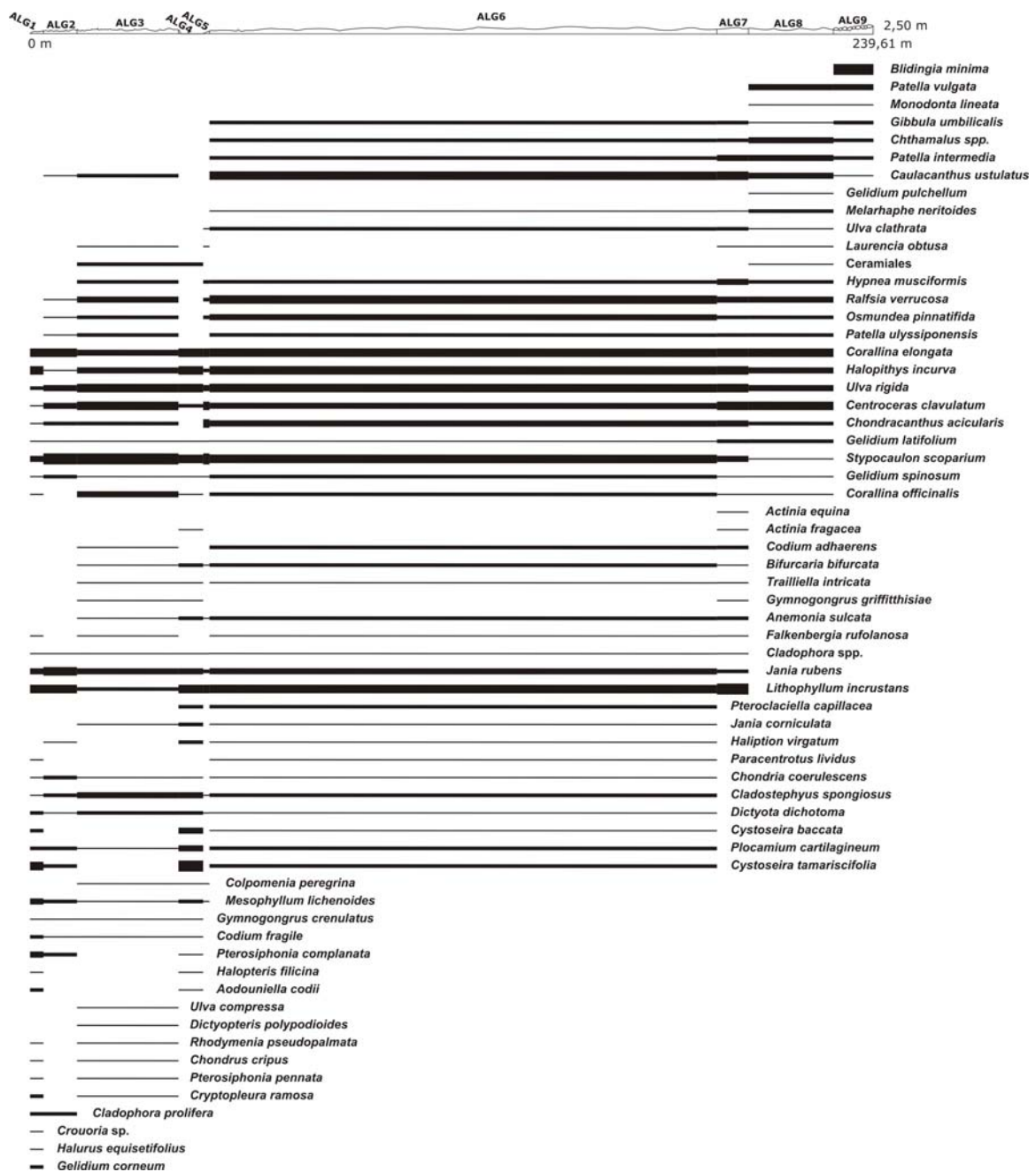
##### **3.1.1.4.1 Zona infralitoral (ALG4)**

Los transectos semicuantitativos intermareales, se establecen generalmente a partir del nivel 0 de marea y finalizan cuando las comunidades típicamente marinas desaparecen y dejan paso a las comunidades halófitas o a las típicas terrestres. Normalmente, los niveles mareales inferiores coinciden con las áreas más próximas al mar. Sin embargo, la presencia en el recorrido del transecto de una poza más profunda (designada aquí como ALG4), nos obliga a describir en primer lugar dicha zona del transecto.

Con una longitud aproximada de 7,50 m y una profundidad media de unos -0,13 m sobre el nivel 0 de marea, muestra unas comunidades vegetales muy desarrolladas. Treinta y dos especies de algas han podido ser identificadas en esta zona de la franja infralitoral. La protección que confieren las lajas adyacentes a esta cubeta, explicaría la ausencia de ciertas



especies típicas de la costa vasca, habituales en este nivel marino, como por ejemplo la rodóficea *Gelidium corneum* (antes conocida como *G. sesquipedale*).



**Ilustración 14** Distribución horizontal de la cobertura de las diferentes especies del transecto Algóri

Gran parte de la superficie de los bloques y paredes laterales se hallan recubiertos por el alga calcárea incrustante *Lithophyllum incrustans*; mientras que fijadas a las piedras y bloques se observan abundantes matas de las especies: *Cystoseira tamariscifolia* y *Cystoseira baccata* (coberturas conjuntas de 30-40%), *Halopithys incurva* (20%), *Stypocaulon scoparium* (15%), *Corallina elongata* (10%), *Cladostephus spongiosus* (5%) y *Ulva rigida* (5%).

En menor medida encontramos las rodofíceas: *Gelidium spinosum*, *Hypnea musciformis*, *Pterocladia capillacea*, *Gymnogongrus crenulatus*, *Gymnogongrus griffithsiae* y *Pterosiphonia complanata*; las feofíceas: *Bifurcaria bifurcata* y *Dictyota dichotoma*; y las clorofíceas: *Codium fragile* y otra especie no identificada del género *Cladophora*.

Sobre los frondes de *Stypocaulon*, *Cladostephus* y *C. elongata* se distinguen diversas algas epífitas como: *Plocamium cartilagineum*, *Jania rubens*, *Jania corniculata*, *Centroceras clavulatum*, *Halptilon virgatum*, *U. rigida*, *Trailiella intricata*, *Mesophyllum lichenoides*, *Colpomenia peregrina*, *Ceramium ciliatum*, *Ceramium secundatum* y *Ceramium echionotum* (estas tres últimas señaladas en la Tabla 4 como *Ceramiales*).

La fauna sésil se haya representada por algunas anémonas de las especies *Actinia fragacea* (anémona que debe su nombre a la coloración de la columna que recuerda a la de una fresa) y *Anemonia sulcata* (especie muy común en nuestra costa cuyos tentáculos poseen diversas coloraciones en función de sus algas simbiotas); y también por la presencia de erizo de mar de la especie *Paracentrotus lividus*.

#### 3.1.1.4.2 Franja infralitoral (ALG1, ALG2, ALG5)

Se localizaron tres subzonas en este nivel mareal. A pesar de compartir muchas especies comunes se aprecian ciertas diferencias, explicables en su mayor parte por la posición relativa que ocupan en la zona intermareal.

La primera de ellas (ALG1) presenta una longitud de 3,15 m y se extiende verticalmente desde el nivel 0 hasta los 0,60 m. Las coberturas biológicas suponen el 100% del sustrato rocoso. A pesar de no contar con las mayores coberturas, una de las especies más características ha sido el alga *G. corneum*, rodofícea típicamente infralitoral, muy apreciada económicamente por su explotación comercial para la extracción del agar. Las 34 algas identificadas en esta zona se distribuyen desigualmente. Las mayores coberturas han correspondido a las algas: *C. elongata* (30%), *H. incurva* (20%), *C. tamariscifolia* (15%) y *L. incrustans* (15%). En un segundo plano, enumeraremos: *S. scoparium*, *J. rubens*, *M. lichenoides*, *P. complanata*, *G. corneum*, *C. baccata*, *C. fragile*, *P. cartilagineum*, *C.*

*spongiosus*, *D. dichotoma*, *U. rigida*, *Cryptopleura ramosa*, *Cladophora prolifera*, *Aodouniella codii* (rodofícea epífita del género *Codium*), *Chondria coerulescens*, *G. spinosum*, *Halurus equisetifolius*, *Chondrus crispus*, *G. crenulatus*, *Rhodymenia pseudopalmata*, *Chondracanthus acicularis*, *Corallina officinalis*, *Gelidium latifolium*, *Halopteris filicina*, *Crouoria sp.*, *Centroceras clavulatum*, *Falkenbergia rufolanosa*, *Pterosiphonia pennata* y *Cladophora sp.*

La única especie faunística sésil observada ha correspondido al erizo regular *Paracentrotus lividus*. Algunos individuos adultos de este equinodermo han sido observados encajados en diversas grietas de las lajas.

A continuación de ésta, se definió la subzona ALG2, una zona que abarca unos 8 m de longitud y presenta un desnivel aproximado de medio metro. El incremento de la importancia relativa de las coberturas de *S. scoparium* y *C. clavulatum* respecto a la zona anterior por un lado, junto a la disminución de las de *C. tamariscifolia* y *H. incurva* por otro, han constituido los principales motivos de su segregación.

La mayoría de las crestas de las lajas se hallan ocupadas por coberturas variables de: *C. clavulatum*, *C. elongata*, *L. incrustans*, *C. acicularis*, *S. scoparium*, *R. verrucosa* y *U. rigida*; mientras que en una posición inferior dominan las poblaciones del alga parda *S. scoparium* y su epífita *J. rubens*, quedando el resto de especies relegadas a un segundo plano.

Consideradas conjuntamente, los mayores recubrimientos vegetales han correspondido a las especies: *S. scoparium* (30-40%), *C. elongata* (30%), *L. incrustans* (25%), *J. rubens* (5-10%), *U. rigida*, *C. clavulatum*, *C. acicularis*, *G. spinosum*, *C. spongiosus*, *C. tamariscifolia*, *P. cartilagineum*, *M. lichenoides*, *C. coerulescens*, *C. prolifera*, *P. complanata*, *C. fragile*, *H. incurva*, *G. crenulatus*, *G. latifolium*, *D. dichotoma*, *H. virgatum*, *Caulacanthus ustulatus*, *O. pinnatifida*, *R. verrucosa* y *Cladophora sp.*

Entre las matas de las diversas especies de algas se han podido observar algunos individuos de la lapa *Patella ulysiponensis*, una de las cuatro especies de este género que habita en la costa vasca, preferentemente en los niveles mareales inferiores.

La última subzona de la franja infralitoral (ALG5) ha mostrado una considerable semejanza en la distribución de sus comunidades (Tabla 9) con la zona ALG2.

En la cresta de esta cornisa de algo más de 1 m de longitud y 73 cm de desnivel abundan las matas de las algas rojas: *C. clavulatum* y *C. acicularis*; quedando el resto de la zona dominado por las poblaciones del alga marrón *S. scoparium*.

En función de las coberturas registradas, las diferentes especies quedarían ordenadas de la siguiente manera: *S. scoparium* (50%), *C. clavulatum* (20%), *L. incrustans* (20%), *C.*

*elongata* (15%), *C. acicularis* (10%), *U. rigida* (5-10%), *R. verrucosa*, *O. pinnatifida*, *H. incurva*, *J. rubens*, *B. bifurcata*, *C. spongiosus*, *G. spinosum*, *G. latifolium*, *Colpomenia peregrina*, *D. dichotoma*, *M. lichenoides*, *Laurencia obtusa*, *Cladophora sp.* y *Ulva clathrata*.

Como en las zonas anteriormente comentadas, la fauna sésil apenas se haya representada. Únicamente ha sido observada un ejemplar de la anémona *Anemonia sulcata*. Por el contrario, los ejemplares de cangrejos ermitaños abundan entre las frondes de las diversas algas presentes.

### 3.1.1.4.3 Zona mediolitoral inferior (ALG3, ALG6, ALG7)

La zona más próxima al mar (ALG3), presenta una longitud de 29 m y un desnivel total entre sus extremos de apenas 0,10 m; si bien encontramos a lo largo de esta zona áreas intermedias en las lajas con desniveles mayores. Las coberturas de las diferentes especies continúan siendo muy elevadas y mantienen una segregación notable en función de su posición relativa en la laja. En las crestas dominan las algas: *R. verrucosa* (alga parda incrustante de color negruzco que puede llegar a confundirse con manchas de alquitrán), *C. clavulatum* (alga exótica de reciente introducción en los ecosistemas del País Vasco y especialmente abundante a finales de la época estival), *C. ustulatus* (alga de tendencia meridional muy abundante en la costa vasca), *O. pinnatifida*, *C. acicularis* y en menor medida *Codium adhaerens*. Al abrigo de la luz directa se observan matas de: *D. dichotoma*, *G. crenulatus* y *Chondrus crispus*. En las charcas y cubetas que se mantienen inundadas o con un elevado grado de humectación durante la marea baja dominan las matas de: *H. incurva*, *C. officinalis*, *J. rubens*, *U. rigida*, *D. dichotoma*, *C. spongiosus* o *B. bifurcata*. Mientras que en las hondonadas y pasillos “secos” destacan las coberturas de: *S. scoparium*, *C. elongata*, *J. rubens*, *L. incrustans* y *U. rigida*. Algunas ceramiales epífitas de pequeño tamaño han sido identificadas sobre algunas matas de *Corallina* como: *Herposiphonia secunda*, *Gayliella flaccida*, *Ceramium echionotum* y *Mesothamnion distichum*.

De manera más irregular se distribuyen las algas: *C. coerulescens*, *P. cartilagineum*, *G. spinosum*, *G. latifolium*, *U. cathrata*, *C. peregrina*, *D. polypodoides*, *C. fragile*, *Gymnogongrus griffithsiae*, *Laurencia obtusa*, *R. pseudopalmata*, *C. ramosa*, *P. pennata*, *Cladophora sp.* y *Ulva compressa*.

Sobre las praderas de estas algas encontramos de manera regular ejemplares de cangrejos ermitaños; mientras que las numerosas áreas encharcadas acogen otras especies de decápodos como: *Alpheus dentipes*, *Xantho incisus* o *Palaemon spp.* Por su parte, la fauna sésil ha estado peor representada, hasta el punto que la única especie registrada ha sido la

lapa *P. ulyssiponensis*, especie típica del infralitoral y mediolitoral inferior cuya concha aparece a menudo cubierta por algas.

La segunda de las zonas (ALG6) abarca toda la región media del transecto. Con una longitud aproximada de 145 m y un desnivel de 0,70 m se configura como la más amplia del transecto ALG. Como en la zona anterior, se diferencian claramente las comunidades que ocupan la superficie elevada de las lajas y los pasillos presentes entre los estratos de mayor dureza. La proporción entre estas áreas “peladas”, de escaso recubrimiento y las zonas inferiores de pasillos, charcas y pozas con amplias coberturas algales, la estimamos en un 40% y 60%, respectivamente.

En las crestas de la primera mitad de la zona, repiten dominancia algunas de las algas que lo hacían en ALG3, es decir: *R. verrucosa*, *C. ustulatus*, *C. clavulatum*, *L. incrustans* y *O. pinnatifida* (coberturas de hasta un 50%, 20%, 10%, 10% y 5%, respectivamente en estas crestas). Menos abundantes han sido las rodofíceas: *C. elongata* y *C. acicularis*; la feofíceas *C. spongiosus*; y la clorofíceas *U. rigida*. La fauna sésil aparece más rica y diversa con relación a los niveles mareales inferiores. En estas crestas se han registrado poblaciones variables de las lapas: *P. intermedia* y *P. ulyssiponensis*; del caracol *Gibbula umbilicalis*; y de los cirrípedos del género *Chthamalus*. Ocasionalmente, aparecen también en los bordes de la laja recubrimientos costrosos del alga verde *Codium adhaerens*.

En una posición inferior de las lajas, las coberturas de *U. rigida*, *C. elongata* y *C. acicularis* aumentan sustancialmente (25-30%, 10-15% y 5%, respectivamente en estas áreas); si bien, la especie que define claramente este horizonte ha sido *S. scoparium*. Alga marrón cuya cobertura media estimada en esta posición de la laja ha sido de un 30%; aunque localmente, este valor puede incrementarse notablemente. En este horizonte las poblaciones de la lapa *P. ulyssiponensis* aumentan respecto a los tramos superiores. Además de las anteriores especies mencionadas, identificamos coberturas variables de las algas: *C. officinalis*, *L. incrustans*, *J. rubens*, *U. clathrata*, *P. cartilagineum*, *D. dichotoma*, *G. attenuatum* y *C. coerulescens*; así como ejemplares dispersos de los moluscos: *P. ulyssiponensis*, *P. intermedia* y *G. umbilicalis*; y de la anémona *A. sulcata*.

La base de las lajas aparece a menudo formando parte de las paredes de charcas y pequeñas pozas cubiertas por agua durante casi todo el ciclo mareal. En estos ambientes han dominado las coberturas de *L. incrustans* y las matas de: *H. incurva*, *C. elongata*, *S. scoparium*, *U. rigida*, *J. rubens*, *H. musciformis*, *G. spinosum*, *P. capillacea*, *B. bifurcata*, *C. clavulatum*, *C. tamariscifolia*, *F. rufolanosa* y *Trailliella intricata*. De la fauna sésil, hemos registrado algunos ejemplares de la lapa *P. ulyssiponensis* y del erizo *P. lividus*. Otras

especies que no se han incluido en la tabla debido a su naturaleza móvil, han sido: cangrejos ermitaños, quisquillas y diversos peces blénidos y góbidos.

A partir de los 60-75 m aproximadamente, las alturas de las crestas de las lajas se reducen. Paulatinamente, la superficie equivalente a los pasillos se va incrementando a la vez que la vegetación se muestra más pobre, apreciándose una reducción generalizada de la mayoría de las coberturas biológicas.

Conforme nos acercamos al último tramo de la zona ALG6 comienzan a aparecer pasillos entre lajas totalmente cubiertos por arenas y sedimentos finos, presumiblemente procedente de la playa de San Telmo, que ocultan las poblaciones biológicas presentes.

A continuación distinguimos la zona ALG7. En esta zona de apenas 10 m de longitud y 0,10 m de desnivel, las comunidades biológicas recuerdan al último tramo de la zona anterior.

En las crestas y áreas elevadas de las lajas que ocupan una superficie aproximada del 25% del total de la zona, han dominado las algas: *U. rigida*, *C. clavulatum*, *C. ustulatus*, *R. verrucosa* y *C. acicularis*, especies cuyas coberturas suponen más de las dos terceras partes del sustrato rocoso. Otras especies presentes han sido: *S. scoparium*, *C. adhaerens*, *U. clathrata* y *Laurencia obtusa*; las lapas: *P. ulyssiponensis* y *P. intermedia*; el bígaro *Melarhappe neritoides*; y los cirrípedos del género *Chthamalus*.

La mayor extensión en ALG7 ha correspondido a pasillos encharcados y áreas completamente cubiertas por algas de tamaño variable. Las comunidades animales y vegetales son prácticamente idénticas a las que vemos en ALG6. El alga *L. incrustans* recubre casi la mitad de la superficie rocosa en estas zonas. Le siguen a continuación las algas: *H. incurva* (recubrimientos de 30-40%, en estas áreas encharcadas), *C. elongata* (15-20%), *U. rigida* (10-15%), *C. clavulatum* (5-10%), *H. musciformis*, *J. rubens*, *T. intricata*, *G. spinosum*, *G. latifolium*, *B. bifurcata*, *G. griffithsiae*, *C. coerulescens*, *Cladophora sp.*, y *F. rufolanosa*. En cuanto a la fauna, merecen ser destacados: los cnidarios: *A. sulcata*, *A. fragacea* y *A. equina*; el caracol *G. umbilicalis*; y la lapa *P. intermedia*.

#### 3.1.1.4.4 Zona mediolitoral media (ALG8 y ALG9)

Dos han sido las zonas de este nivel mareal, ambas con características orográficas muy diferentes.

La primera de ellas (ALG8) se extiende a lo largo de unos 24 m y posee un desnivel de 0,41 m, localizándose la cota más elevada a 1,93 m sobre el nivel 0 de marea. El terreno es

muy similar al de la zona inmediatamente anterior. Las crestas aparecen mucho más desnudas como consecuencia de padecer un menor periodo de inmersión y un mayor grado de insolación.

Siguiendo una dirección descendente en las lajas, observamos en primer lugar importantes recubrimientos de *R. verrucosa* (5-10% de cobertura en las crestas de las lajas), un gran número de lapas de la especie *P. intermedia* (20-40 ind/m<sup>2</sup> en la superficie “desnuda” de las lajas), y en menor medida de *P. ulyssiponensis*. Del mismo modo, se divisan coberturas irregulares del cirrípedo *Chthamalus*, los cuales adquieren mayor importancia relativa en los extremos superiores de las lajas. Finalmente, y acompañando a las anteriores especies, el pequeño molusco *M. neritoides* que aparece en pequeños grupos ocupando los caparazones vacíos de *Chthamalus* muertos, completaría la biota registrada en estas zonas superiores de las lajas.

Unos centímetros por debajo, en una posición intermedia de las mismas lajas encontrarnos una situación similar a la comentada en la zona ALG7 para las zonas elevadas. Las algas: *U. rigida*, *C. clavulatum* y *C. elongata* definen un horizonte más o menos delimitado. Entremezcladas con ellas, observamos en este cinturón las algas: *H. musciformis*, *C. ustulatus*, *O. pinnatifida*, *C. acicularis*, *S. scoparium* y *U. clathrata*; y los moluscos: *P. vulgata*, *G. umbilicalis* y *Monodonta lineata*, especies que han mostrado grupos más compactos en el tramo final de esta zona.

La base de los pasillos y zonas que permanecen con un mayor grado de humectación, a pesar de mantener muchas de las especies localizadas en el nivel intermedio anterior, presentan diferencias específicas y de coberturas relativas. De manera general, las comunidades biológicas se han caracterizado por el dominio de las algas: *C. elongata*, *U. rigida*, *C. clavulatum* y *H. incurva* y en menor medida por: *H. musciformis*, *S. scoparium*, *G. spinosum* y *U. clathrata* y *Ceramium ciliatum*.

Finalmente, la última zona diferenciada en este transecto ha correspondido a ALG9. El terreno consiste en un acúmulo de cantos rodados depositados sobre las lajas erosionadas del flysch. Las coberturas biológicas se caracterizan por el horizonte que define el alga verde *Blidingia minima*. Esta clorofícea oportunista recubre la mayor parte de la superficie lisa de los bloques. Por debajo y entre los huecos de los cantos, las lajas muestran incipientes matas de *C. ustulatus*; y escasos ejemplares de los moluscos: *G. umbilicalis*, *P. vulgata* y *P. intermedia*; y del cirrípedo *Chthamalus*.

**Tabla 4** Índices de cobertura de las especies más importantes del transecto Algorri

<b>TRANSECTO ALGORRI</b>									
	<b>ALG1</b>	<b>ALG2</b>	<b>ALG3</b>	<b>ALG4</b>	<b>ALG5</b>	<b>ALG6</b>	<b>ALG7</b>	<b>ALG8</b>	<b>ALG9</b>
LONGITUD (M)	0-3,15	3,15- 13,05	13,05- 42,05	42,05- 49,55	49,55- 50,85	50,85- 195,75	195,75- 205,55	205,55- 229,55	229,55- 239,61
ALTURA (M)	0-0,60	0,60-1,03	1,03-1,12	1,12--0,13	-0,13-0,73	0,73-1,43	1,43-1,52	1,52-1,93	1,93-2,50
<i>BLIDINGIA MINIMA</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	5
<i>PATELLA VULGATA</i>	---	---	---	---	---	---	---	3	3
<i>MONODONTA LINEATA</i>	---	---	---	---	---	---	---	1	1
<i>GIBBULA UMBILICALIS</i>	---	---	---	---	---	2	2	1	2
<i>CHTHAMALUS SPP.</i>	---	---	---	---	---	2	2	3	2
<i>PATELLA INTERMEDIA</i>	---	---	---	---	---	2	3	3	2
<i>CAULACANTHUS USTULATUS</i>	---	1	2	---	---	4	4	3	1
<i>GELIDIUM PULCHELLUM</i>	---	---	---	---	---	---	---	1	---
<i>MELARHAPHE NERITOIDES</i>	---	---	---	---	---	1	1	2	---
<i>ULVA CLATHRATA</i>	---	---	---	---	1	2	2	1	---
<i>LAURENCIA OBTUSA</i>	---	---	1	---	1	---	1	1	---
CERAMIALES	---	---	2	2	---	---	---	1	---
<i>HYPNEA MUSCIFORMIS</i>	---	---	---	2	---	2	3	2	---
<i>RALFSIA VERRUCOSA</i>	---	1	3	---	2	4	3	3	---
<i>OSMUNDEA PINNATIFIDA</i>	---	1	2	---	2	3	2	2	---
<i>PATELLA ULYSSIPONENSIS</i>	---	1	2	---	---	2	2	2	---
<i>CORALLINA ELONGATA</i>	4	4	3	4	4	4	4	4	---
<i>HALOPITHYS INCURVA</i>	4	1	3	4	2	4	4	3	---
<i>ULVA RIGIDA</i>	2	3	4	4	4	4	4	3	---
<i>CENTROCERAS CLAVULATUM</i>	1	3	4	2	4	3	4	4	---
<i>CHONDRACANTHUS</i>	1	2	2	---	4	3	3	2	---
<i>ACICULARIS</i>									
<i>GELIDIUM LATIFOLIUM</i>	1	1	1	1	1	1	2	2	---
<i>STYPOCAULON SCOPARIUM</i>	3	5	5	4	5	4	3	1	---
<i>GELIDIUM SPINOSUM</i>	1	2	1	2	1	2	1	1	---
<i>CORALLINA OFFICINALIS</i>	1	---	3	2	---	2	1	1	---
<i>ACTINIA EQUINA</i>	---	---	---	---	---	---	1	---	---
<i>ACTINIA FRAGACEA</i>	---	---	---	1	---	---	1	---	---
<i>CODIUM ADHAERENS</i>	---	---	1	---	---	2	2	---	---
<i>BIFURCARIA BIFURCATA</i>	---	---	1	2	1	2	1	---	---
<i>TRAILLIELLA INTRICATA</i>	---	---	1	1	---	1	1	---	---
<i>GYMNOGONGRUS</i>	---	---	1	1	---	---	1	---	---
<i>GRIFFITHSIAE</i>									
<i>ANEMONIA SULCATA</i>	---	---	1	2	1	2	2	---	---
<i>FALKENBERGIA</i>	1	---	1	---	---	1	1	---	---
<i>RUFOLANOSA</i>									
<i>CLADOPHORA SPP.</i>	1	1	1	1	1	1	1	---	---
<i>JANIA RUBENS</i>	3	4	3	3	2	3	2	---	---



**TRANSECTO ALGORRI**

	ALG1	ALG2	ALG3	ALG4	ALG5	ALG6	ALG7	ALG8	ALG9
LONGITUD (M)	0-3,15	3,15-13,05	13,05-42,05	42,05-49,55	49,55-50,85	50,85-195,75	195,75-205,55	205,55-229,55	229,55-239,61
ALTURA (M)	0-0,60	0,60-1,03	1,03-1,12	1,12--0,13	-0,13-0,73	0,73-1,43	1,43-1,52	1,52-1,93	1,93-2,50
<i>LITHOPHYLLUM</i>	4	4	2	4	4	4	5	---	---
<i>INCRUSTANS</i>									
<i>PTEROCLADIELLA</i>	---	---	---	2	---	2	---	---	---
<i>CAPILLACEA</i>									
<i>JANIA CORNICULATA</i>	---	---	1	2	---	1	---	---	---
<i>HALIPTILON VIRGATUM</i>	---	1	---	2	---	1	---	---	---
<i>PARACENTROTUS LIVIDUS</i>	1	---	---	1	---	1	---	---	---
<i>CHONDRIA COERULESCENS</i>	1	2	1	1	---	1	---	---	---
<i>CLADOSTEPHUS</i>	2	2	3	3	1	2	---	---	---
<i>SPONGIOSUS</i>									
<i>DICTYOTA DICHOTOMA</i>	2	1	2	2	1	1	---	---	---
<i>CYTOSEIRA BACCATA</i>	2	---	---	3	---	1	---	---	---
<i>PLOCAMIUM</i>	2	2	1	3	---	2	---	---	---
<i>CARTILAGINEUM</i>									
<i>CYTOSEIRA</i>	4	2	---	5	---	2	---	---	---
<i>TAMARISCIFOLIA</i>									
<i>COLPOMENIA PEREGRINA</i>	---	---	1	1	1	---	---	---	---
<i>MESOPHYLLUM</i>	3	2	---	2	1	---	---	---	---
<i>LICHENOIDES</i>									
<i>GYMNOGONGRUS</i>	1	1	1	1	---	---	---	---	---
<i>CRENULATUS</i>									
<i>CODIUM FRAGILE</i>	2	1	1	1	---	---	---	---	---
<i>PTEROSIPHONIA</i>	3	2	---	1	---	---	---	---	---
<i>COMPLANATA</i>									
<i>HALOPTERIS FILICINA</i>	1	---	---	1	---	---	---	---	---
<i>AODOUNIELLA CODII</i>	2	---	---	1	---	---	---	---	---
<i>ULVA COMPRESSA</i>	---	---	1	---	---	---	---	---	---
<i>DICTYOPTERIS</i>	---	---	1	---	---	---	---	---	---
<i>POLYPODIOIDES</i>									
<i>RHODYMENIA</i>	1	---	1	---	---	---	---	---	---
<i>PSEUDOPALMATA</i>									
<i>CHONDRUS CRISPUS</i>	1	---	1	---	---	---	---	---	---
<i>PTEROSIPHONIA PENNATA</i>	1	---	1	---	---	---	---	---	---
<i>CRYPTOPLEURA RAMOSA</i>	2	---	1	---	---	---	---	---	---
<i>CLADOPHORA PROLIFERA</i>	2	2	---	---	---	---	---	---	---
<i>CROUORIA SP.</i>	1	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>HALURUS EQUISETIFOLIUS</i>	1	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>GELIDIUM CORNEUM</i>	2	---	---	---	---	---	---	---	---

### 3.1.1.5 *Transecto de Elorriaga*

Las características fisiográficas de la plataforma de abrasión de Elorriaga son bastante semejantes a las descritas en Algorri. Como elementos característicos señalaremos las extensas cubetas que se desarrollan en el nivel mediolitoral medio de la parte final del flysch. La anchura de la rasa en esta zona, medida desde el nivel 0 de marea hasta el final de las comunidades marinas, oscila entre los 130 y 218 m.

El transecto se trazó siguiendo la dirección de las lajas del flysch, la orientación medida con la brújula ha sido de 300° NW y la pendiente media se sitúa en torno a 1,1 %. El muestreo tuvo lugar el 24 de Julio de 2009. Su longitud ha sido de 423 m y la máxima cota se sitúa a 4,72 m sobre el nivel 0 de marea. En función de las coberturas biológicas se han establecido 10 zonas distintas (Ilustración 15).

Siguiendo el criterio establecido por Iribar y Ibáñez, 1979 aparecen representadas las siguientes subdivisiones de la zona intermareal: franja infralitoral, mediolitoral inferior, mediolitoral medio, mediolitoral superior y franja supralitoral.

#### 3.1.1.5.1 *Franja litoral (ELO1)*

La primera de las zonas se localiza en el extremo de una laja de perfil irregular. La cobertura biológica es del 100% y las algas se presentan bien desarrolladas sobre el sustrato rocoso.

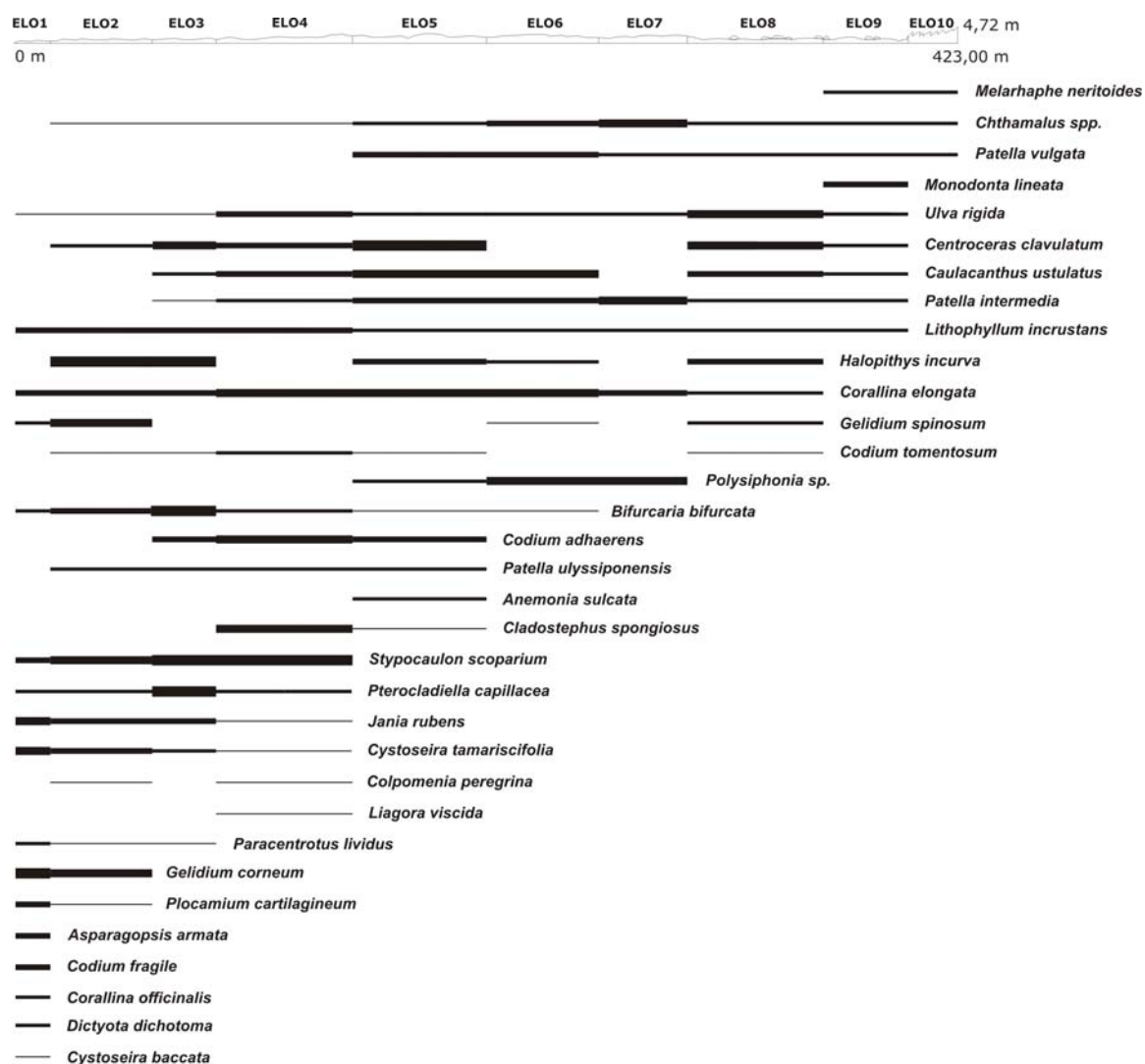
La especie mejor representada ha sido *Gelidium corneum* (cobertura del 30-40%), seguida por *Jania rubens* y *Cystoseira tamariscifolia*. En menor medida encontramos las algas *Lithophyllum incrustans*, *Corallina elongata*, *Stypocaulon scoparium*, *Plocamium cartilagineum*, *Asparagopsis armata*, *Codium fragile*, *Gelidium spinosum*, *Bifurcaria bifurcata*, *Pterocladia capillacea*, *Corallina officinalis*, *Dictyota dichotoma*, *Ulva rigida* y *Cystoseira baccata*.

En esta zona encontramos ejemplares dispersos del erizo *Paracentrotus lividus*, que aparece en la base de la laja ocupando las grietas y fisuras.

Por debajo del nivel 0 de marea, se puede apreciar la paulatina sustitución de *G. spinosum* por *G. corneum* y el dominio de las praderas del alga parda *C. tamariscifolia*.

### 3.1.1.5.2 Franja mediolitoral inferior (ELO2)

Este nivel mareal ha aparecido bien representado en la zona ELO2, tramo de 46 m de longitud con una altura comprendida entre 0,85 m y 1,45 m sobre el nivel 0 de marea. La diversidad vegetal y animal encontrada ha sido muy elevada. De la inspección visual de las comunidades fotófilas asentadas tanto en la laja como en las intermitentes cubetas que permanecen entre los diversos estratos, se ha podido identificar 18 especies distintas. De ellas 16 han correspondido a algas y 2 a animales (Tabla 5).



**Ilustración 15** Distribución horizontal de la cobertura de las diferentes especies del transecto Elorriaga.

La comunidad que define las lajas de este nivel intermareal ha sido la formada por las algas *Halopithys incurva*, *S. scoparium*, *G. corneum* y *G. spinosum*. Las matas desarrolladas

de *B. bifurcata* que aparecen diseminadas le confieren a la zona un aspecto muy característico. Otras especies que han presentado un considerable recubrimiento han sido: *L. incrustans*, *C. elongata*, *J. rubens* y *C. tamariscifolia*. En menor proporción pueden enumerarse por orden de importancia: *Centroceras clavulatum*, *P. capillacea*, *U. rigida*, *Codium tomentosum*, *Colpomenia peregrina* y *P. cartilagineum*. En cuanto a la fauna, podemos destacar la presencia de *Patella ulyssiponensis*, especie típica del infralitoral y mediolitoral inferior, cirrípedos del género *Chthamalus* y ejemplares dispersos del erizo *P. lividus*.

### 3.1.1.5.3 Zona mediolitoral medio (ELO3, ELO4, ELO5, ELO6, ELO8 y ELO9)

El nivel mediolitoral medio, que se haya comprendido en la costa vasca entre 1,60 m y 3,00 m sobre el nivel 0 de marea (Iribar y Ibáñez, 1979), está bien representado en este transecto. Hasta 6 zonas con características propias se incluyen en este nivel.

La primera de ellas, la zona ELO3 discurre por un tramo de 28 m de longitud y se haya localizada entre 1,45 m y 2,05 m sobre el nivel 0 de marea. Debido a ello, podría decirse que en realidad una parte de la misma pertenecería al mediolitoral inferior y la otra parte al mediolitoral medio. Esta peculiaridad queda reflejada al observar las comunidades biológicas.

En esta zona encontramos el máximo desarrollo de *B. bifurcata* de todo el transecto, con recubrimientos que alcanzan el 50-60%. Otras especies con gran representación son *H. incurva*, *S. scoparium* y *P. capillacea*. Con menor recubrimiento encontramos *C. clavulatum*, *L. incrustans*, *J. rubens*, *C. elongata* y *Codium adhaerens*. En la zona también se asienta *C. tamariscifolia* y *Caulacanthus ustulatus* que, al igual que *C. adhaerens*, encuentra aquí su límite inferior de distribución. Las especies de macrófitas con menor índice de cobertura son *U. rigida* y *C. tomentosum*.

La fauna de esta zona viene caracterizada por ser el límite superior de distribución de *P. lividus* y la presencia de dos especies de lapas: *P. ulyssiponensis*, ya citada en el mediolitoral inferior, y *P. intermedia* en la parte alta de las lajas.

La zona ELO4 posee una longitud de 61 m y un desnivel de 30 cm. La cota más elevada se sitúa a 2,35 m sobre el nivel 0.

El alga más abundante es la feoficea *S. scoparium* que encuentra en esta zona su límite superior de distribución. Otras especies bien representadas son *C. elongata*, *C. adhaerens* y

*Cladostephus spongiosus*, que únicamente tiene representación significativa en esta zona, alcanzando coberturas de hasta el 30%.

Otras especies, que alcanzan menores coberturas, son *U. rigida*, *C. clavulatum*, *C. ustulatus*, *L. incrustans*, *C. tomentosum* y *B. bifurcata*.

Otra característica destacable de esta zona es la progresiva desaparición de otras especies de algas, que encuentran aquí su límite de distribución: *P. capillacea*, *J. rubens*, *C. tamariscifolia* y *C. peregrina*.

La siguiente zona del mediolitoral medio (ELO5) tiene una longitud de 60 m y un desnivel de 0,40 m.

El alga más abundante de esta zona es la rodofícea invasora de origen peruano *Centroceras clavulatum*. Este alga ha supuesto estos últimos años un perjuicio económico importante en el mercado de *Gelidium corneum* por aparecer mezclada con éste e imposibilitar su comercialización. Pese al importante desarrollo alcanzado por *C. clavulatum* (60% de cobertura), las matas observadas a lo largo de todo el transecto presentaban una importante despigmentación.

Otras especies bien representadas en ELO5 son *C. ustulatus*, *C. elongata*, *H. incurva* y *C. adhaerens*.

Esta zona supone el límite de desarrollo de *C. adhaerens* y *C. spongiosus*.

En cuanto a la fauna, es la única zona en la que, en pequeñas charcas, se han encontrado ejemplares dispersos del cnidario *Anemonia sulcata*. Además, en la parte alta de las lajas, comienza a aparecer el gasterópodo *Patella vulgata*, con densidades de hasta 10 ind m<sup>-2</sup>, mientras que *P. ulyssiponensis* encuentra su límite de distribución.

A continuación hemos diferenciado la zona ELO6, un tramo 50 m de longitud, cuya máxima altura se encuentra a 3,05 m sobre el nivel 0 de marea, límite del mediolitoral medio.

La diferencia fundamental respecto a la zona anterior es la ausencia de *C. clavulatum*. Se trata de una zona de transición con características propias tanto de la zona mediolitoral superior como del mediolitoral medio.

La zona ELO8 tiene una longitud de 61 m y un desnivel negativo de 0,6 m, con una altura máxima de 3,8 m respecto al 0 de marea y está caracterizada por la presencia de una poza de 16 m de longitud.

En esta zona vuelve a aparecer la rodofícea *C. clavulatum*, con coberturas inferiores al 30%. Además, encontramos la máxima cobertura de *U. rigida* en todo el transecto. ELO8

supone el límite de distribución superior para varias especies de algas: *H. incurva*, *C. elongata*, *G. spinosum* y *C. tomentosum*.

La zona más alejada de la costa del mediolitoral medio corresponde a ELO9, que tiene una longitud de 37,5 m y un desnivel negativo de 0,7 m. Se trata de un área de bloques dispersos y zonas encharcadas, por lo que presenta características propias tanto de la zona anterior (ELO8) como de la franja supralitoral. Es la última zona que presenta cobertura algal, encontrándose las siguientes especies: *C. clavulatum*, *U. rigida*, *C. ustulatus* y *L. incrustans*.

Es la única zona en la que se localizan ejemplares del gasterópodo *Monodonta lineata* (5 ind m<sup>-2</sup>). Además, comienzan a aparecer algunos individuos de *Melarhaphe neritoides* en el interior de grietas.

#### 3.1.1.5.4 Zona mediolitoral superior (ELO7)

Se trata de una zona de 41 m de longitud y una altura máxima de 3,8 m respecto al nivel 0 de marea, en la que las lajas presentan recubrimientos biológicos cada vez menores. La superficie encharcada que ocupa los pasillos entre los estratos verticales disminuye de manera progresiva. En estos ambientes las comunidades recuerdan a las observadas en la zona ELO6, aunque el recubrimiento del cinturón de *Chthamalus spp.* es notablemente superior al resto del transecto, alcanzando coberturas de hasta 100 ind dm<sup>-2</sup>. Las densas poblaciones de este cirripedo caracterizan el mediolitoral superior de la costa vasca. Otras especies habituales de esta zona son las lapas *P. vulgata* y *P. intemedia*, prefiriendo esta última las áreas húmedas y pozas.

La distribución de macrófitos queda restringida a estas pozas y está representada principalmente por *Polysiphonia sp.*, apareciendo con menores coberturas *C. elongata* y *L. incrustans*.

Otra característica destacable de esta zona es la desaparición de *C. ustulatus*, especie muy característica del mediolitoral medio, y de *H. incurva*, que se sitúa tanto en el mediolitoral medio como en el inferior.

#### 3.1.1.5.5 Franja supralitoral (ELO10)

En la zona ELO10 encontramos una zona de lajas de considerable altura, formando dientes de sierra. Tiene una longitud de 22,3 m y se eleva hasta los 4,72 m sobre el nivel 0 de marea, marcando el final del transecto.

**Tabla 5** Índices de cobertura de las especies más importantes del transecto Elorriaga

TRANSECTO ELORRIAGA										
	ELO1	ELO2	ELO3	ELO4	ELO5	ELO6	ELO7	ELO8	ELO9	ELO10
LONGITUD (M)	0-16,00	16,00-62,00	62,00-90,30	90,30-151,70	151,70-212,00	212,00-261,60	261,60-302,10	302,10-363,20	363,20-400,70	400,70-423,00
ALTURA (M)	0-0,85	0,85-1,45	1,45-2,05	2,05-2,35	2,25-2,65	2,65-3,05	3,05-3,80	3,80-3,20	3,20-2,51	2,51-4,72
<i>PATELLA VULGATA</i>	---	---	---	---	3	3	2	2	2	2
<i>MELARHAPHE</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	2	2
<i>NERITOIDES</i>										
<i>CHTHAMALUS SPP.</i>	---	1	1	1	2	3	4	2	2	2
<i>MONODONTA LINEATA</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	3	---
<i>ULVA RIGIDA</i>	1	1	1	3	2	2	2	4	2	---
<i>CENTROCERAS</i>	---	2	4	3	5	---	---	4	2	---
<i>CLAVULATUM</i>										
<i>CAULACANTHUS</i>	---	---	2	3	4	4	---	3	2	---
<i>USTULATUS</i>										
<i>PATELLA INTERMEDIA</i>	---	---	1	2	3	3	4	2	2	---
<i>LITOPHYLLUM</i>	3	3	3	3	2	2	2	2	2	---
<i>INCRUSTANS</i>										
<i>HALOPHITHYS INCURVA</i>	---	5	5	---	3	2	---	3	---	---
<i>CORALLINA ELONGATA</i>	3	3	3	4	4	4	3	2	---	---
<i>GELIDIUM SPINOSUM</i>	2	4	---	---	---	1	---	2	---	---
<i>CODIUM TOMENTOSUM</i>	---	1	1	2	1	---	---	1	---	---
<i>POLYSIPHONIA SP.</i>	---	---	---	---	2	4	4	---	---	---
<i>BIFURCARIA BIFURCATA</i>	2	3	5	2	1	1	---	---	---	---
<i>CODIUM ADHAERENS</i>	---	---	3	4	3	---	---	---	---	---
<i>PATELLA</i>	---	2	2	2	2	---	---	---	---	---
<i>ULYSSIPONENSIS</i>										
<i>ANEMONA SULCATA</i>	---	---	---	---	2	---	---	---	---	---
<i>CLADOSTEPHUS</i>	---	---	---	4	1	---	---	---	---	---
<i>SPONGIOSUS</i>										
<i>STYPOCAULON</i>	3	4	5	5	---	---	---	---	---	---
<i>SCOPARIUM</i>										
<i>PTEROCLADIELLA</i>	2	2	5	2	---	---	---	---	---	---
<i>CAPILLACEA</i>										
<i>JANIA RUBENS</i>	4	3	3	1	---	---	---	---	---	---
<i>CYSTOSEIRA</i>	4	3	2	1	---	---	---	---	---	---
<i>TAMARISCIFOLIA</i>										
<i>COLPOMENIA</i>	---	1	---	1	---	---	---	---	---	---
<i>PEREGRINA</i>										
<i>LIAGORA VISCIDA.</i>	---	---	---	1	---	---	---	---	---	---
<i>PARACENTROTUS</i>	2	1	1	---	---	---	---	---	---	---
<i>LIVIDUS</i>										
<i>GELIDIUM CORNEUM</i>	5	4	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>PLOCAMIUM</i>	3	1	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>CARTILAGINEUM</i>										
<i>ASPARAGOPSIS ARMATA</i>	3	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>CODIUM FRAGILE</i>	3	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>CORALLINA OFFICINALIS</i>	2	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>DICTYOTA DICHOTOMA</i>	2	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>CYSTOSEIRA BACCATA</i>	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Esta franja se encuentra desprovista de cobertura algal, debido probablemente a la elevada insolación previa a la fecha de muestreo. En cuanto a la fauna, las especies

observadas han resultado ser muy parecidas a los obtenidas en ELO9: *P. vulgata*, *Chthamalus spp.* y *Melarhaphe neritoides*.

### **3.2 RECUENTO ESPECÍFICO DE ESPECIES EN ZONAS INTERMAREALES**

De cara a ampliar la información sobre macroinvertebrados de interés extractivo, además de la información recabada en el apartado anterior se realizaron muestreos de dos tipos: (i) nasas con cebo ancladas durante 24 horas, y (ii) recuento directo.

#### **3.2.1 Nasas**

El 23 de abril de 2009 se instalaron 6 nasas cebadas con pescado en zona de reserva (Tabla 6) y 6 nasas en zona de protección marina (Tabla 7). Las zonas elegidas corresponden a las mencionadas como A-B y A-A en Figura 26 Rodríguez *et al.*, 2009.

Las nasas fueron fijadas al sustrato utilizando piquetas en el caso de sustrato no móvil (minimizando el posible impacto en la roca) o con anclajes de anilla en el caso de disponibilidad de roca móvil.



**Ilustración 16** Detalle de anclaje con piqueta





**Ilustración 17** Detalle de anclaje con anilla.

**Tabla 6** Coordenadas de las nasas instaladas en zona de reserva.

Nasa	Latitud/Longitud
1	N43 17.765 W2 16.736
2	N43 17.784 W2 16.723
3	N43 17.777 W2 16.697
4	N43 17.790 W2 16.680
5	N43 17.806 W2 16.668
6	N43 17.810 W2 16.655

**Tabla 7** Coordenadas de las nasas instaladas en zona de reserva.

Nasa	Latitud/Longitud
7	N43 17.750 W2 16.836
8	N43 17.757 W2 16.855
9	N43 17.757 W2 16.866
10	N43 17.752 W2 16.896
11	N43 17.755 W2 16.923
12	N43 17.762 W2 16.943

Tras 24 horas las nasas fueron evaluadas para observar su contenido. Las únicas capturas realizadas fueron una nécora y gasterópodos de la especie *Nassarius reticulatus*. (Ilustración 18).

Debido a la baja captura, se concluyó que el uso de la técnica de las nasas en zona intermareal no es adecuado para la evaluación de las especies objetivo (nécora y pulpo) de esta metodología. Por ello se desestimó su uso en otras localizaciones u épocas.



**Ilustración 18** *Nassarius reticulatus* (izquierda) y nécora (derecha).

### **3.2.2 Muestreo de pulpo en intermareal**

El pulpo es la principal especie extraída por marisqueo recreativo en el litoral Deba-Zumaia (ver Rodríguez *et al.*, 2009). Debido a la inefectividad del uso de las nasas para estimar el tamaño de su población se optó por realizar muestreos el 27 de abril de 2009 en dos cuadrículas de 100 m por 50 m, una localizada en zona de reserva y 6 nasas en zona de protección marina (Ilustración 19).

Para la captura de los pulpos se utilizaron salabardos y varillas para poder localizarlos entre grietas y bajo rocas. La biomasa individual se midió introduciéndose los animales en bolsa y utilizando un dinamómetro. En total se capturó un juvenil (360 g peso fresco) y un adulto (1058 g peso fresco) en la zona de reserva (Ilustración 20), y ningún ejemplar en la zona de protección.

Debido a la baja captura, se concluyó que el uso de la técnica de muestreo en cuadrículas en zona intermareal no es adecuado para la evaluación de población de pulpo. Por otro lado, la utilización de varillas metálicas puede dañar a los animales, por lo que se desestimó su uso en otras localizaciones u épocas.



**Ilustración 19** Localización de cuadrículas de muestreo de pulpo (zonas azules).



**Ilustración 20** Pulpos capturados en cuadrícula georreferenciada de la zona de reserva.

### 3.3 ZONA SUBMAREAL

#### 3.3.1 Transectos de videos

Se realizaron dos transectos de video en la zona oriental del litoral Deba-Zumaia el 21 de diciembre de 2009. Se escogió esta fecha porque el mes de diciembre es uno de los de mayor visibilidad en nuestras costas. Sin embargo, un empeoramiento imprevisto del oleaje provocó la presencia de turbidez, por lo que los transectos debieron ser realizados con una profundidad muy próxima al fondo. Los videos de los transectos se adjuntan en soporte DVD.

En la Tabla 8 se indican las coordenadas de inicio y final de cada transecto, realizado con video (Ilustración 21).

**Tabla 8** Coordenadas de los transectos de buceo.

Transecto	Fecha/ hora (GTM)	Longitud (m)	Profundidad (m)	Latitud/Longitud
Transecto 1-inicio	21/12/2009 10:27		7,6	N43 17.750 W2 16.836
Transecto 1-final	21/12/2009 10:43	422	11,6	N43 17.757 W2 16.855
Transecto 2-inicio	21/12/2009 10:50		9,7	N43 17.752 W2 16.896
Transecto 2-final	21/12/2009 11:05	394	12,2	N43 17.755 W2 16.923



**Ilustración 21** Preparativos para realización de transectos con video submarino.

### 3.3.1.1 Transecto 1

En general es un fondo con abundante presencia de algas arborescentes que en algunas ocasiones presentan una cobertura del 100%. El sustrato está formado por lajas y piedras cubiertas en su totalidad por líquenes y algas incrustantes (coloraciones blancas y principalmente rosáceas). El fondo es bastante irregular. La fauna bentónica de talla considerable se encuentra representada por el erizo *Paracentrotus lividus* (destacable en el inicio del transecto), la estrella *Marthasterias glacialis* y algunas actinias. En el muestreo se han visto también un torpedo (*Torpedo marmorata*) sobre una pradera de algas y algunas doncellas (*Coris julis*) en la zona heterogénea de la parte media del transecto. En este transecto, con respecto al otro, se ve una mayor cobertura de algas y las piedras se

encuentran más pobladas por algas (tanto arborescentes como incrustantes), así como una mayor heterogeneidad de paisajes.

A lo largo de este transecto se pueden encontrar cuatro tipos de fondo o paisaje (Ilustración 22):

A-Lajas, con cobertura de líquenes y algas incrustantes hasta del nivel 6, importante presencia de algas arborescentes predominantemente pardas hasta el nivel 6. Se complementan las dominancias entre las algas arborescentes y las incrustantes.

Aa-Similar al 1, pero sin erizo y con elevada presencia de algas.

B-Piedras sueltas de medio tamaño sobre las lajas, con cobertura importante de líquenes y algas incrustantes del nivel 6-7, con algunas algas arborescentes con cobertura del nivel 4.

Ba-Similar al 2, pero con arena.

Br-Similar al 2, pero con roca desnuda.

C-Lajas con menor cobertura de algas incrustantes, presencia aislada de algas arborescentes y presencia de arena en sus oquedades.

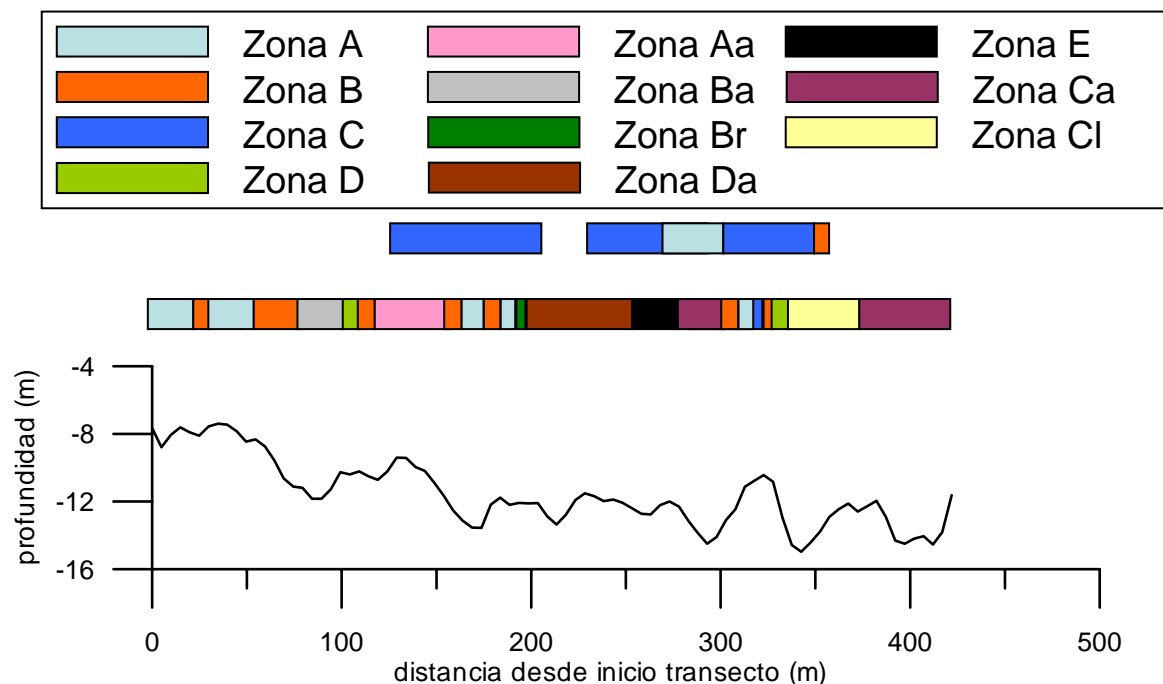
Ca-Similar al 3, pero con arena.

Cl-Similar al 3, pero con lajas desnudas.

D-Arena con pequeñas marcas de oleaje.

Da-Similar al 4, pero con algas sueltas

E-Con cobertura algal del 100%.



**Ilustración 22** Distribución de zonas en el transecto submareal 1 (ver descripción en texto principal).

### 3.3.1.2 Transecto 2

En general es un fondo con lajas sobre el que, de vez en cuando, aparecen piedras sueltas de tamaño medio. Todo el sustrato rocoso se encuentra prácticamente cubierto por líquenes y algas incrustantes (coloraciones blancas y principalmente rosáceas), instalándose visibles matas de algas arborescentes en la parte superior de las piedras. El fondo es bastante irregular, con notables subidas y bajadas. Las algas se sitúan en las partes salientes y superiores de estas irregularidades del fondo, mientras que la fauna bentónica de talla considerable, que no es abundante, se sitúa en las oquedades y zona baja de estos relieves. Entre la fauna bentónica más conspicua se encuentran de manera aislada el erizo *Paracetrotus lividus* en la parte inicial del transecto y alguna estrella (*Marthasterias glacialis*) y anémona (*Anemonia sulcata*) en la parte media-final.

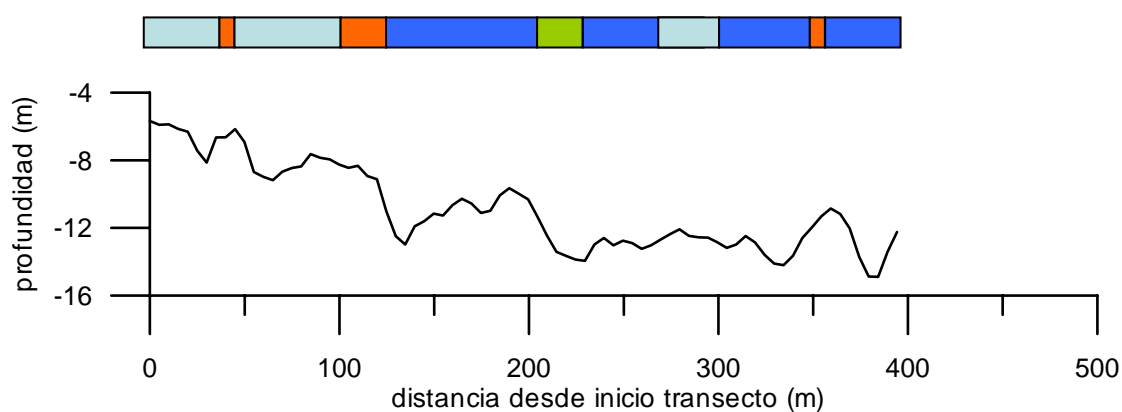
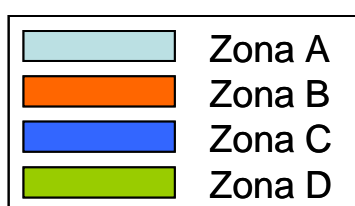
A lo largo de este transecto se pueden encontrar cuatro tipos de zonas (**Ilustración 23**):

A-Lajas, con cobertura de líquenes y algas incrustantes del nivel 6, presencia de algas arborescentes predominantemente pardas del nivel 4.

B-Piedras sueltas de medio tamaño sobre las lajas, con cobertura importante de líquenes y algas incrustantes del nivel 6, con algas arborescentes aisladas.

C-Lajas con menor cobertura de algas incrustantes, presencia aislada de algas arborescentes y presencia de arena en sus oquedades.

D-Arena con pequeñas marcas de oleaje (ripples).

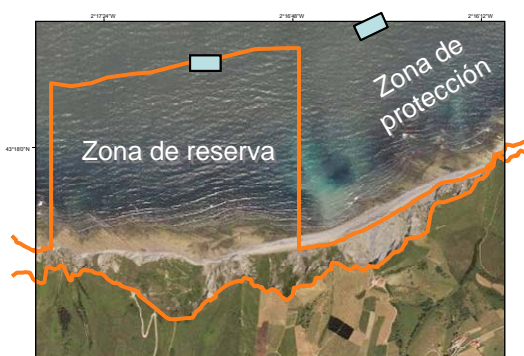


**Ilustración 23** Distribución de zonas en el transecto submareal 2 (ver descripción en texto principal).

### 3.3.2 Nasas

De cara a ampliar la información sobre macroinvertebrados en zona submareal se realizaron dos lances de nasas lastradas y cebadas a una profundidad de 10 m el 28 de abril de 2009 (Ilustración 24). Cada lance consistió en cinco nasas unidas cada 5 m por un cabo de nylon (Ilustración 25). Las nasas se dejaron sin marcar con boya en superficie y fueron recogidas a las 24 horas, mediante buceo, pero muy desplazadas de la zona de lance. Los únicos macroinvertebrados recogidos fueron gasterópodos del género *Nassarius*, por lo que se

desestima su uso en esta localización. Sin embargo, se sigue considerando una opción posible el uso de nasas en otras profundidades, aunque a mayor profundidad no es posible evaluar la zona de reserva. Tal como se discute en Rodríguez *et al.*, 2009 la zona costera Deba-Zumaia presenta pocos días al año con condiciones de seguridad adecuadas para navegar cerca de la costa. Por ello, es complejo planificar un seguimiento del medio basado en metodologías que requieren condiciones océano-meteorológicas favorables.



**Ilustración 24** Localización de lances de nasas para muestreo submareal.



**Ilustración 25** Lance de nasas para muestreo submareal.



## 4. INFORME DE COMPARACIÓN ENTRE DIFERENTES ZONAS

En relación al estado del medio, de sus recursos, de la afluencia de público y de los usos entre las diferentes zonas, no se han encontrado diferencias significativas en 2009 con respecto a 2008 (Rodríguez *et al.*, 2009). El hecho de que no haya diferencias, a pesar de la declaración el 10 de febrero de 2009 de Biotopo Protegido el tramo litoral Deba-Zumaia (Decreto 34/2009) es usual en el inicio de períodos de protección. Esto es debido a que transcurre un período progresivo entre la declaración de una nueva zona protegida, y el conocimiento de los derechos y deberes de los usuarios. A medida que los usuarios vayan conociendo las delimitaciones de las zonas del Biotopo, y los usos que se pueden realizar, es esperable una disminución de la presión del marisqueo en las zonas de reserva (véase apartado de Recomendaciones).

## 5. INFORMACIÓN RELATIVA A POSIBLES INCUMPLIMIENTOS DE LA NORMATIVA VIGENTE

### 5.1 MARISQUEO A PIE

En 2009 el Servicio de Inspección Pesquera ha dedicado más recursos para el control y protección del litoral Debe-Zumaia, especialmente en período estival. Aunque se levantaron dos actas de infracción y se han registrado varios incumplimientos menores de la Normativa de pesca recreativa, el Servicio de Inspección Pesquera ha incidido más en la información y educación. En 2009 el Servicio de Inspección Pesquera ha notado una menor afluencia de pescadores recreativos posiblemente debido a mayor presencia de inspectores. Quizá mediante un sencillo tríptico que incluya un mapa y las normas a seguir en el biotopo.

### 5.2 PESCA RECREATIVA DESDE EMBARCACIÓN

En 2009 el Servicio de Inspección Pesquera no ha observado variación significativa con respecto a años anteriores recientes. En la Tabla 9 se detalla las infracciones registradas por el Servicio de Inspección Pesquera en la zona próxima al litoral Deba-Zumaia o en embarcaciones sitas en puertos próximos (cuya actividad está asociada al litoral Deba-Zumaia).

**Tabla 9** Incumplimientos de normativa vigente en embarcaciones de lista 7ª, en proximidades del litoral Deba-Zumaia. Fuente: Servicio de Inspección Pesquera del Gobierno Vasco.

Infracción	2008	2009
Incumplimiento de tallas mínimas	4	1

### **5.3 PESCA PROFESIONAL**

En la Tabla 9 se detalla las infracciones registradas por el Servicio de Inspección Pesquera en la zona próxima al litoral Deba-Zumaia o en embarcaciones sitas en puertos próximos (cuya actividad está asociada al litoral Deba-Zumaia). La causa principal de infracción es el incumplimiento de horarios y épocas de veda (7 en 2007, y 13 en 2009).

**Tabla 10** Incumplimientos de normativa vigente en embarcaciones de lista 3ª, en proximidades del litoral Deba-Zumaia. Fuente: Servicio de Inspección Pesquera del Gobierno Vasco.

Infracción	2007	2008	2009
Pesca o marisqueo en zonas o fondos prohibidos	2	1	
Incumplimiento Tallas Mínimas	1		3
Incumplimiento Horarios y Épocas de veda	2	7	13
Especies Prohibidas	2		
Empleo de Artes Prohibidos		1	
Cantidades Superiores a las permitidas	1		

## 6. PROPUESTAS DE MEJORA

### 6.1 GESTIÓN

Se recomienda informar *in situ* de las distintas zonas del biotopo y de las limitaciones existentes en cada una. En este sentido, el límite entre la zona de reserva y de protección marina en las proximidades de Pikote, podría ser señalizado. Sin embargo, debido a la oposición existente a la declaración del Biotopo, para evitar vandalismo, se hace necesario una actividad específica de información.

### 6.2 PLAN DE SEGUIMIENTO

1. Se recomienda no utilizar nasas en zonas intermareales ni submareales someras, ya que la energía del oleaje es excesiva y no funcionan bien.
2. Se recomienda no estimar las condiciones de la población de pulpo mediante uso de varillas, debido a posibles daños sobre los animales. Se deben realizar estimaciones de las condiciones de la población de pulpo con otras metodologías, como censos visuales u otros métodos no destructivos.
3. Se recomienda la realización de transectos intermareales bionómicos de forma similar a la descrita en el presente informe, es decir, no extractiva. Estos permiten determinar el conocimiento de la composición y distribución de las macroalgas y fauna, así como de especies de interés. La localización en cada año se puede planificar de forma rotativa, para cubrir cada tres años todo el Biotopo.
4. Se recomienda la realización de transectos submareales bionómicos de forma similar a la descrita en el presente informe, es decir con utilización de video. Sin embargo, debe de tenerse en cuenta que la zona presenta pocos días al año con condiciones océano-meteorológicas y visibilidad adecuadas. En caso de existir daños en el sustrato, pueden identificarse con esta metodología. La localización en cada año se puede planificar de forma rotativa, para cubrir cada tres años todo el Biotopo.
5. En la zona submareal, con mayor profundidad de la que se puede hacer buceo de forma no limitante, se recomienda la utilización de video submarino mediante ROV (vehículo operado de forma remota) o mediante cámaras lastradas. Sin embargo, debe de tenerse en cuenta que

la zona presenta pocos días al año con condiciones océano-meteorológicas y visibilidad adecuadas.

6. El sistema Kosta-System es adecuado para el recuento de:

\*personas en la zona de uso especial (playa de Itzurun)

\*personas en la zona intermareal donde se realiza el marisqueo

\*personas en senderos en zona costera

\*embarcaciones en zona de protección marina

Estos recuentos permiten tener un indicador homogéneo y estandarizado de los principales usos del Biotopo Deba-Zumaia, por lo que se recomienda su uso de manera rutinaria.

7. Debido a la elevada extensión del biotopo, y dificultad de acceso a muchas de las subzonas estudiadas, los estudios de los distintos componentes se pueden hacer de forma rotativa en el espacio. En este sentido, la comparación del estado del medio, usos de sus recursos, afluencia de público, entre distintas zonas, se puede centrar también en una subzona del biotopo.

8. El sustrato blando y la calidad el agua se evalúa en la "Red de Vigilancia y Control de las Aguas Litorales de la CAPV", por lo que no se recomienda duplicar su seguimiento (véase más detalle en Rodríguez *et al.*, 2009).

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- Crothers, J. H. (1976): On the distribution of some common animals along the rocky shores of West Somerset. *Field. Stud.* **4**, 369-389.
- Guillen, J., Garcia-Olivares, A., Ojeda, E., Osorio, A., Chic, O., y Gonzalez, R. (2008): Long-Term Quantification of Beach Users Using Video Monitoring. *Journal of Coastal Research* **24**, 1612-1619.
- Ibáñez, M. (1979): Utilización de índices de abundancia semicuantitativos en estudios a corto, medio y largo plazo, en la zona rocosa intermareal. *Actas de I Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino* **2**, 867-426.
- Iribar, X., y Ibáñez, M. (1979): Subdivisión de la zona intermareal de San Sebastián en función de los datos obtenidos con mareógrafo. *Actas I Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino* **2**, 521-524.
- Rodríguez, J. G., Garmendia, J. M., y Liria, P. (2009): Informe de los usos y afluencia de público al biotopo de Algorri (año 2008). Informe inédito para Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental, Viceconsejería de Medio Ambiente, Dpto. de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Eusko Jaurlaritza - Gobierno Vasco, pp. 85.

## 8. RESUMEN DE ACTIVIDADES 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 de sistemas Kosta-Systems
- \* instalación de los sistemas Kosta-Systems en finca sita en Calle de los Diseminados, tras acuerdo con propietario y autorización de la Diputación Foral de Gipuzcoa

## 9. AGRADECIMIENTOS

Alitan

Begi Bistan

Centro Interpretación Algorri

Departamento Desarrollo del Medio Rural Diputación de Gipuzkoa

Servicio Vigilancia Pesquera del Gobierno Vasco

Sociedad Cultural de Investigación Submarina INSUB



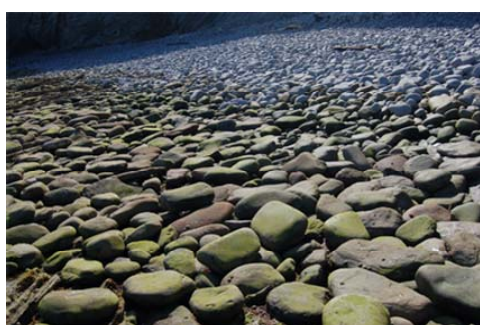
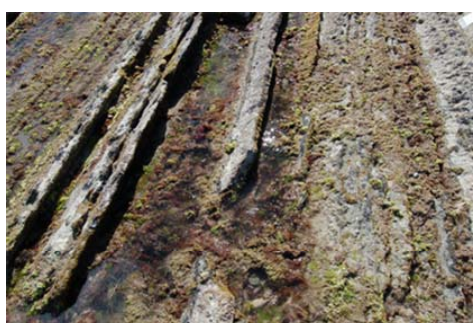
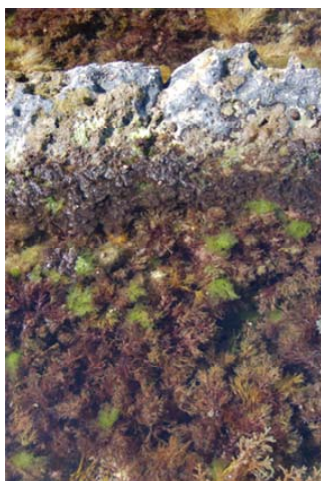
## 10. ANEXO I Transecto intermareal Algorri

Imágenes tomadas por la Sociedad Cultural de Investigación Submarina INSUB, de Guipuzcoa.



### Leyenda

En la primera fila y de izquierda a derecha: coberturas vegetales en la franja infralitoral correspondientes a la zona ALG1; y praderas del a feoficea *Stypocaulon scoparium* en la subzona ALG2. En la segunda fila y de izquierda a derecha: aspecto general de las coberturas vegetales en la zona ALG3; y detalle del extremo superior de una laja de la misma zona. En la tercera fila y de izquierda a derecha: aspecto general de la gran cubeta correspondiente a la zona ALG4; y detalle de las poblaciones presentes, donde destacan el grado de desarrollo de las matas de la especie *Cystoseira tamariscifolia*.



### Leyenda

En la primera fila y de izquierda a derecha: vista general del extremo de la laja donde se ha situado la zona ALG5; y vista general de la zona ALG6. En la segunda fila y de izquierda a derecha: detalle de la estratificación de las comunidades vegetales en una de las lajas del a zona ALG6; y vista de un tramo de la zona ALG7. En la tercera fila y de izquierda a derecha: comunidad de *Blidingia minima* en la zona ALG9; y aspecto general del a zona ALG8.

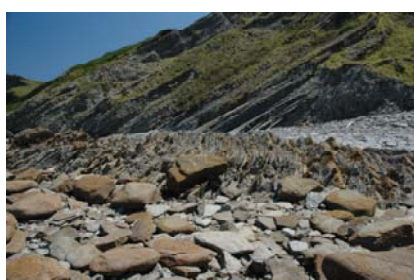
## 11. ANEXO II Transecto intermareal Elorreta

Imágenes tomadas por la Sociedad Cultural de Investigación Submarina INSUB, de Guipuzcoa.



### Leyenda

Primera fila: Zona ELO2 (izquierda) y ELO3 (derecha). Segunda fila: en la izquierda, detalle de *Bifurcaria bifurcata* en ELO2; y a su derecha, *Gelidium spinosum* en ELO2 Tercera fila: Zona ELO4 (izquierda); y *Stypocaulon scoparium* (derecha) en ELO4 Cuarta fila: *Centroceras clavulatum* en zona ELO5 (izquierda) y zona ELO6 (derecha).



### Leyenda

Fila superior: zona ELO7 (izquierda) y vista general de las zonas ELO8, ELO9 y ELO10 (derecha). Segunda fila: detalle de *Halopityx incurva* en zona ELO8 (derecha); y a su derecha, zona ELO9. Tercera fila: *Monodonta lineata* en ELO9. Cuarta fila: zona ELO10 y *Patella vulgata* en ELO10.