

**Estudio de morfología de fondo
mediante Sonar de Barrido Lateral
en Bakio (Bizkaia)**

elittoral

**ESTUDIO DE MORFOLOGÍA DE FONDO
MEDIANTE SONAR DE BARRIDO LATERAL EN
BAKIO (BIZKAIA)**

AUTORES

Francisco Vila de Miguel

Kella Santana Miranda

SEPTIEMBRE DE 2018

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	6
1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	7
2. ÁREA DE ESTUDIO	8
3. METODOLOGÍA	9
3.1. Sistema de Sonar de Barrido Lateral.....	9
3.1.1. Posicionamiento y layback.....	12
3.1.2. Adquisición de datos.....	14
3.1.3. Procesado de los datos.....	16
3.2. Cartografiado.....	17
4. RESULTADOS.....	18
5. CONCLUSIONES.....	26
ANEXOS	27
ANEXO I. FOTOGRAFÍAS	29
ANEXO II. MAPA DEL MOSAICO.....	35
ANEXO III. MAPA DE TIPOS DE FONDO	39
ANEXO IV. MAPA DE CONTACTOS	43
ANEXO V. DESCRIPCIÓN Y LISTADO DE CONTACTOS	47
ANEXO VI. MAPA UNIFICADO.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Croquis de localización del área de estudio. El área resaltada es la zona de levantamiento.....	8
Figura 2. Estructura del SBL denominada “pez”, donde va situado el transductor.	9
Figura 3. Imagen del “pez” remolcado por la embarcación.	9
Figura 4. Sonografía registrada por el SBL.	10
Figura 5. Sistema de posicionamiento GNSS. Topcon Hiper V.	12
Figura 6. Croquis de <i>layback</i> (arriba) y <i>winner</i> en cubierta con polea cuenta vueltas (abajo).....	13
Figura 7. Ordenador portátil de adquisición.	14
Figura 8. Software de adquisición MAX VIEW.....	15
Figura 9. Mosaico de la zona de interés sobre el software SonarWiz.	17
Figura 10. Sustrato rocoso con presencia de “charcos” arenosos.....	18
Figura 11. Sustrato rocoso fuertemente vegetado (alta probabilidad de fucles).	19
Figura 12. Sustrato mixto. Rasa con arena.....	19
Figura 13. Sustrato sedimentario.....	20
Figura 14. Sustrato sedimentario con geoformaciones “ripples”.	20
Figura 15. Sustrato blando con arenas móviles.....	21
Figura 16. Sustrato blando con <i>ripples</i>	21
Figura 17. Sustrato blando.....	22
Figura 18. Mapa del Mosaico.	23
Figura 19. Mapa del tipo de fondos.	24
Figura 20. Mapa de contactos.....	25

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

En julio de 2018, la empresa ***elittoral Estudios de Ingeniería Costera y Oceanográfica S.L.N.E.*** envía, como respuesta a la solicitud previa de BIOSFERA XXI, una propuesta de elaboración de un levantamiento de datos con Sónar de Barrido Lateral (SBL) en el frente marítimo de Bakio (Bizkaia).

El objeto del contrato es generar un mapa del fondo marino, que permita tener información base de la zona que sirva para realizar el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental para la interconexión occidental España-Francia por el Golfo de Bizkaia-Gascogne, así como para el evaluar nuevas alternativas del trazado del cable.

2. ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio está localizada en el frente marítimo que se ubica entre Lemóniz y la localidad de Bakio, costa perteneciente a la provincia de Bizkaia (Figura 1).

El área barrida tiene unas dimensiones aproximadas de 17,4 km², desde costa hasta la cota -80m respecto al Nivel Medio del Mar (en adelante NMM).

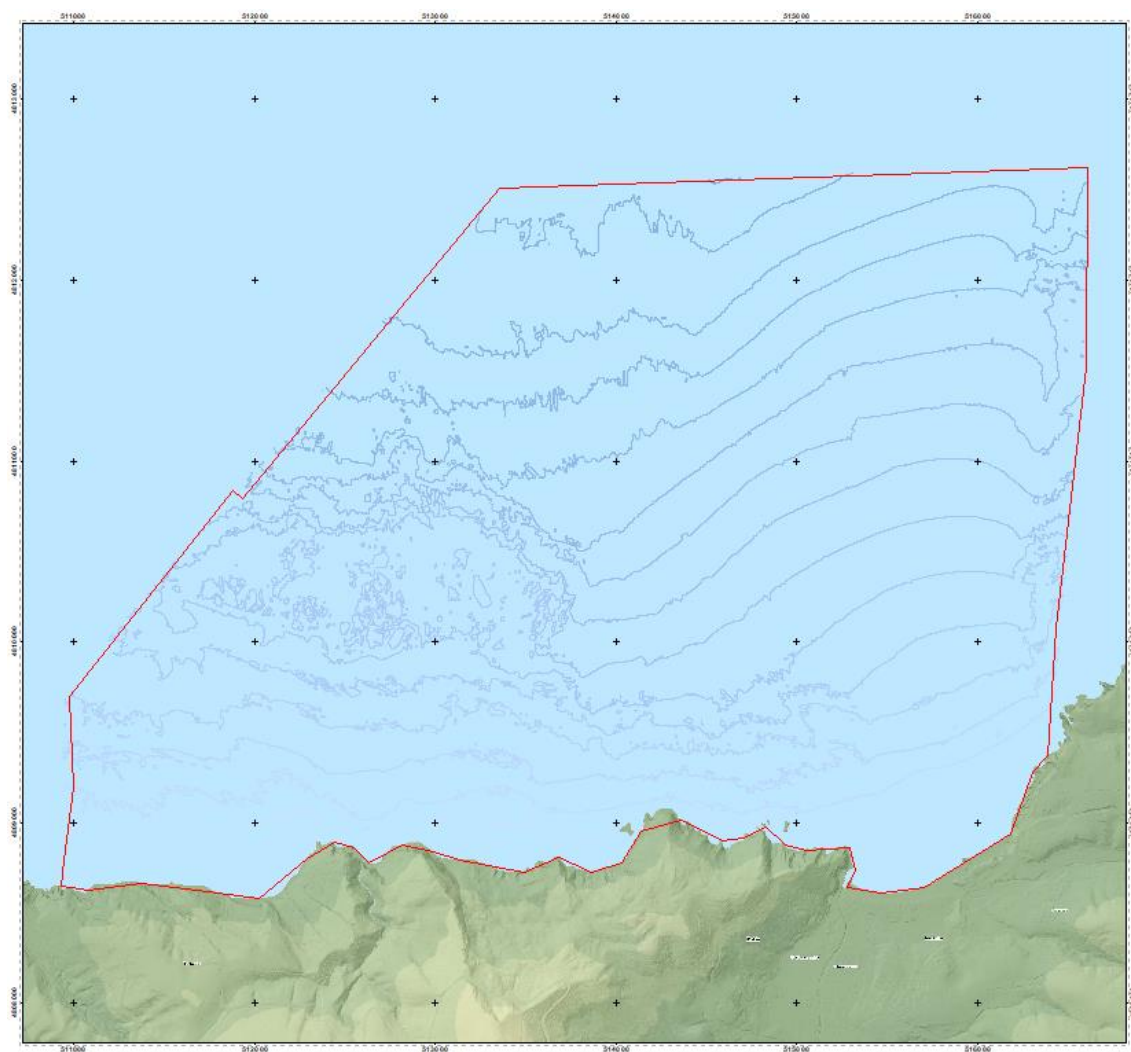


Figura 1. Croquis de localización del área de estudio. El área resaltada es la zona de levantamiento.

3. METODOLOGÍA

3.1. Sistema de Sonar de Barrido Lateral.

El Sónar de Barrido Lateral (SBL) permite crear imágenes acústicas (sonogramas) de grandes áreas de la superficie del fondo marino, pero sin penetrar en el subsuelo. La generación de imágenes acústicas digitales permite cartografiar y caracterizar cubiertas, detectar objetos y obstáculos en el fondo, inspeccionar estructuras sumergidas, etc.

El SBL consta de una estructura con forma de “pez” en la cual va situado el sensor acústico (transductor) (Figura 2). Dicho “pez” va remolcado por el agua desde una embarcación y está conectado al sistema de control y adquisición, a través de un cable de comunicación/alimentación (Figura 3). De este modo, la adquisición de datos se realiza a través del “pez”.



Figura 2. Estructura del SBL denominada “pez”, donde va situado el transductor.



Figura 3. Imagen del “pez” remolcado por la embarcación.

El funcionamiento del SBL se basa en la emisión/recepción de ondas acústicas a través del transductor y hacia el fondo marino. La señal reflejada informa de la impedancia o absorción acústica producida por los materiales del fondo. Esta información permite identificar objetos en el fondo y distinguir texturas. Como se ha mencionado anteriormente, el sistema SBL consta de una estructura en forma de "pez", en el cual va situado el sensor acústico y está conectado por un cable a la embarcación, donde recibe la alimentación y la adquisición. La señal sale del "pez" en forma de abanico, va barriendo literalmente el fondo marino con un ancho de barrido determinado previamente.

El SBL transmite un haz acústico, estrecho, lateral y perpendicular a la línea del levantamiento que se propaga por el fondo del mar. El haz viaja desde el sónar hasta el fondo del mar y refleja la energía sonora en la dirección del sónar (retrodispersión). El tiempo de viaje de los pulsos acústicos desde el SBL se registra junto con la amplitud de la señal de retorno como una serie de tiempos y se envía a una consola para su interpretación y monitoreo (Figura 4).

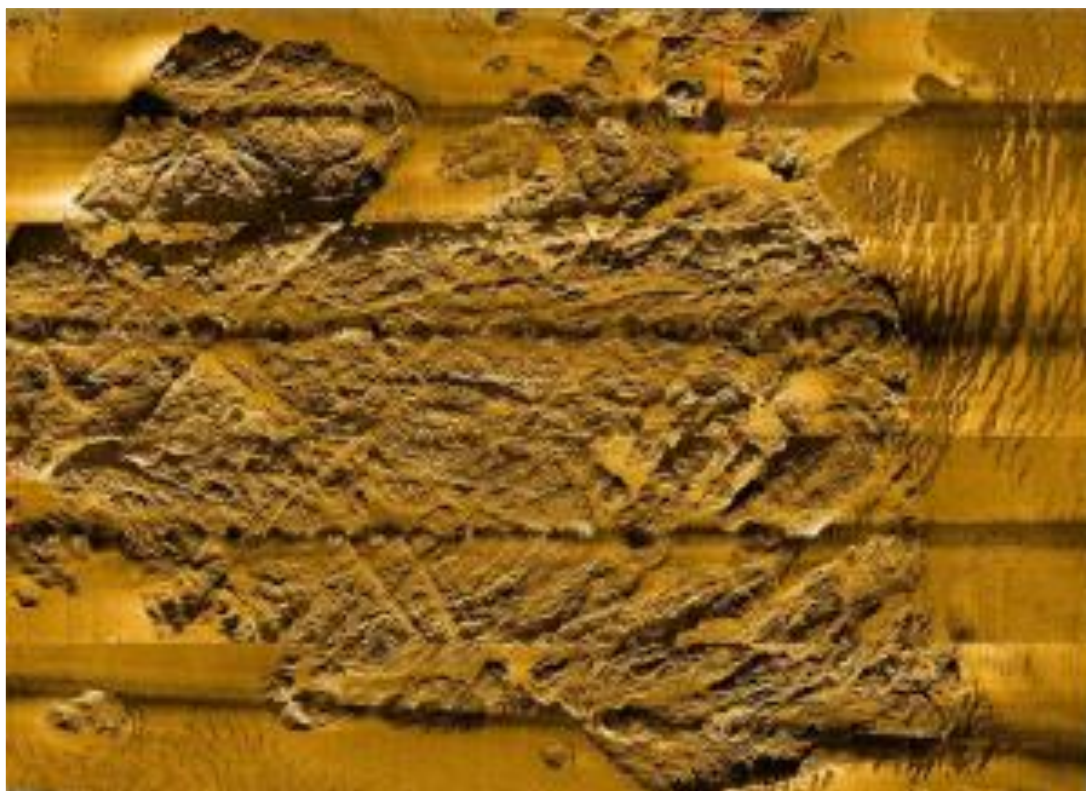


Figura 4. Sonografía registrada por el SBL.

La transmisión de la señal acústica bajo el agua es limitada, el rango del sonido de alta frecuencia se reduce entre los 50 a 100 metros, mientras que el sonido de baja frecuencia se reduce a un ritmo mucho menor con rangos utilizables que se encuentran por encima de los 200 metros. Por lo tanto, existe un compromiso entre las imágenes de mayor resolución producidas por un SBL de alta frecuencia, y el mayor alcance proporcionado por un SBL de baja frecuencia.

Los sistemas C-MAX normalmente se suministran con una de las dos frecuencias de funcionamiento, normalmente 325 kHz y 780 kHz, aunque varía en función del modelo de SBL que se utilice. En el presente estudio se utilizó el modelo C-MAX, el cual puede operar de 0 a 2000 metros de profundidad siendo la potencia de salida de pulso de 217 dB.

La señal reflejada va a dar información de la impedancia o absorción acústica producida por los materiales del fondo. Esta información permite identificar objetos en el fondo y distinguir texturas.

Cabe destacar que, para dar cumplimiento a la presente consultoría, el CMAX utiliza un haz de frecuencia de 325 kHz y un rango de banda de 75 m, es decir, una vez posicionado en el agua, es capaz de adquirir datos de 150m, con un solape teórico del 125% entre transectos (separación entre transectos de 60m).

3.1.1. Posicionamiento y layback.

Para la geolocalización de la embarcación, dato que se utiliza tanto para seguir la trayectoria de los transectos planificados durante la navegación, como para el geoposicionamiento de los datos recogidos, se usó el Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), el cual se trata de un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) que adquiere datos de dos constelaciones distintas: GPS y GLONNAS. El principio de funcionamiento se basa en el cálculo de una posición sobre la superficie terrestre midiendo las distancias de un conjunto de satélites de posición conocida.

Debido a que la antena del GNSS va instalada en el barco (Figura 5), y por otro lado el pez del SBL va remolcado por detrás del barco, hay que calcular el *layback* o distancia horizontal de remolque.



Figura 5. Sistema de posicionamiento GNSS. Topcon Hiper V.

Para el cálculo del *layback* hace falta una polea cuenta vueltas, sensor de profundidad en el pez y medir la distancia de separación entre los distintos elementos de medida, es decir, la polea y el GNSS. La Figura 6 muestra un croquis de la posición de cada uno de los elementos, lo cual permite posteriormente realizar el cálculo de dicho *layback*. Esta corrección se realiza a *posteriori*, en gabinete.

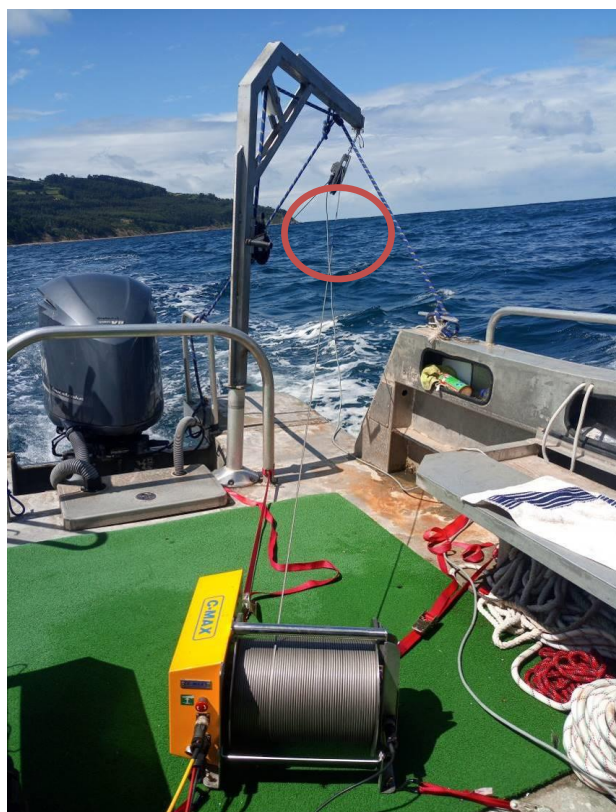
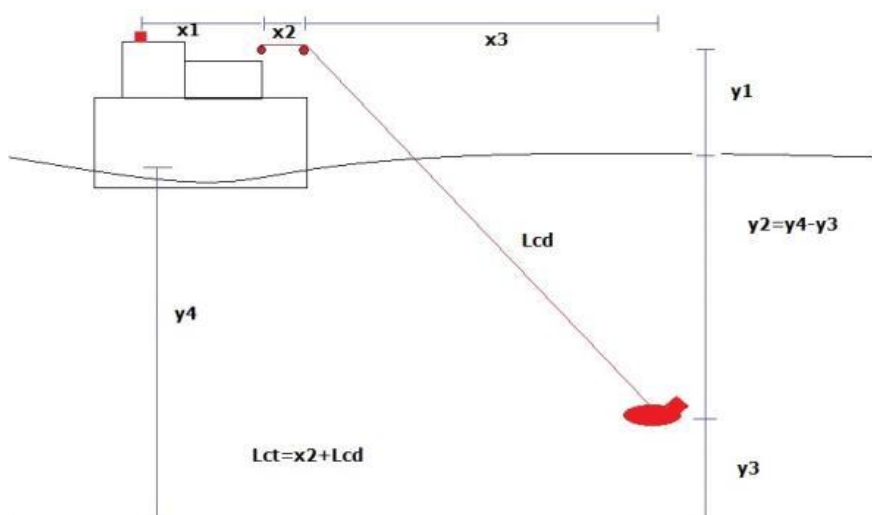


Figura 6. Croquis de *layback* (arriba) y *wincher* en cubierta con polea cuenta vueltas (abajo).

3.1.2. Adquisición de datos.

De manera previa a la adquisición de datos, se realizó un pre-diseño de las líneas de navegación a seguir en la zona de estudio. Estas líneas permiten seguir de manera precisa el área de adquisición de datos, así como respetar las distancias entre las zonas de pasada con la embarcación y consecuentemente, de adquisición. Dichas líneas se superpusieron sobre una ortofoto base de la zona.

De este modo, el sistema de adquisición de datos en campo consistió en combinar y sincronizar los datos recibidos de todos los equipos (Sonar de barrido Lateral, sistema de posicionamiento GNSS y polea cuenta vueltas), a través de un ordenador portátil core i7 "rugerizado" (Figura 7), es decir, protegido ante salpicaduras y golpes. Cabe destacar que el barco, para una correcta adquisición de datos, navegó en todo momento a una velocidad de 3 nudos. Para el registro y sincronización de los datos en dicho ordenador se utilizó el programa MAX-VIEW.



Figura 7. Ordenador portátil de adquisición.

En la Figura 8 se puede observar una imagen de la visualización en pantalla durante la adquisición de datos mediante el software MAX VIEW.

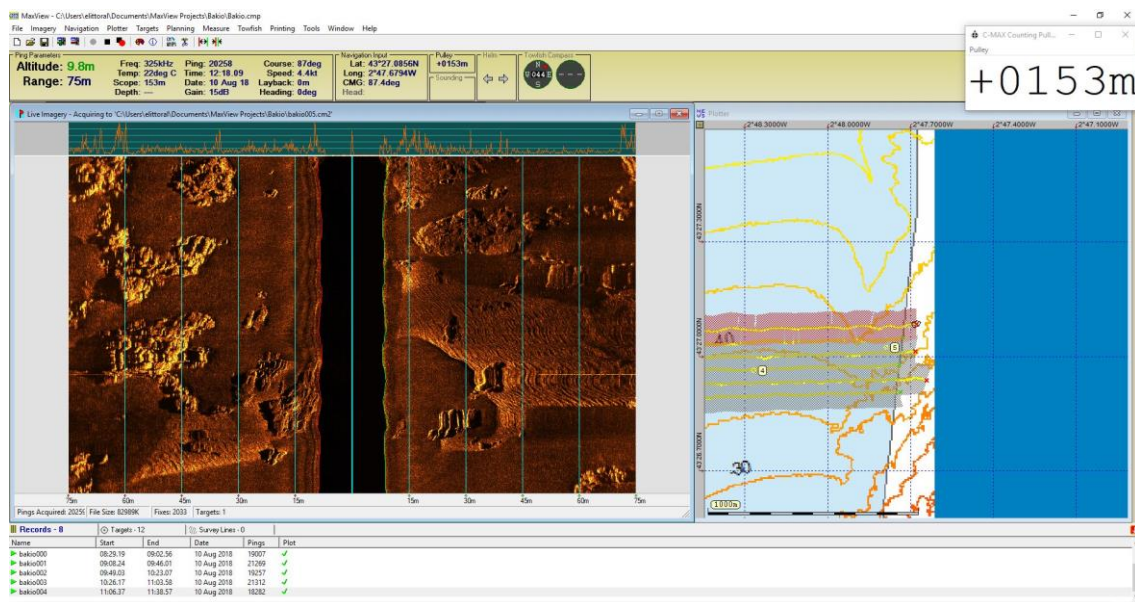


Figura 8. Software de adquisición MAX VIEW.

El Anexo I incluye fotografías realizadas durante los trabajos de campo y, por lo tanto, durante la adquisición de datos.

3.1.3. Procesado de los datos.

Una vez adquiridos los datos, es necesario realizar un procesado de estos, el cual se realiza mediante el software SonarWiz. Dicho procesamiento sigue la siguiente rutina:

- Control de la ganancia post-proceso para una mejor visualización: si bien el software MAX VIEW posee un excelente sistema de *Auto Gain Control* (AGC), es conveniente hacer una normalización de la ganancia de todo el proyecto y una mejora del *Time Variable Gain* (TVG, ganancia a lo largo del abanico).
- Control del fondo (*bottom track*) para ubicación de cada pixel a lo largo del abanico.
- Confrontación del *heading* medido por el sonar respecto al *Course Made Good* del GNSS.
- Transparencia del nadir, recorte y colocación de pasadas, para una mejor visualización del mosaico final.
- Correcciones de navegación.
- Aplicación del *layback*, en base a lo calculado durante la adquisición.
- Ajustes del rumbo y *pitch&roll* del pez.
- Digitalización de elementos de interés.
- Exportación del mosaico en formato Geotiff y de los contactos en formato SHAPEFILE y DWG.

En la Figura 9 se puede observar una imagen de la zona de adquisición de datos con el software SonarWiz.

Las especificaciones técnicas de los equipos empleados se encuentran descritas en el Anexo 10.7 del Estudio de Impacto.

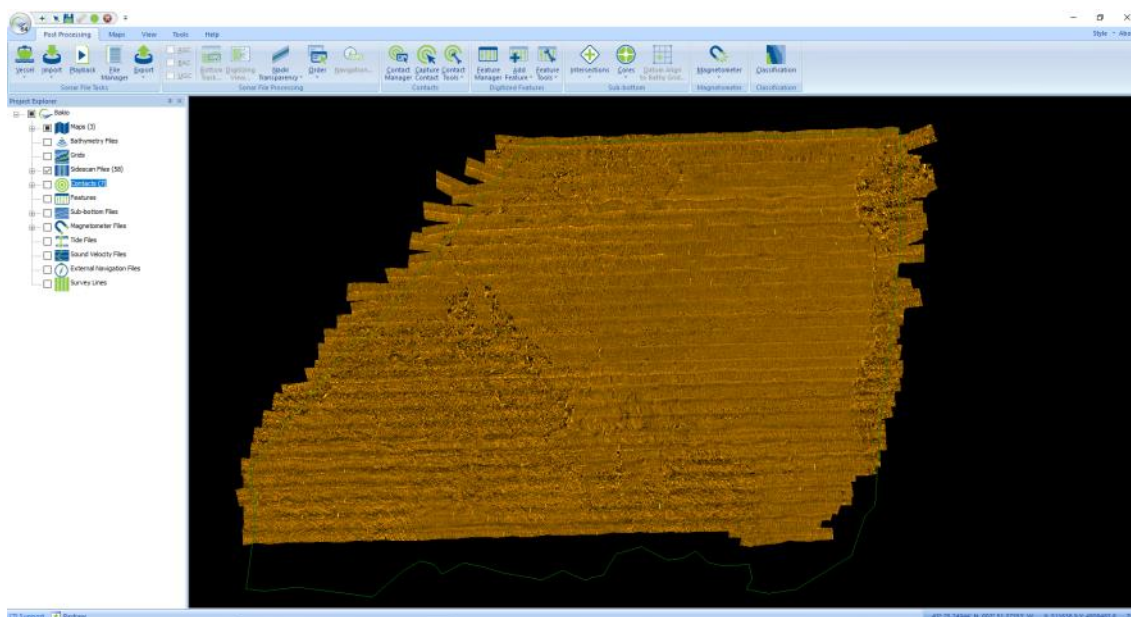


Figura 9. Mosaico de la zona de interés sobre el software SonarWiz.

3.2. Cartografiado.

Una vez procesado el mosaico, éste se exportó de manera que pudiera ser abierto por el software ArcGIS, el cual permite capturar, editar, analizar, tratar y diseñar datos, para su posterior publicación e impresión, de información geográfica.

Así pues, el cartografiado se ejecutó mediante la localización de elementos y su correspondiente posicionamiento, así como la identificación de distintos tipos sustratos y sus geomorfologías. Cada uno de estos elementos quedó exportado en formato *shapefile*.

Es importante destacar que, para la elaboración de la cartografía final, se recurrió a la cartografía base suministrada por GEOEUSKADI a través del servicio WMS.

4. RESULTADOS

Los trabajos ejecutados permitieron elaborar tres tipos de mapas como resultado del estudio. Concretamente, se elaboró un mapa del mosaico, un mapa de la cartografía del fondo y un mapa de contactos (artefactos y/o anomalías).

Estos mapas pudieron ser elaborados tras un proceso minucioso de análisis de las imágenes. A continuación (Figura 10- Figura 17), se pueden observar distintas capturas del mosaico en detalle, durante el proceso de análisis y definición de tipos de sustrato.

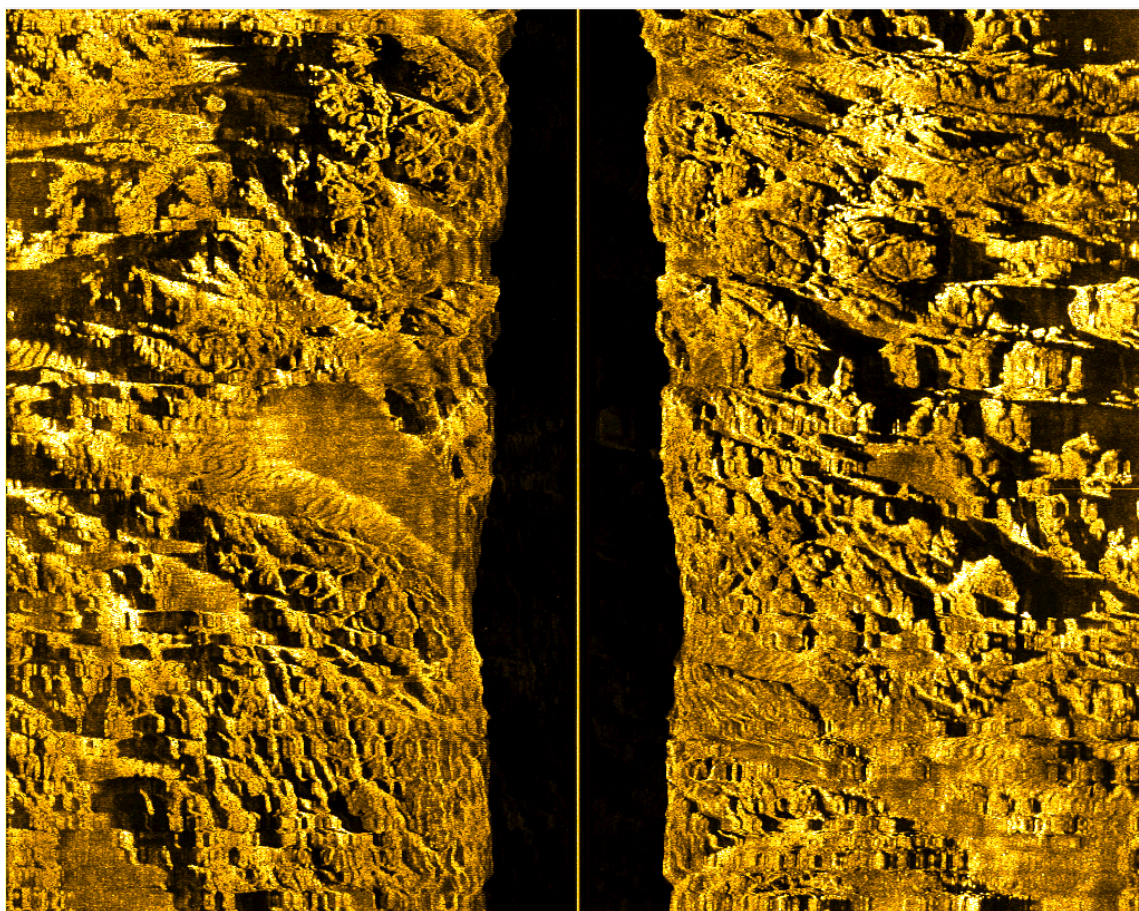


Figura 10. Sustrato rocoso con presencia de “charcos” arenosos.

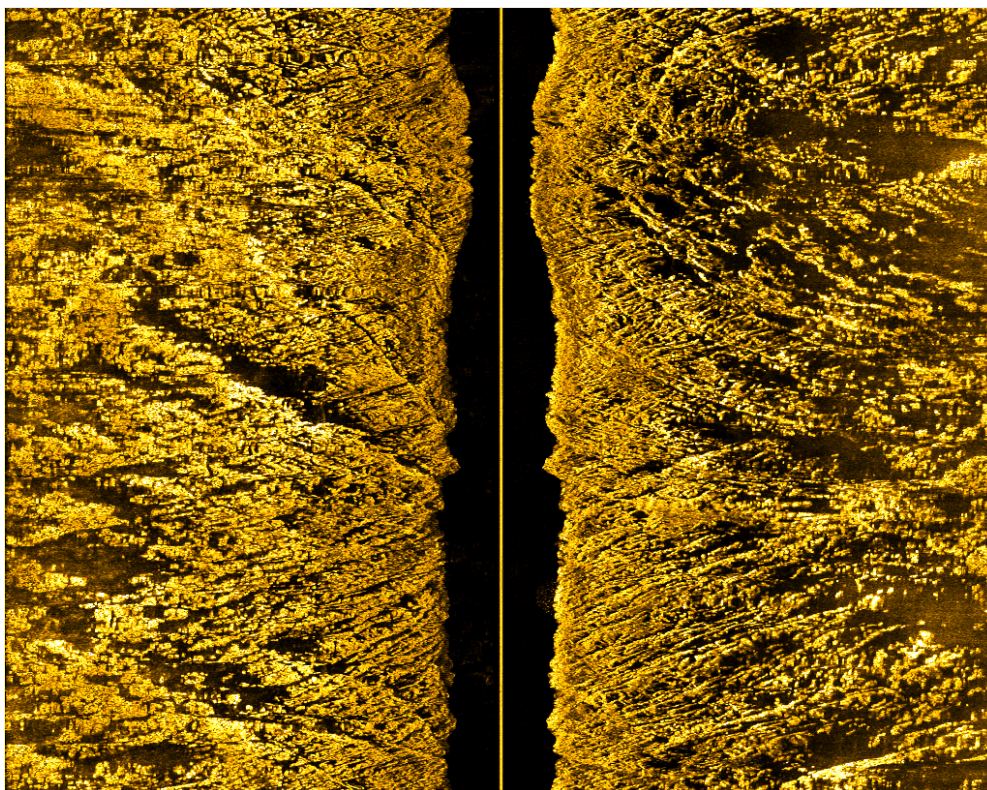


Figura 11. Sustrato rocoso fuertemente vegetado (alta probabilidad de fucal).

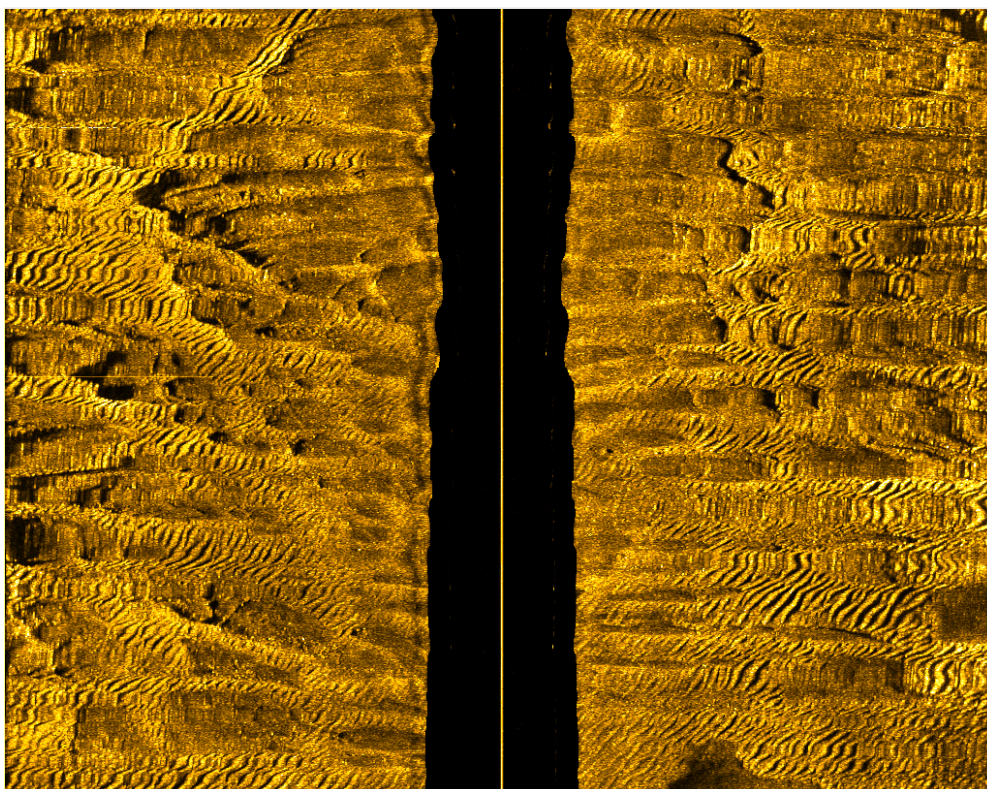


Figura 12. Sustrato mixto. Rasa con arena

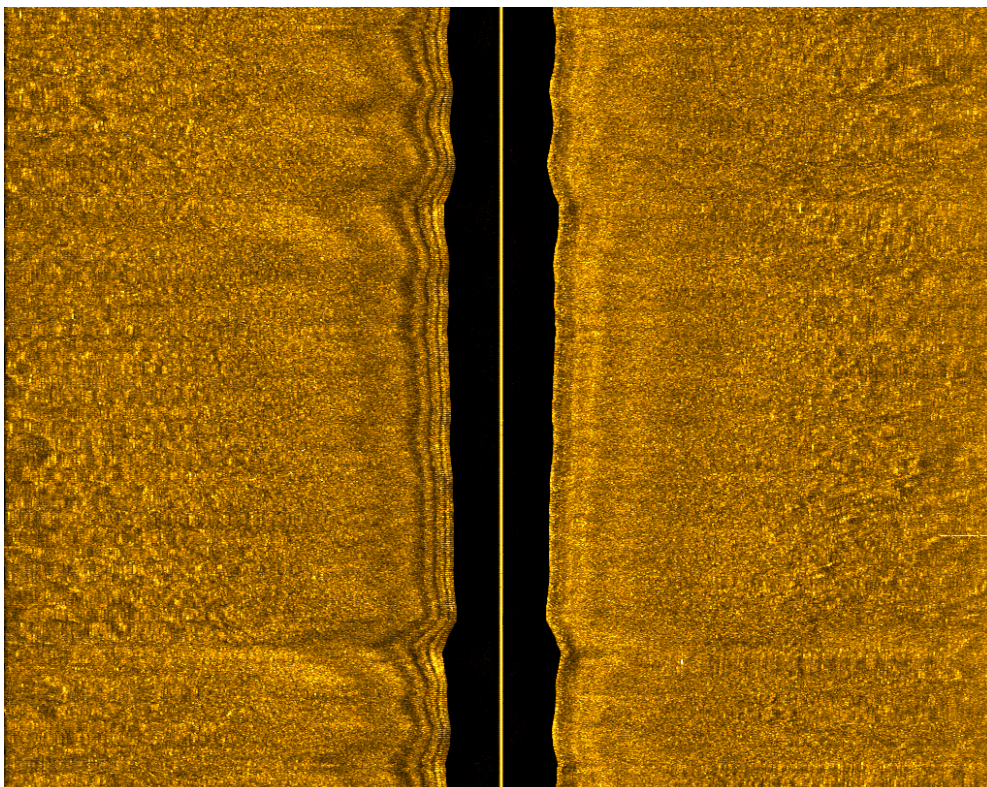


Figura 13. Sustrato sedimentario.

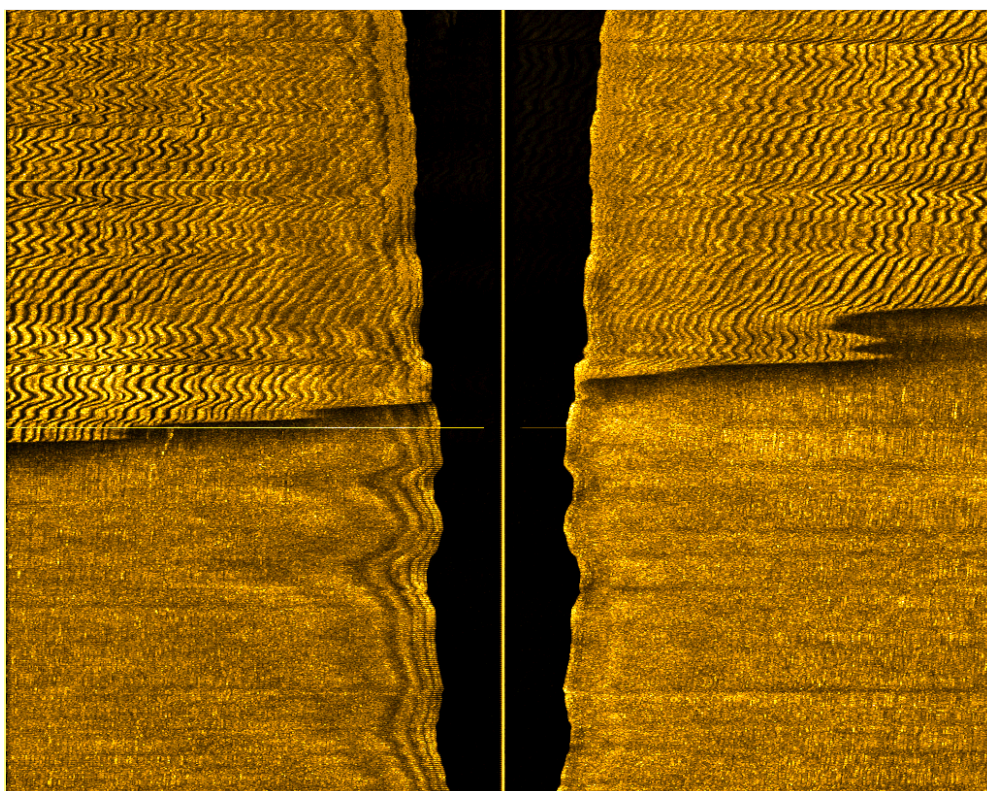


Figura 14. Sustrato sedimentario con geoformaciones "ripples".

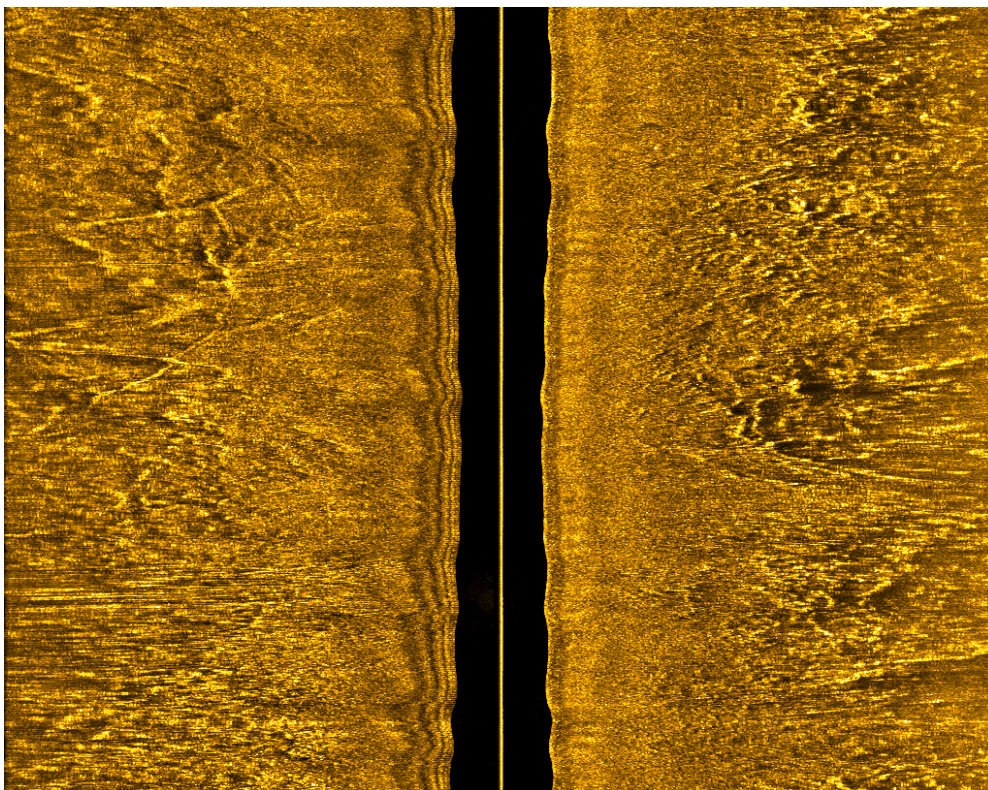


Figura 15. Sustrato blando con arenas móviles.

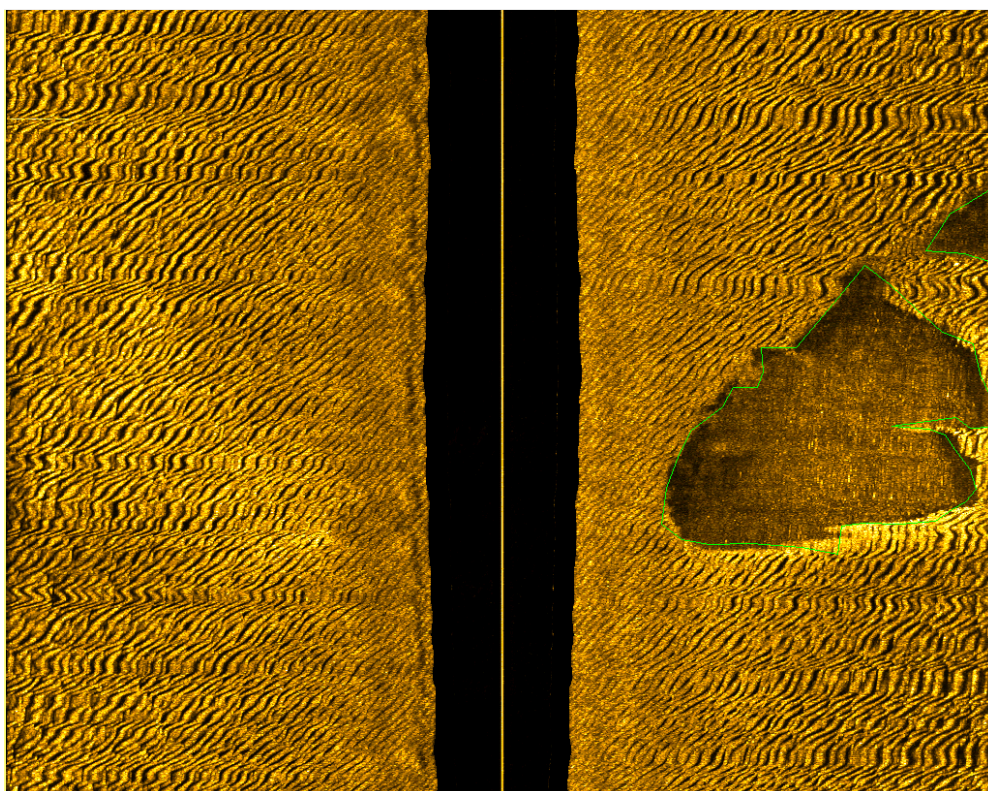


Figura 16. Sustrato blando con *ripples*.

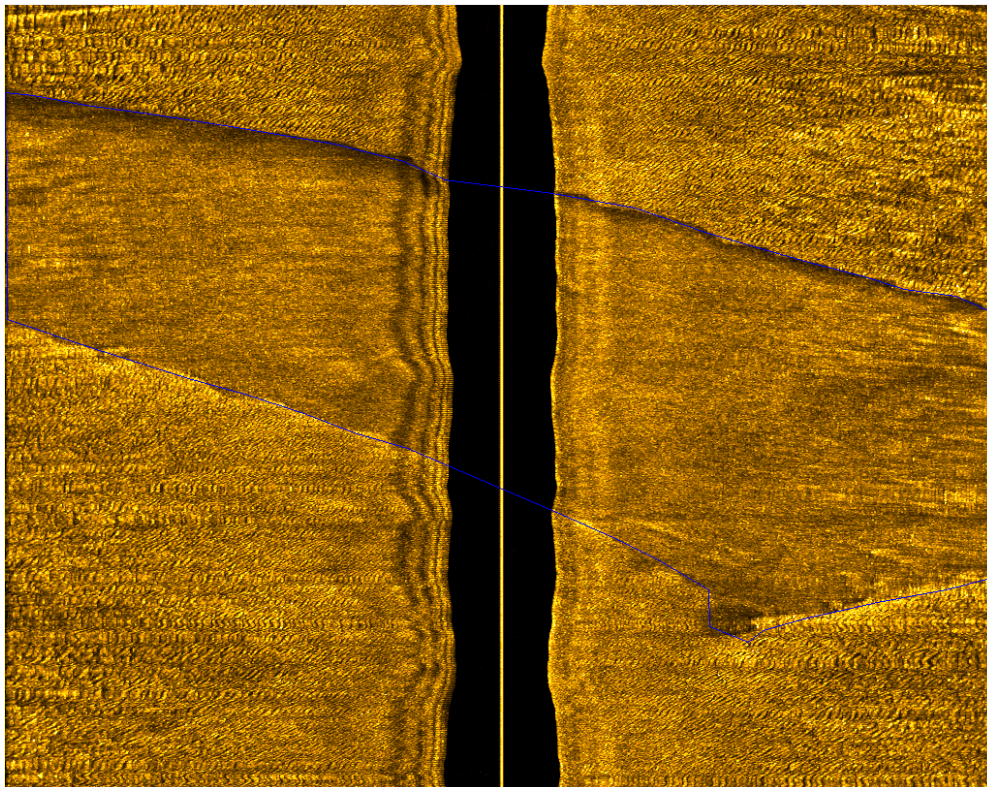


Figura 17. Sustrato blando.

El análisis de dichas imágenes permitió la elaboración de los distintos mapas.

El mapa del mosaico (Figura 18), muestra la imagen procesada con SonarWiz de la adquisición del sonar exportada y tratada en ArcGIS. Dicho mapa se incluye, además, en el Anexo II.

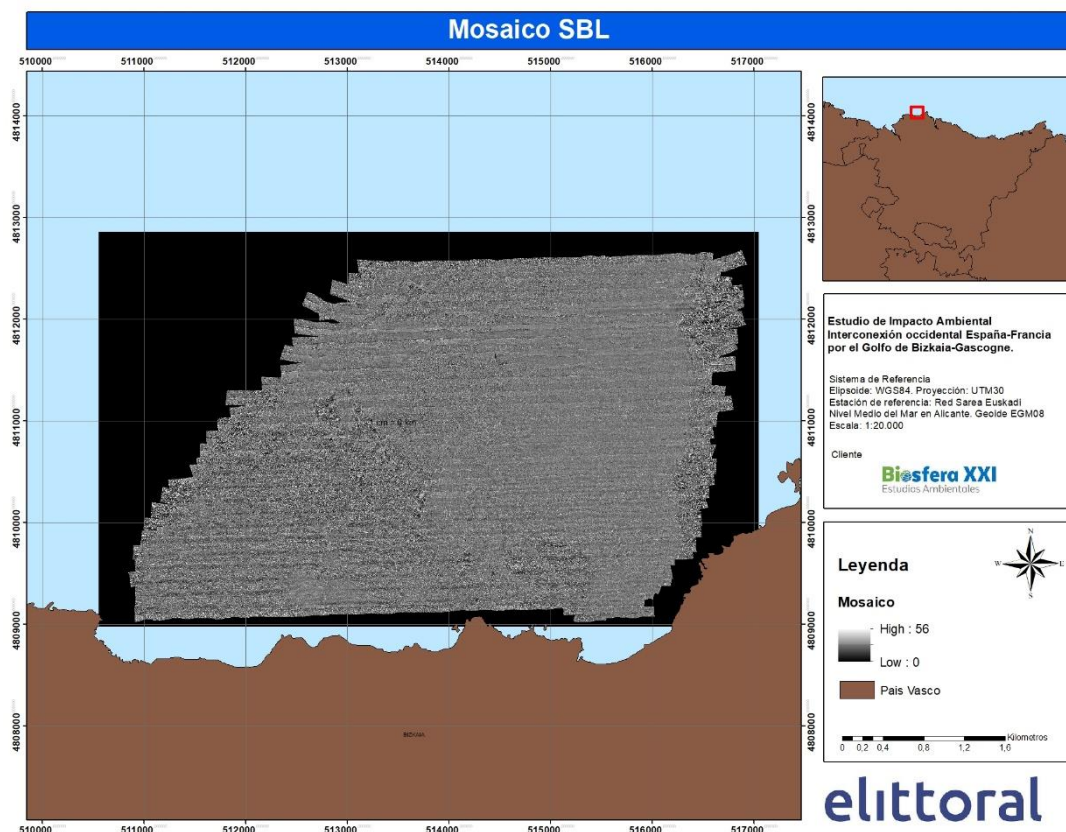


Figura 18. Mapa del Mosaico.

Una vez obtenido el mosaico, se realizó un análisis minucioso del tipo de sustratos que conforman el fondo marino de la zona de estudio. La imagen obtenida del mosaico permitió diferenciar de manera clara, el sustrato rocoso (duro), del sustrato sedimentario (blando). Además, se pudo observar una zona con geomorfología asociada a *ripples* y una zona donde se aprecia una alta reflectividad asociada a una rasa con presencia sedimentaria.

La Figura 19 muestra una imagen del mapa de tipos de fondo. Dicho mapa se incluye también en el Anexo III del presente documento.

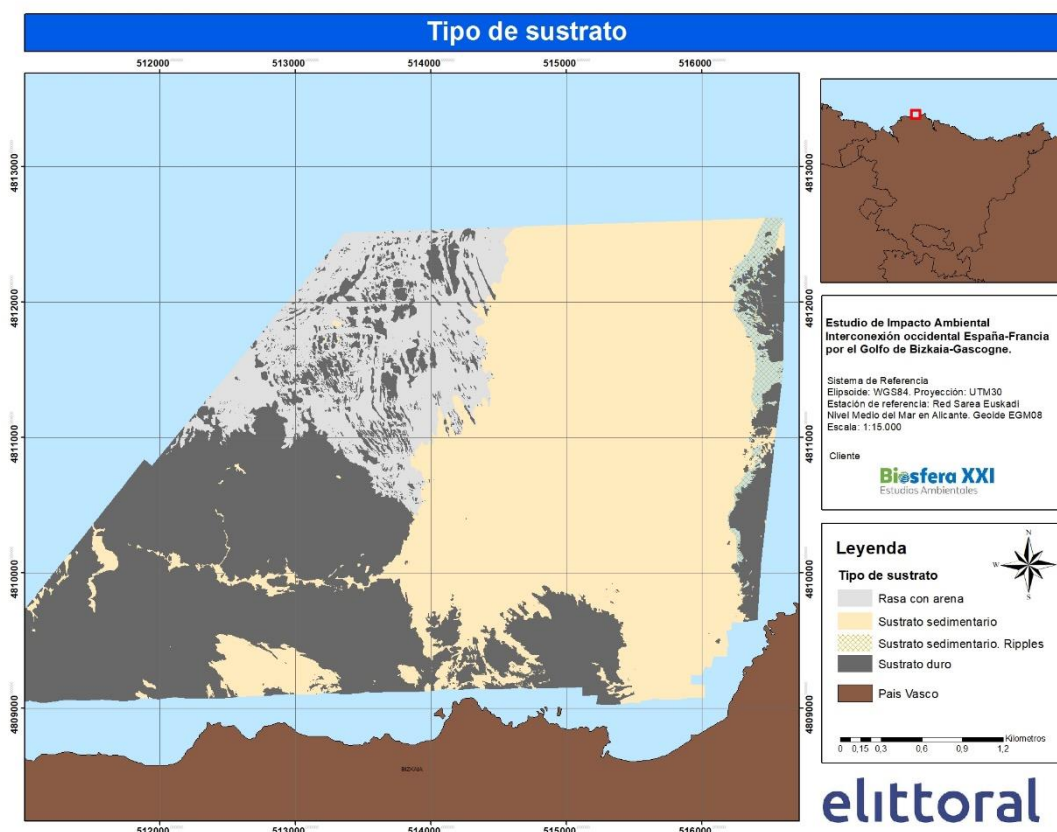


Figura 19. Mapa del tipo de fondos.

Es importante destacar que, durante la elaboración de dicho mapa se realizó la clasificación de una serie de contactos, los cuales pueden observarse en la Figura 20. Este mapa se encuentra en el Anexo IV y en el Anexo V se incluye la descripción de dichos contactos.

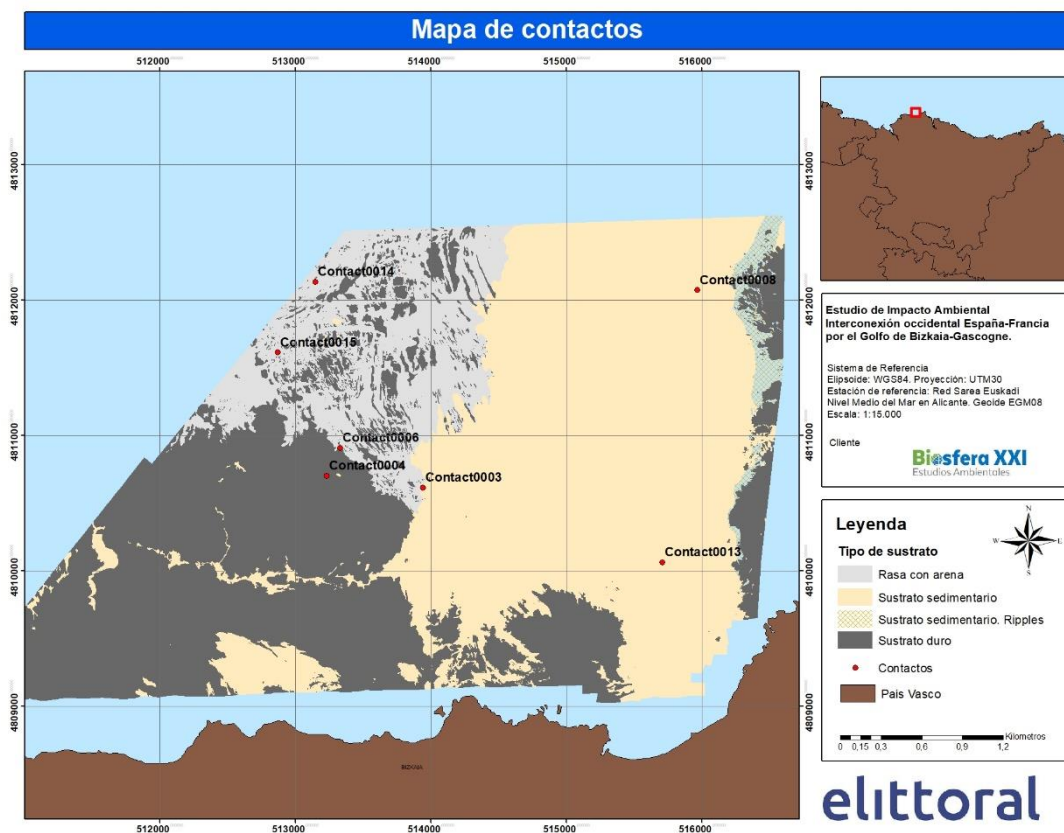


Figura 20. Mapa de contactos.

De manera posterior a la ejecución de los trabajos de campo con SBL, se realizó una campaña de verificaciones en la cual se tomaron muestras sedimentarias con ayuda de una draga Van Veen con el fin de realizar verificaciones *in situ*.

5. CONCLUSIONES

Los resultados y mapas elaborados son de gran detalle y precisión, definiéndose la técnica y sus parámetros de adquisición, así como los procesados elaborados, como una técnica adecuada para dar respuestas a las necesidades de cartografiar el fondo marino de la zona de Bakio.

Es importante destacar que de manera previa a este estudio INELFE contrató un estudio geofísico de detalle del pasillo inicial de la zona de influencia con el cable. Los resultados de dicho informe se fundamentan en resultados a partir de una metodología basada en la extracción de sedimentos a través de un corer, penetrando hasta varios metros de profundidad con el objetivo de evaluar la composición del espesor del sedimento. Sin embargo, el estudio realizado en el presente informe se fundamentó en la capa superficial del sedimento, aquella donde tiene lugar el desarrollo de los distintos hábitats marinos. Así pues, al tratarse de técnicas de estudio distintas, la uniformidad de los resultados es compleja, sin embargo, con el fin de obtener un mapa conjunto de tipologías de fondo en el pasillo de influencia del cable, se establecen tres grandes categorías que presentan homogeneidad en su respuesta y características a grandes rasgos. Estas categorías quedan definidas como sustrato rocoso (duro), sustrato sedimentario (blando) y sustrato mixto (compuesto por rasas rocosas con cobertura sedimentaria). El mapa unificado, correspondiente a la zona de costa española, se presenta en el Anexo VI.

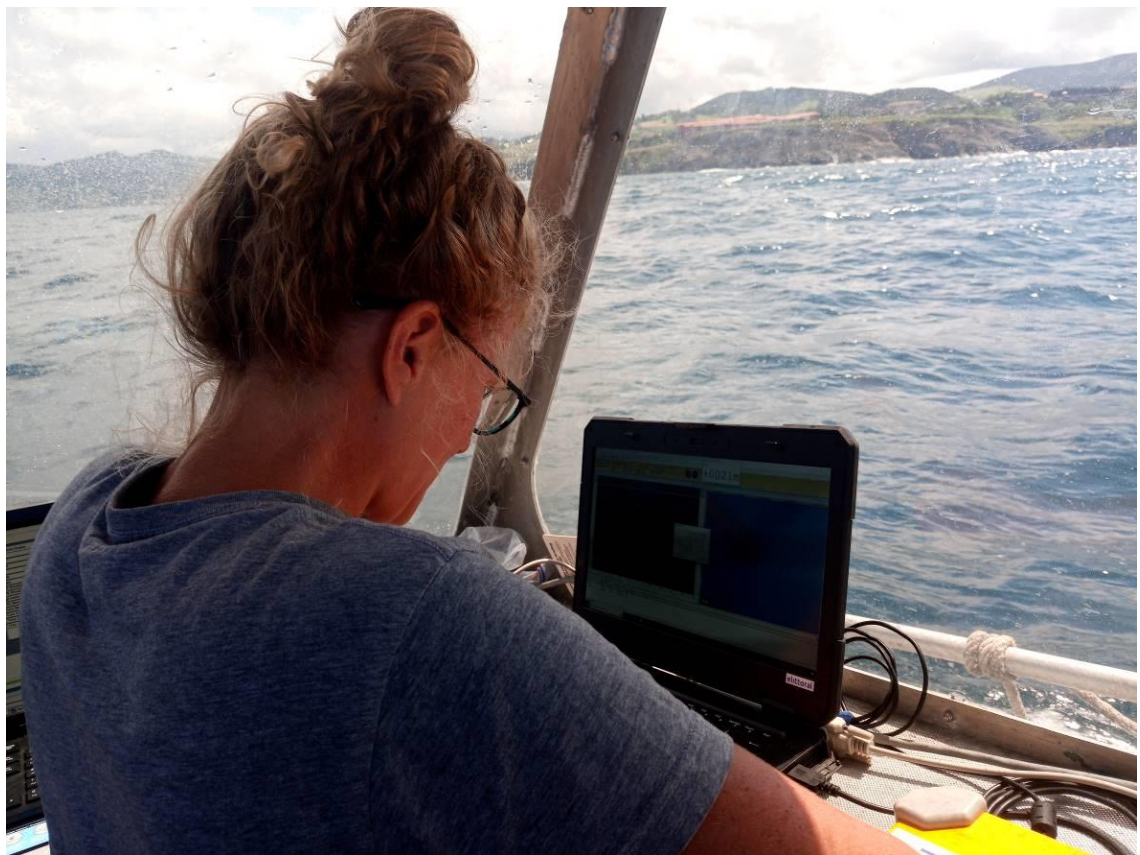
ANEXOS



ANEXO I. FOTOGRAFÍAS







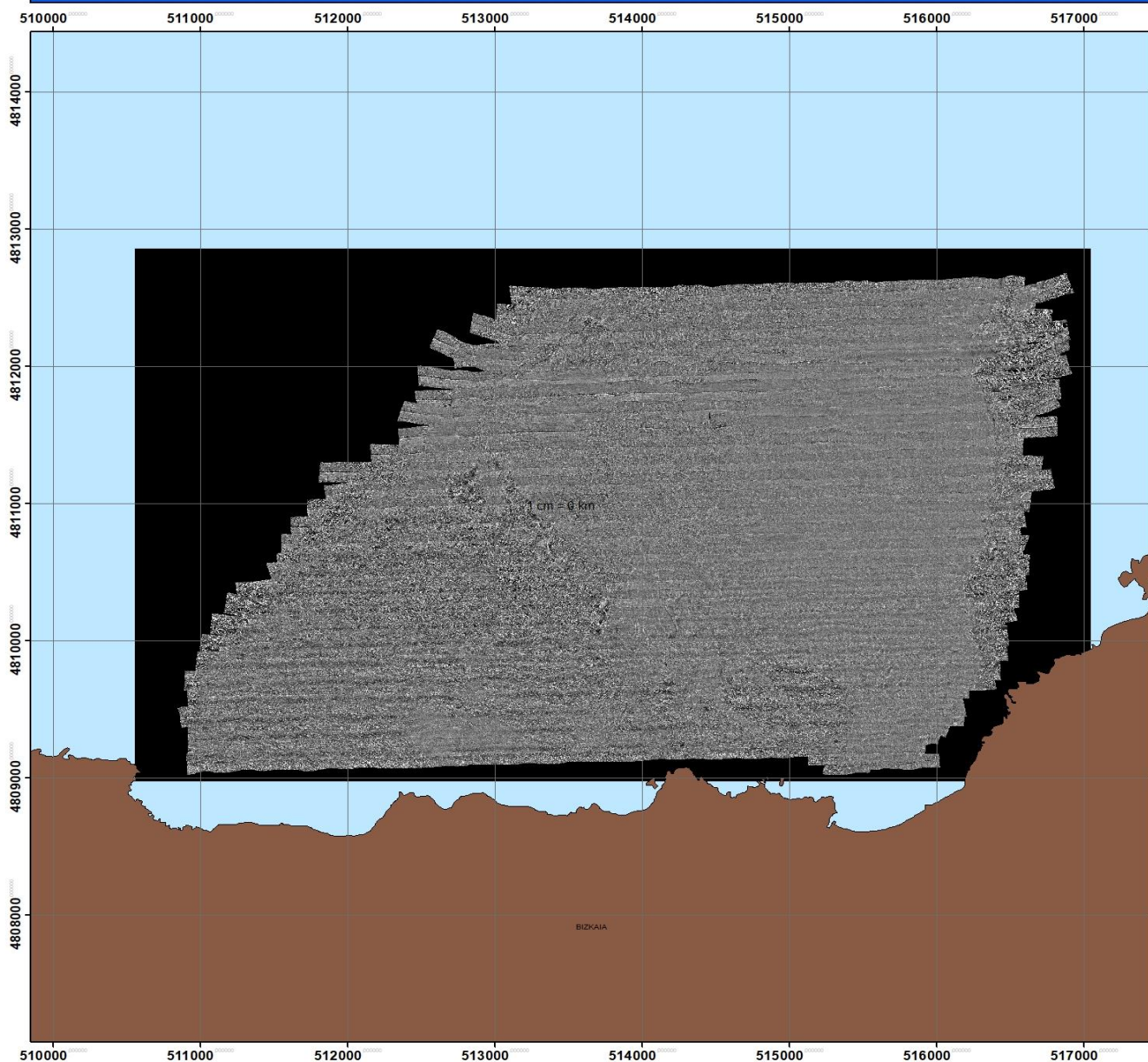




ANEXO II. MAPA DEL MOSAICO



Mosaico SBL



Estudio de Impacto Ambiental Interconexión occidental España-Francia por el Golfo de Bizkaia-Gascogne.

Sistema de Referencia
Elipsoide: WGS84. Proyección: UTM30
Estación de referencia: Red Sarea Euskadi
Nivel Medio del Mar en Alicante. Geoida EGM08
Escala: 1:20.000

Cliente

Biosfera XXI
Estudios Ambientales

Leyenda

Mosaico

High : 56

Low : 0

País Vasco



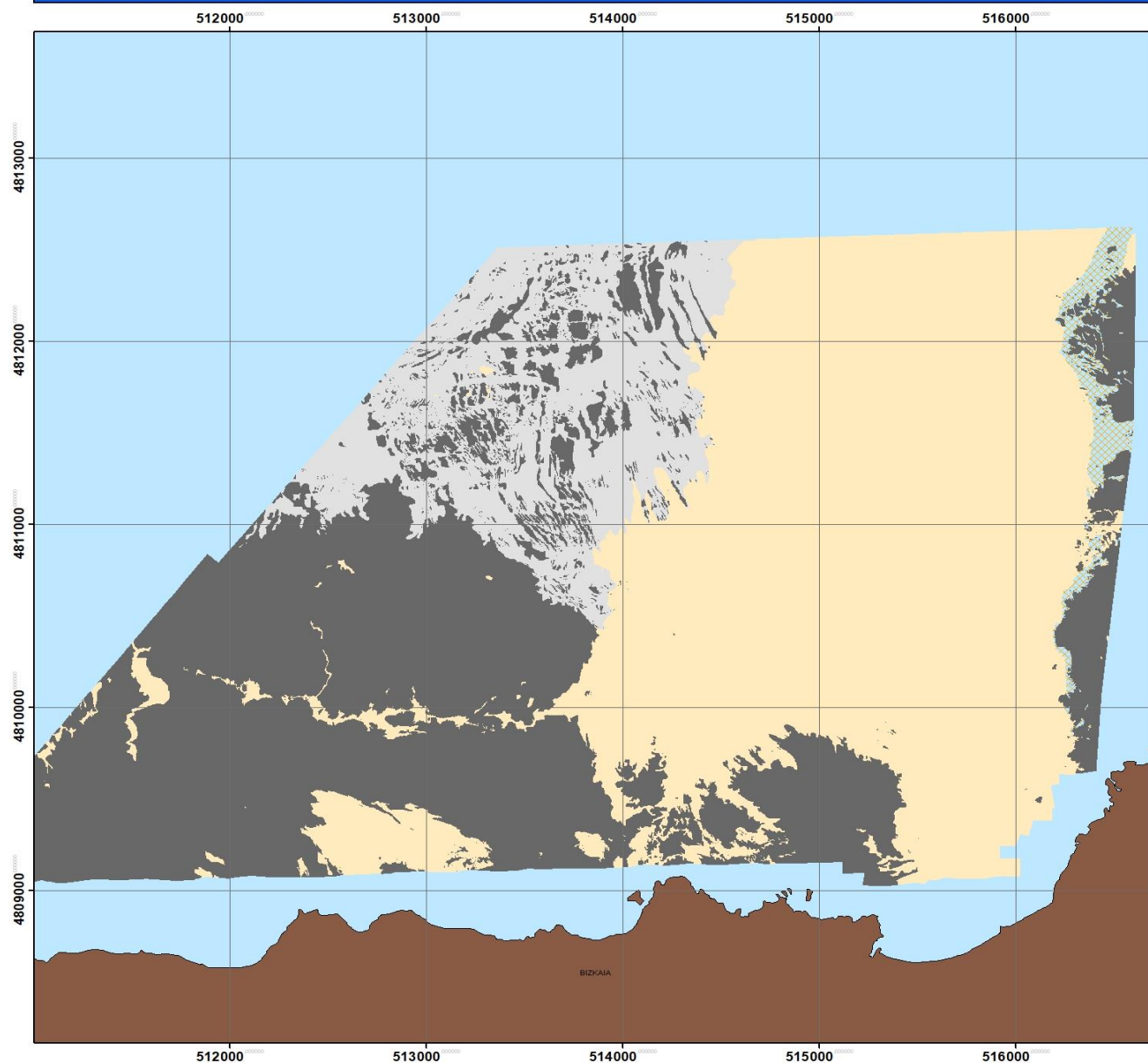
0 0,2 0,4 0,8 1,2 1,6 Kilometros

elittoral

ANEXO III. MAPA DE TIPOS DE FONDO



Tipo de sustrato



Estudio de Impacto Ambiental Interconexión occidental España-Francia por el Golfo de Bizkaia-Gascogne.

Sistema de Referencia
Elipsoide: WGS84. Proyección: UTM30
Estación de referencia: Red Sarea Euskadi
Nivel Medio del Mar en Alicante. Geoida EGM08
Escala: 1:15.000

Cliente

Biosfera XXI
Estudios Ambientales

Leyenda

Tipo de sustrato

- Rasa con arena
- Sustrato sedimentario
- Sustrato sedimentario. Ripples
- Sustrato duro
- Pais Vasco



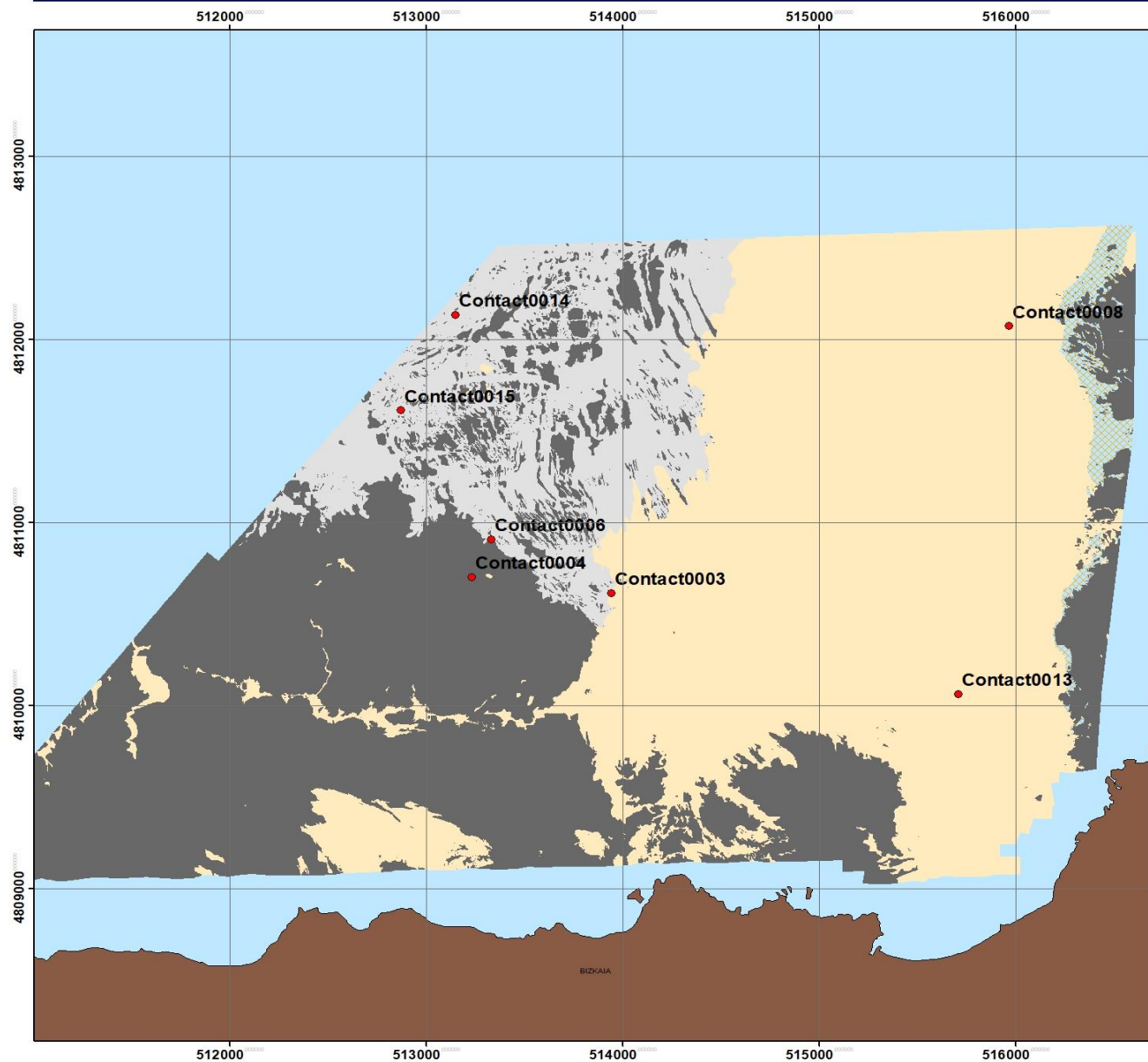
0 0,15 0,3 0,6 0,9 1,2 Kilometros

elittoral

ANEXO IV. MAPA DE CONTACTOS



Mapa de contactos



Estudio de Impacto Ambiental
Interconexión occidental España-Francia
por el Golfo de Bizkaia-Gascogne.

Sistema de Referencia
Elipsoide: WGS84. Proyección: UTM30
Estación de referencia: Red Sarea Euskadi
Nivel Medio del Mar en Alicante. Geoida EGM08
Escala: 1:15.000

Cliente

Biosfera XXI
Estudios Ambientales

Leyenda

Tipo de sustrato

- Rasa con arena
- Sustrato sedimentario
- Sustrato sedimentario. Ripples
- Sustrato duro
- Contactos
- País Vasco



0 0,15 0,3 0,6 0,9 1,2 Kilómetros

elittoral

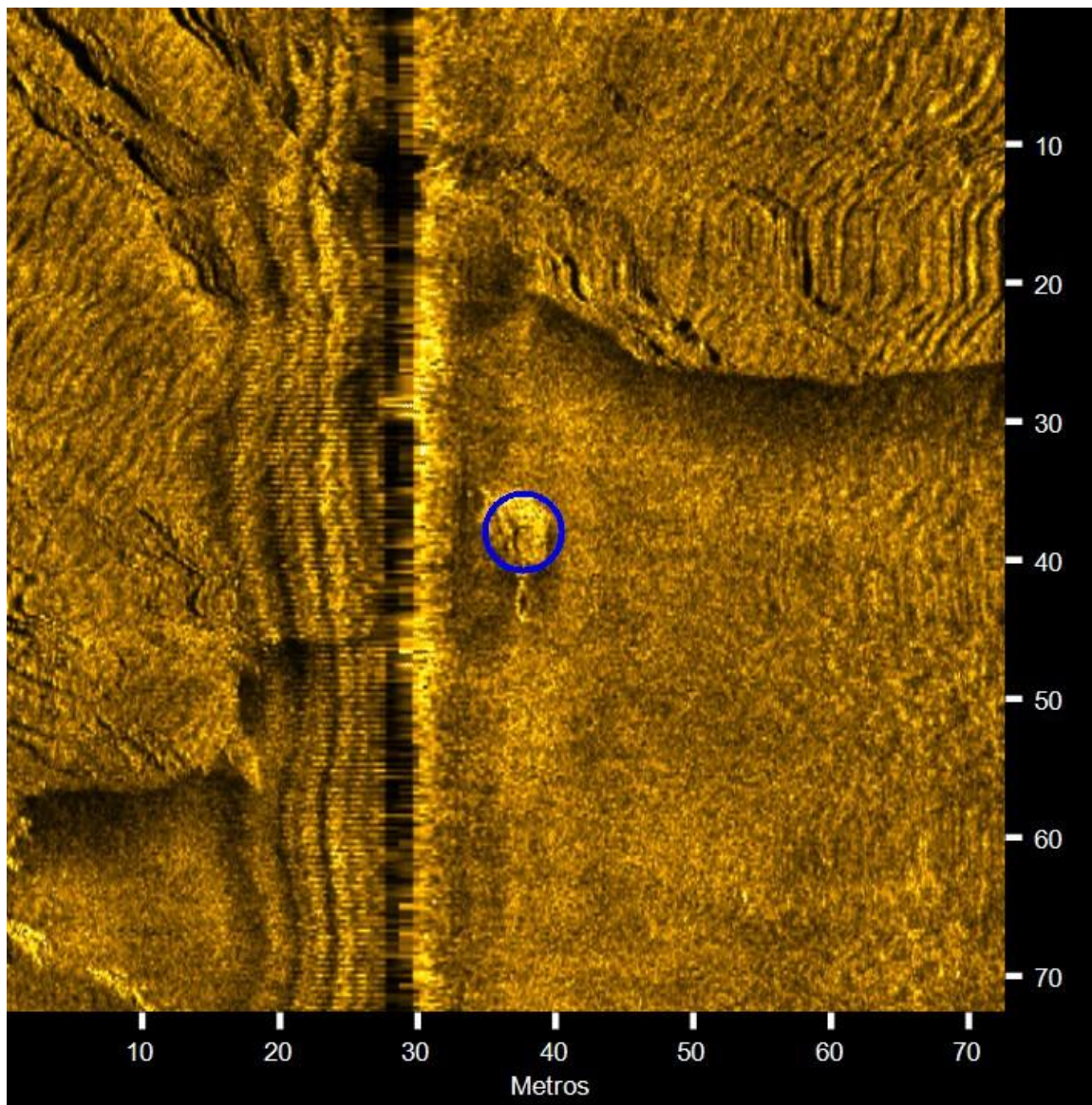
ANEXO V. DESCRIPCIÓN Y LISTADO DE CONTACTOS



Listado de contactos

La siguiente table contiene el listado de contactos y su localización geográfica.

Contact0003	10/08/2018 9:26:24	43° 26.89806' Norte	002° 49.66364' Oeste
Contact0004	10/08/2018 10:12:41	43° 26.94605' Norte	002° 50.19119' Oeste
Contact0006	10/08/2018 12:44:13	43° 27.05731' Norte	002° 50.11552' Oeste
Contact0008	14/08/2018 15:57:19	43° 27.68361' Norte	002° 48.15949' Oeste
Contact0013	15/08/2018 16:15:32	43° 26.59815' Norte	002° 48.35536' Oeste
Contact0014	16/08/2018 11:52:06	43° 27.72088' Norte	002° 50.24922' Oeste
Contact0015	14/08/2018 12:43:52	43° 27.43872' Norte	002° 50.45585' Oeste

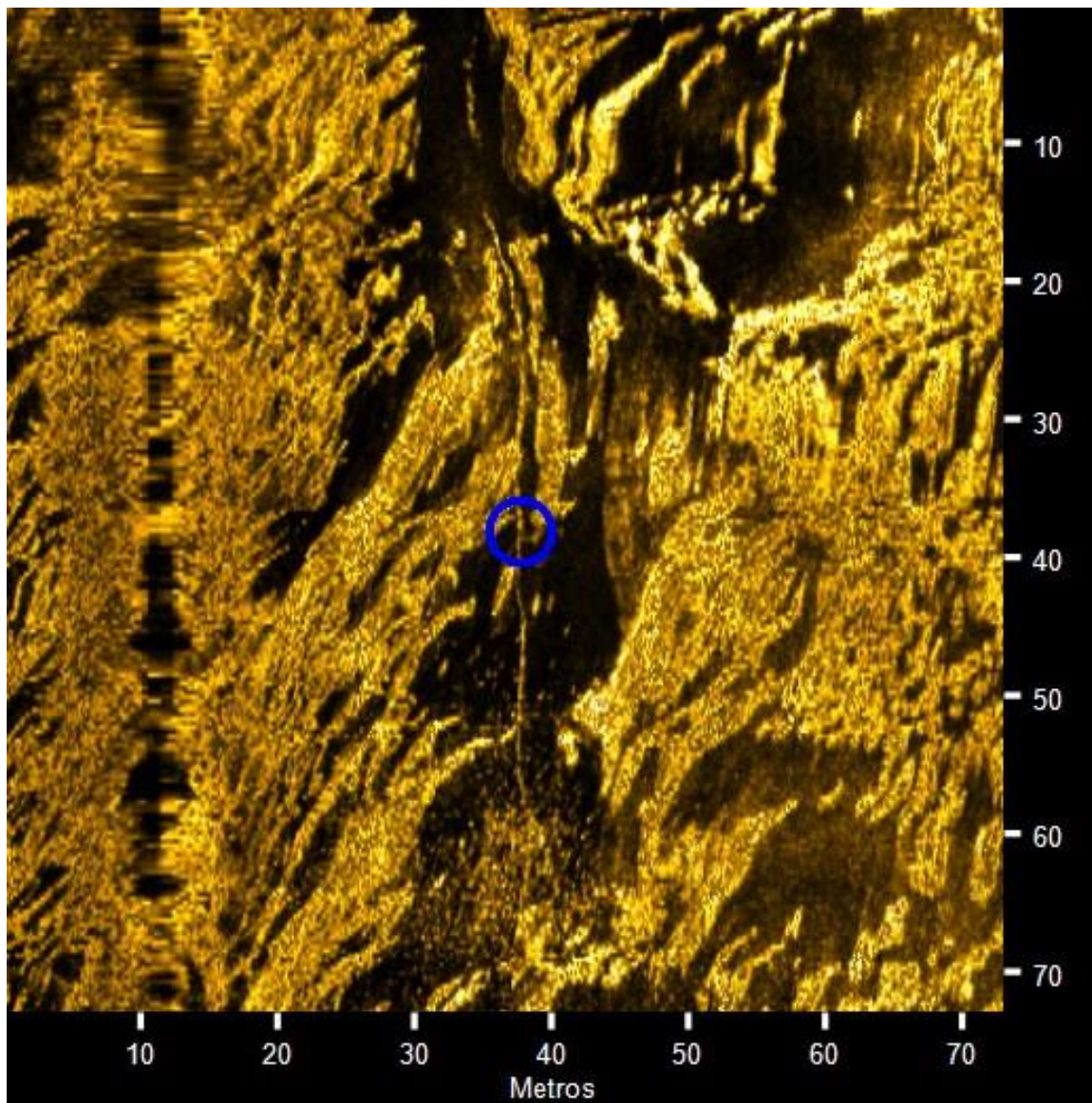


Contact0003

- Tiempo sonar en el objetivo: 10/08/2018 9:26:24
- Posición click
43° 26.89806' Norte 002° 49.66364' Oeste
(WGS84) (NAD27LL)
43° 26.89806' Norte 002° 49.66364' Oeste (LocalLL)
(X) 513939.14 (Y) 4810614.24 (Coordenadas proyectadas)
- Proyección del mapa: UTM84-30N
- Archivo de la fuente acústica:
C:\SonarWiz-
Projects\Bakio\CMAX_files\bakio001.cm
2
- Numero de ping: 10183
- Rango al blanco: 9.01 Metros
- Altura del pez: 8.94 Metros
- Rumbo: 46.000 Grados
- Número de evento: (-1)

Dimensiones y atributos

- Ancho del blanco: 3.6 Metros
- Alto del blanco: 0.7 Metros
- Longitud del blanco: 11.6 Metros
- Sombra del blanco: 1.0 Metros
- Clasificación1: Desconocido
- Descripción: Anomalia extraña

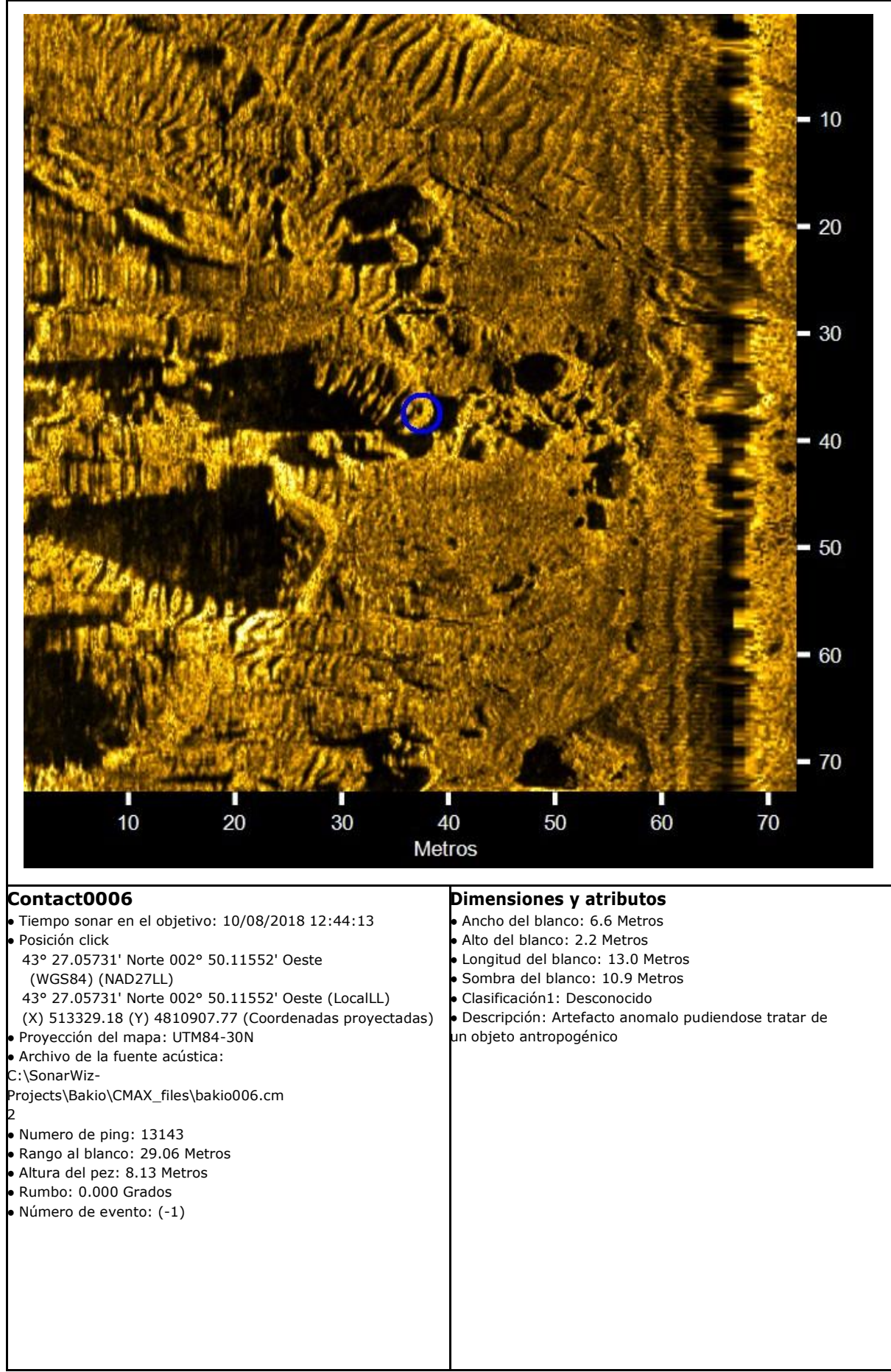


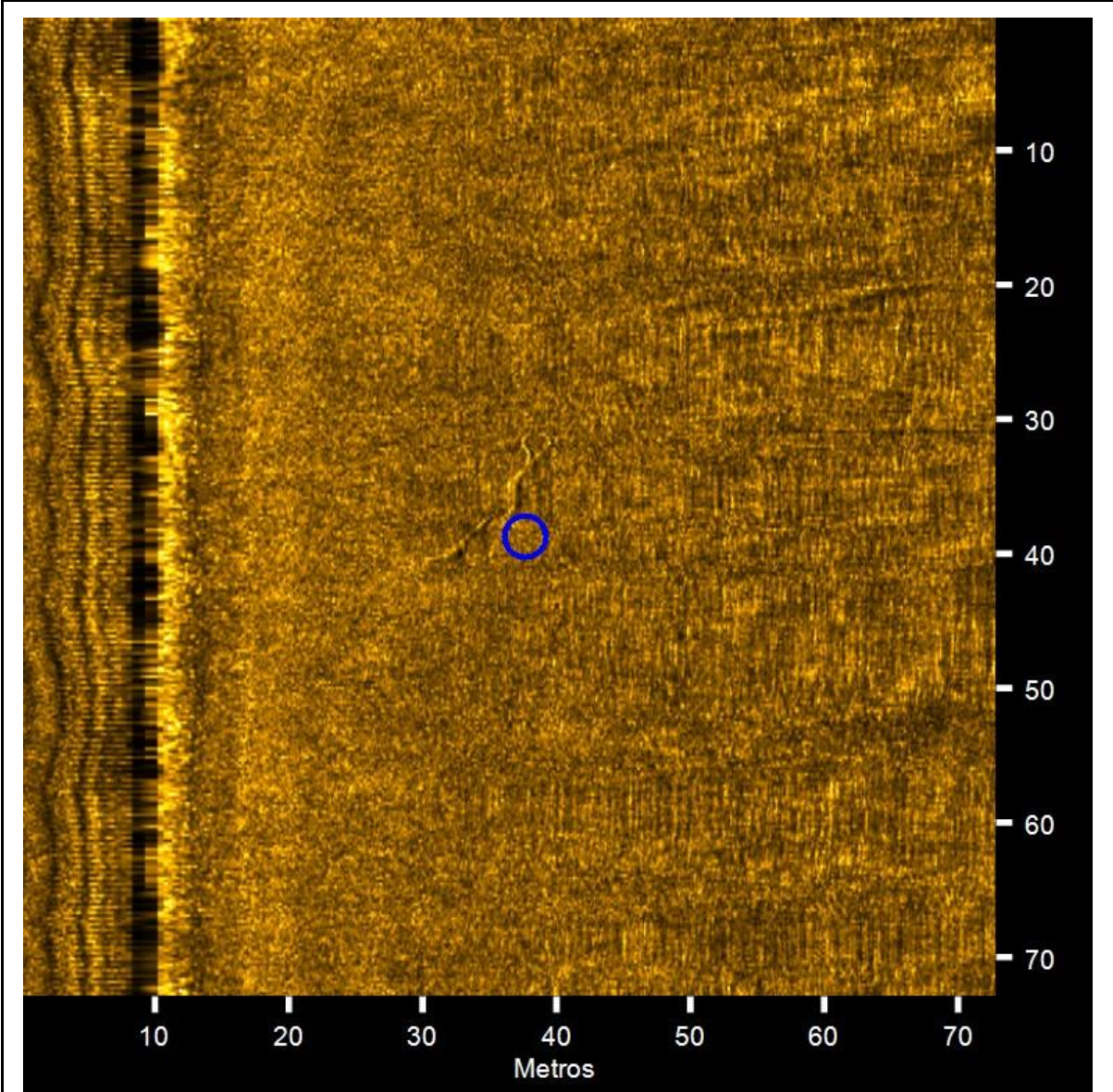
Contact0004

- Tiempo sonar en el objetivo: 10/08/2018 10:12:41
- Posición click
43° 26.94605' Norte 002° 50.19119' Oeste
(WGS84) (NAD27LL)
43° 26.94605' Norte 002° 50.19119' Oeste (LocalLL)
(X) 513227.54 (Y) 4810701.63 (Coordenadas proyectadas)
- Proyección del mapa: UTM84-30N
- Archivo de la fuente acústica:
C:\SonarWiz-
Projects\Bakio\CMAx_files\bakio002.cm
2
- Numero de ping: 13356
- Rango al blanco: 26.28 Metros
- Altura del pez: 6.01 Metros
- Rumbo: 51.000 Grados
- Número de evento: (-1)

Dimensiones y atributos

- Ancho del blanco: 0.4 Metros
- Alto del blanco: 0.0 Metros
- Longitud del blanco: 41.8 Metros
- Sombra del blanco: 0.0 Metros
- Clasificación1: Desconocido
- Descripción: Artefacto transversal a la orientación general del sustrato rocoso con fuerte presencia de peces



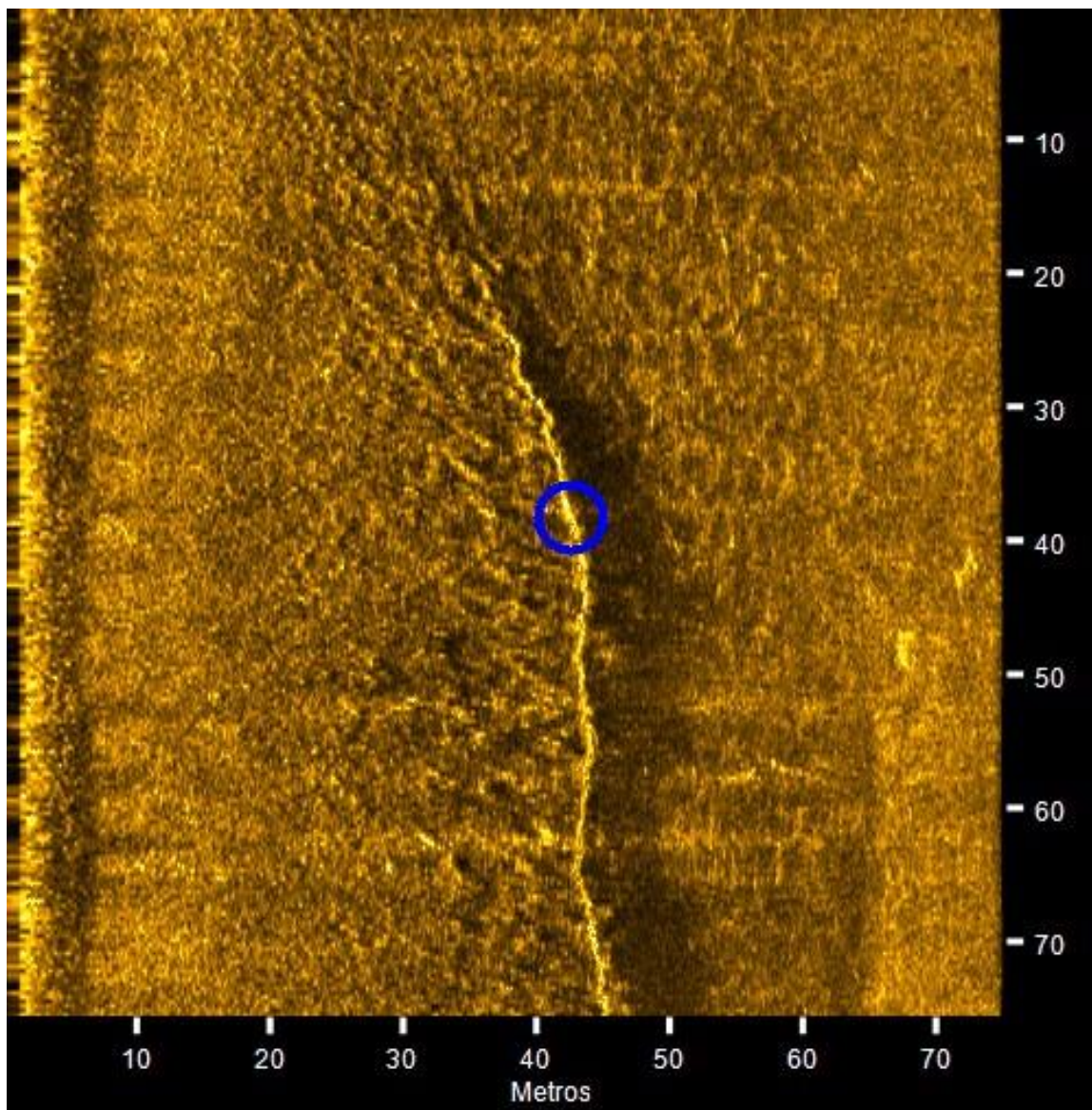


Contact0008

- Tiempo sonar en el objetivo: 14/08/2018 15:57:19
- Posición click
43° 27.68361' Norte 002° 48.15949' Oeste
(WGS84) (NAD27LL)
43° 27.68361' Norte 002° 48.15949' Oeste (LocalLL)
(X) 515964.13 (Y) 4812072.75 (Coordenadas proyectadas)
- Proyección del mapa: UTM84-30N
- Archivo de la fuente acústica:
C:\SonarWiz-
Projects\Bakio\CMAX_files\bakio023.cm
2
- Numero de ping: 4161
- Rango al blanco: 28.41 Metros
- Altura del pez: 7.54 Metros
- Rumbo: 43.000 Grados
- Número de evento: (-1)

Dimensiones y atributos

- Ancho del blanco: 0.0 Metros
- Alto del blanco: 0.0 Metros
- Longitud del blanco: 0.0 Metros
- Sombra del blanco: 0.0 Metros
- Clasificación1: Cadena o estacha
- Descripción: Cadena, estacha o aparejo de pesca

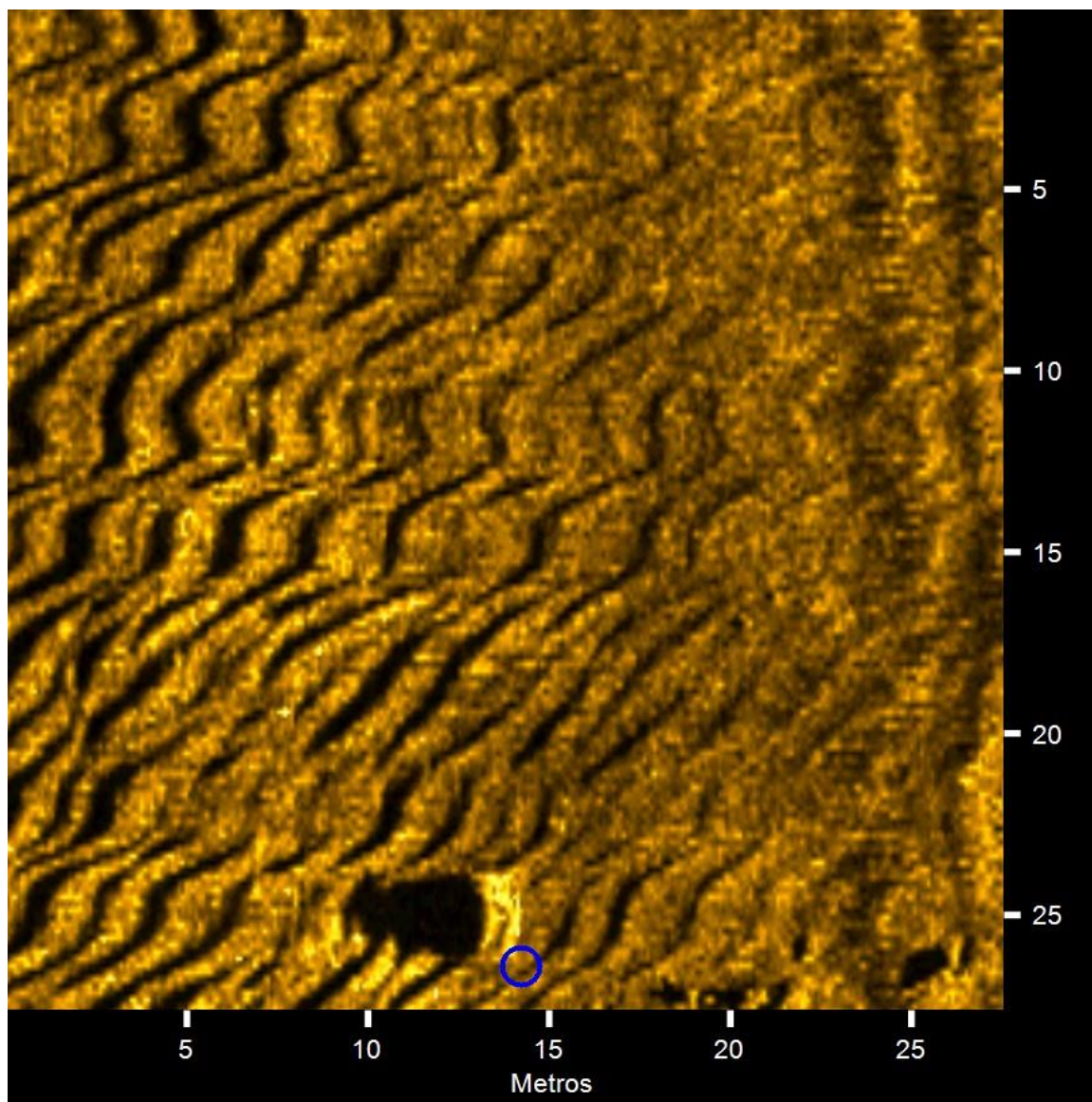


Contact0013

- Tiempo sonar en el objetivo: 15/08/2018 16:15:32
- Posición click
43° 26.59815' Norte 002° 48.35536' Oeste
(WGS84) (NAD27LL)
43° 26.59815' Norte 002° 48.35536' Oeste (LocalLL)
(X) 515704.72 (Y) 4810063.01 (Coordenadas proyectadas)
- Proyección del mapa: UTM84-30N
- Archivo de la fuente acústica:
C:\SonarWiz-
Projects\Bakio\CMAX_files\bakio040.cm
2
- Numero de ping: 14945
- Rango al blanco: 42.29 Metros
- Altura del pez: 6.88 Metros
- Rumbo: 0.000 Grados
- Número de evento: (-1)

Dimensiones y atributos

- Ancho del blanco: 0.3 Metros
- Alto del blanco: 0.8 Metros
- Longitud del blanco: 51.6 Metros
- Sombra del blanco: 5.4 Metros
- Clasificación1: Desconocido
- Descripción: Posible aparejo de pesca (red)

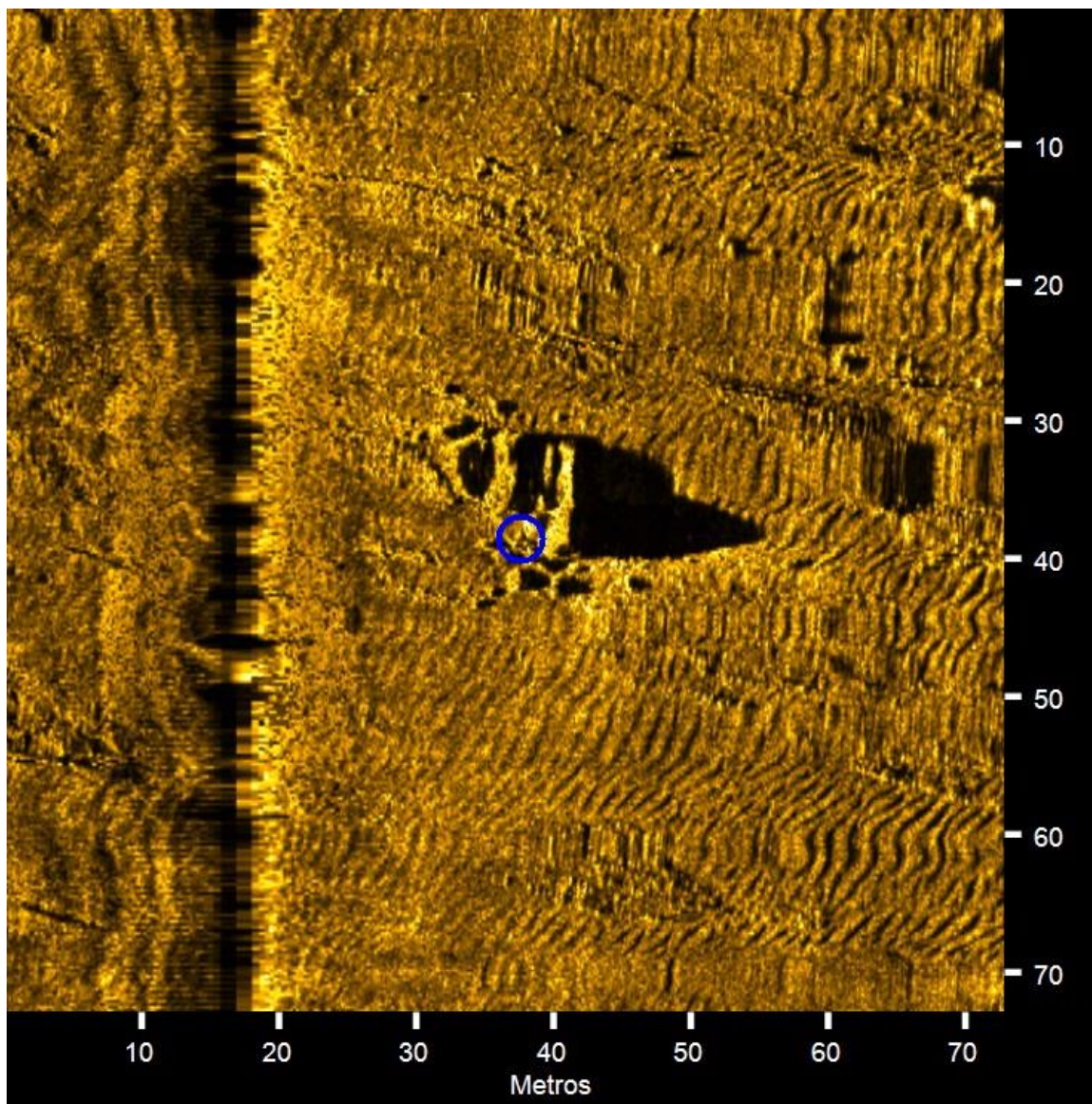


Contact0014

- Tiempo sonar en el objetivo: 16/08/2018 11:52:06
- Posición click
43° 27.72088' Norte 002° 50.24922' Oeste
(WGS84) (NAD27LL)
43° 27.72088' Norte 002° 50.24922' Oeste (LocalLL)
(X) 513146.48 (Y) 4812135.65 (Coordenadas proyectadas)
- Proyección del mapa: UTM84-30N
- Archivo de la fuente acústica:
C:\SonarWiz-
Projects\Bakio\CMAx_files\bakio049.cm
2
- Numero de ping: 16654
- Rango al blanco: 18.94 Metros
- Altura del pez: 5.93 Metros
- Rumbo: 53.000 Grados
- Número de evento: (-1)

Dimensiones y atributos

- Ancho del blanco: 0.9 Metros
- Alto del blanco: 1.0 Metros
- Longitud del blanco: 2.4 Metros
- Sombra del blanco: 3.9 Metros
- Clasificación1: Desconocido
- Descripción: Posible objeto antropogenico



Contact0015

- Tiempo sonar en el objetivo: 14/08/2018 12:43:52
- Posición click
43° 27.43872' Norte 002° 50.45585' Oeste
(WGS84) (NAD27LL)
43° 27.43872' Norte 002° 50.45585' Oeste (LocalLL)
(X) 512868.89 (Y) 4811612.85 (Coordenadas proyectadas)
- Proyección del mapa: UTM84-30N
- Archivo de la fuente acústica:
C:\SonarWiz-
Projects\Bakio\CMAX_files\bakio016.cm
2
- Numero de ping: 18210
- Rango al blanco: 20.78 Metros
- Altura del pez: 9.16 Metros
- Rumbo: 39.000 Grados
- Número de evento: (-1)

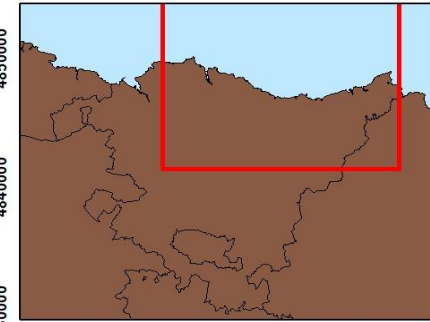
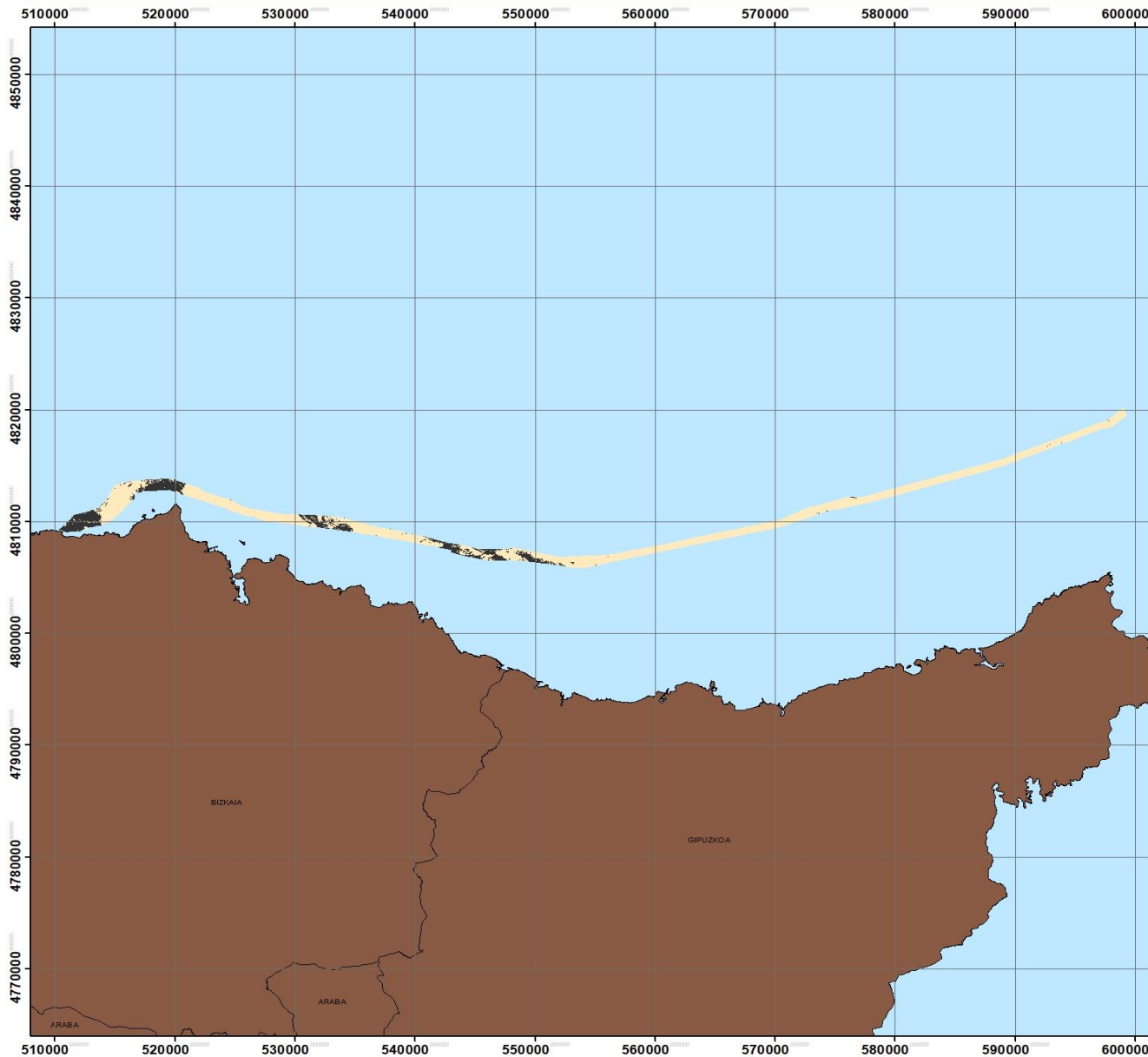
Dimensiones y atributos

- Ancho del blanco: 5.9 Metros
- Alto del blanco: 3.1 Metros
- Longitud del blanco: 11.6 Metros
- Sombra del blanco: 11.4 Metros
- Clasificación1: Pecio
- Descripción: Posible pecio objeto antropogenico

ANEXO VI. MAPA UNIFICADO



Mapa elittoral y MMT unificado



**Estudio de Impacto Ambiental
Interconexión occidental España-Francia
por el Golfo de Bizkaia-Gascogne.**

Sistema de Referencia
Elipsoide: WGS84. Proyección: UTM30
Estación de referencia: Red Sarea Euskadi
Nivel Medio del Mar en Alicante. Geolide EGM08
Escala: 1:245.000

Cliente

Biosfera XXI
Estudios Ambientales

Leyenda

Tipo sustrato

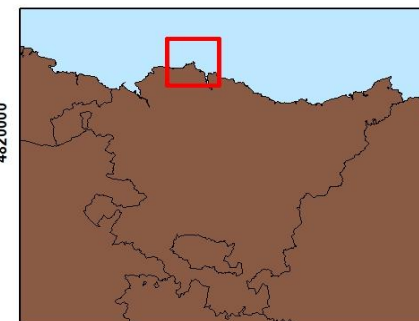
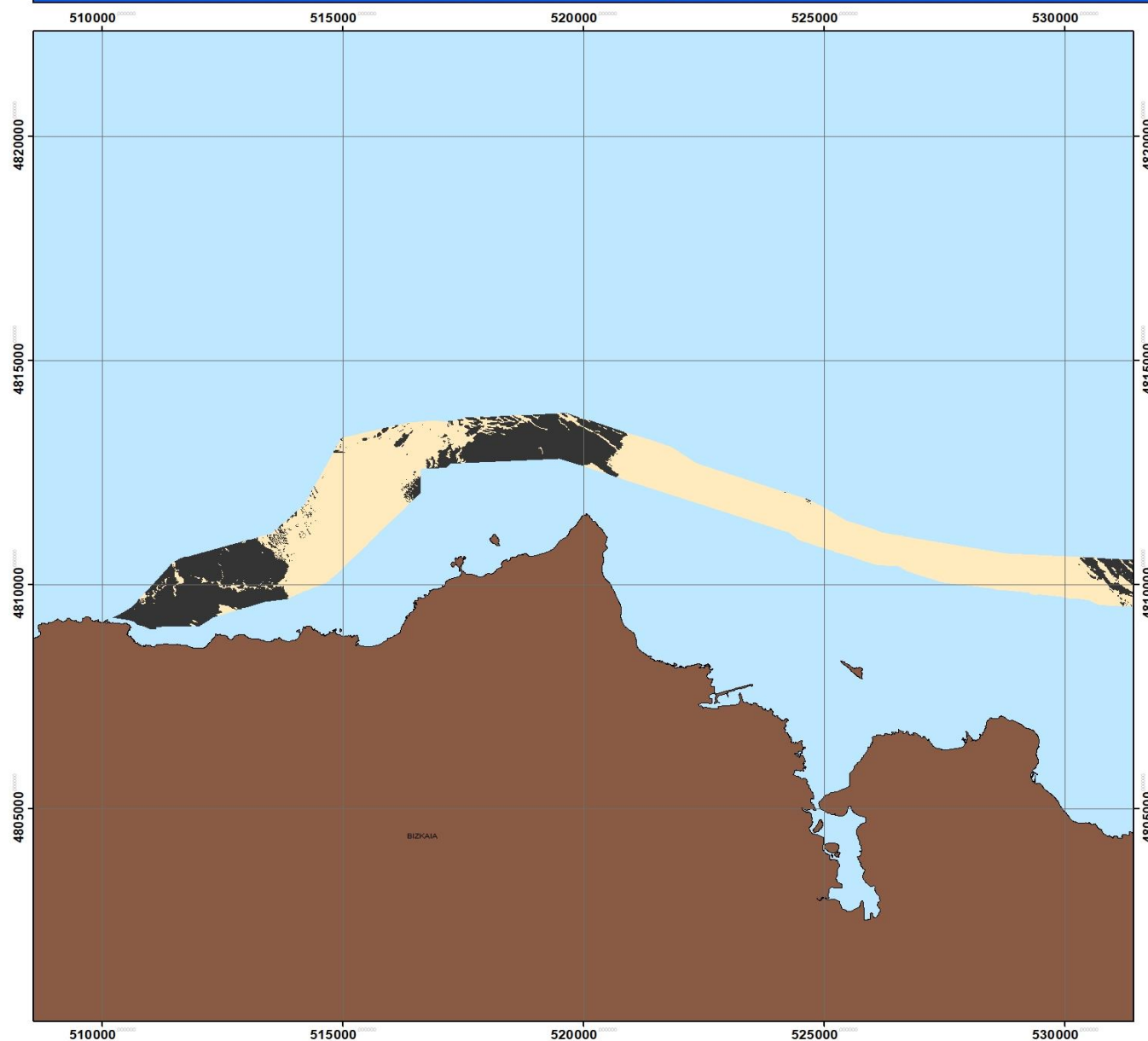
- Arena
- Roca
- Pais Vasco



0 2,5 5 10 15 20 Kilometros

elittoral

Mapa elittoral y MMT unificado. Parte I



Estudio de Impacto Ambiental
Interconexión occidental España-Francia
por el Golfo de Bizkaia-Gascogne.

Sistema de Referencia
Elipsoide: WGS84. Proyección: UTM30
Estación de referencia: Red Sarea Euskadi
Nivel Medio del Mar en Alicante. Geoida EGM08
Escala: 1:60.000

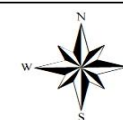
Cliente

Biosfera XXI
Estudios Ambientales

Leyenda

Tipo sustrato

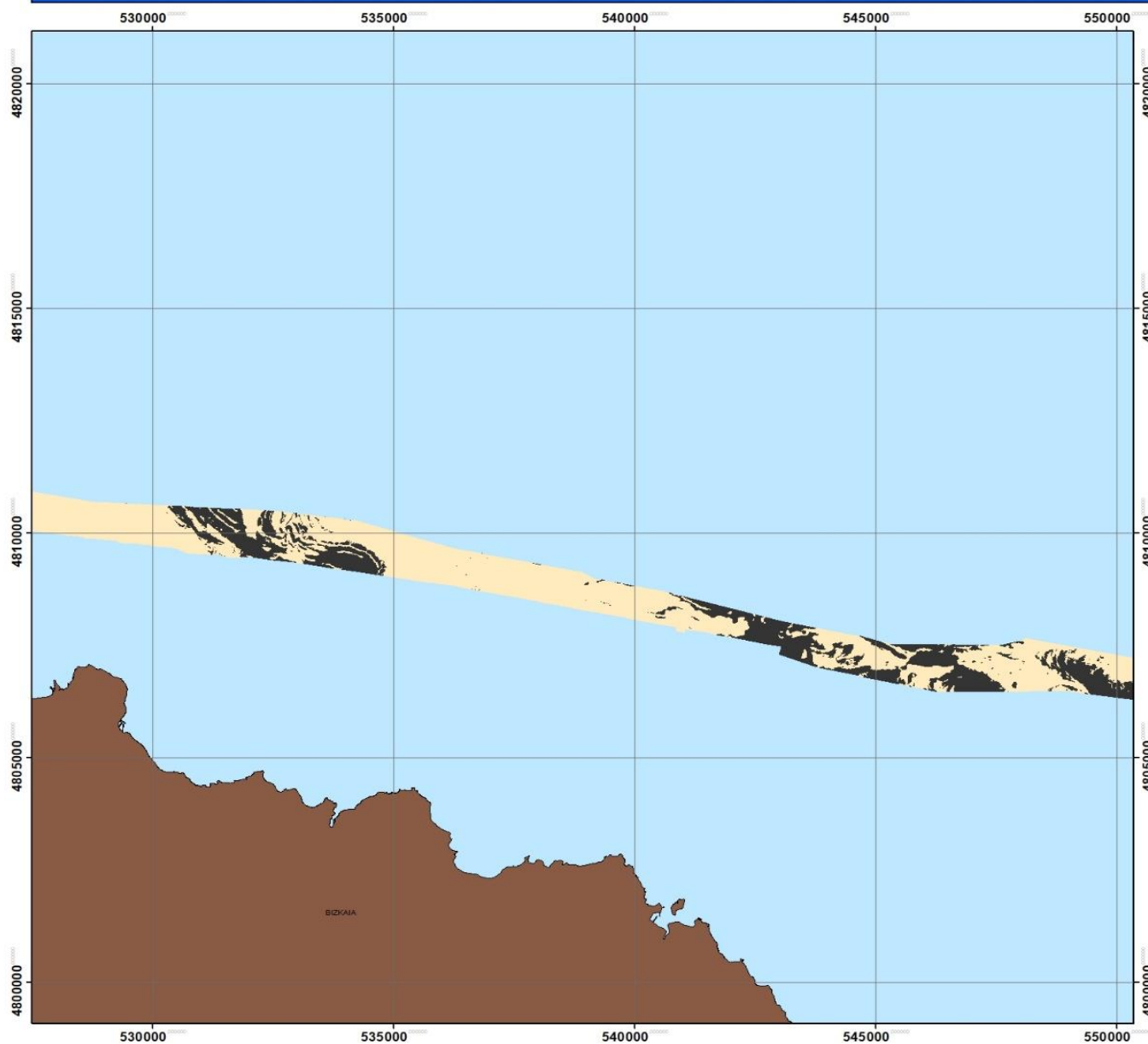
- Arena
- Roca
- País Vasco



0 0,5 1 2 3 4 Kilometros

elittoral

Mapa elittoral y MMT unificado. Parte II



Estudio de Impacto Ambiental
Interconexión occidental España-Francia
por el Golfo de Bizkaia-Gascogne.

Sistema de Referencia
Elipsoide: WGS84. Proyección: UTM30
Estación de referencia: Red Sarea Euskadi
Nivel Medio del Mar en Alicante. Geoida EGM08
Escala: 1:60.000

Cliente

Biosfera XXI
Estudios Ambientales

Leyenda

Tipo sustrato

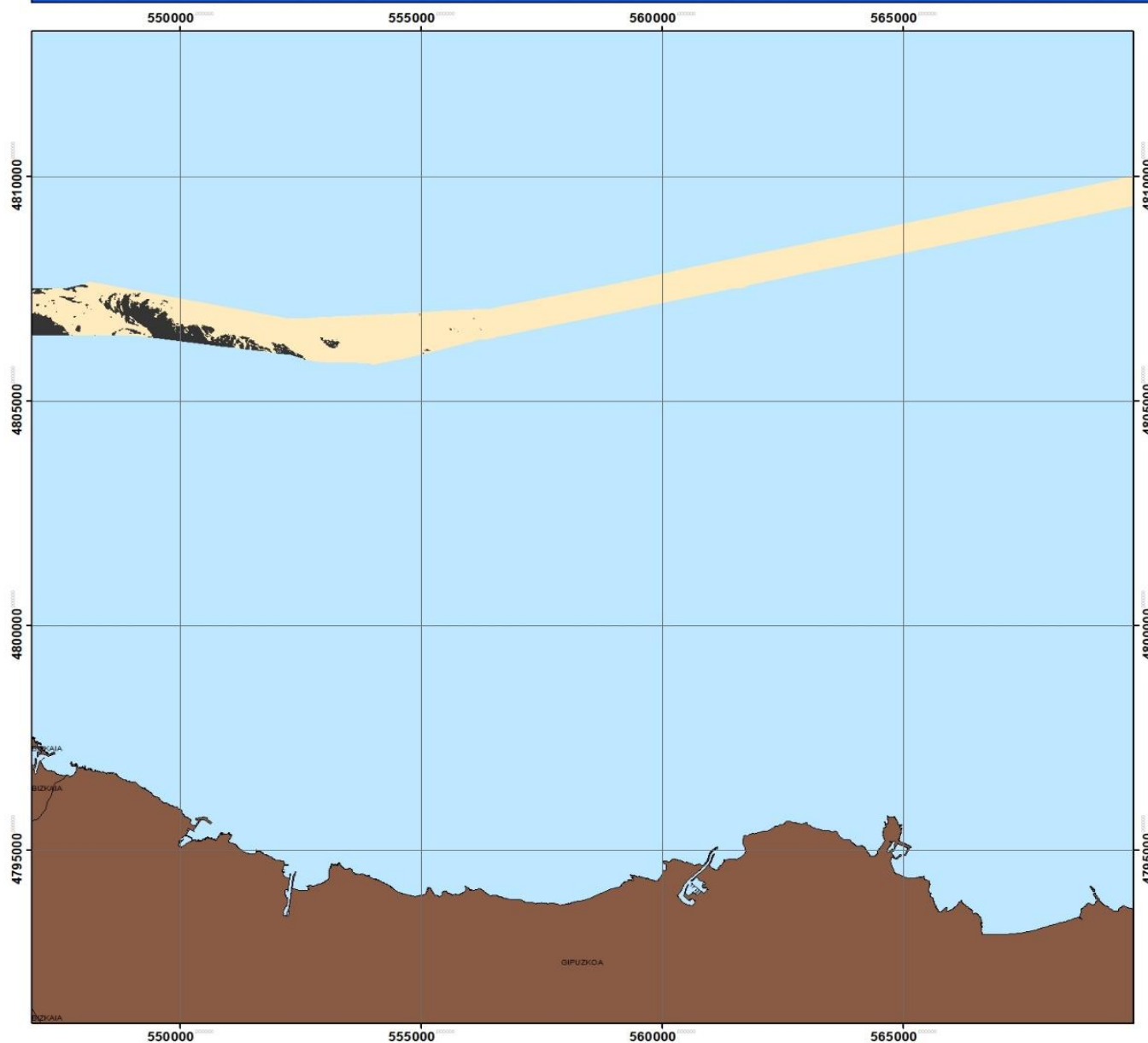
- Arena
- Roca
- Pais Vasco



0 0,5 1 2 3 4 Kilometros

elittoral

Mapa elittoral y MMT unificado. Parte III



Estudio de Impacto Ambiental
Interconexión occidental España-Francia
por el Golfo de Bizkaia-Gascogne.

Sistema de Referencia
Elipsoide: WGS84. Proyección: UTM30
Estación de referencia: Red Sarea Euskadi
Nivel Medio del Mar en Alicante. Geoida EGM08
Escala: 1:60.000

Cliente

Biosfera XXI
Estudios Ambientales

Leyenda

Tipo sustrato

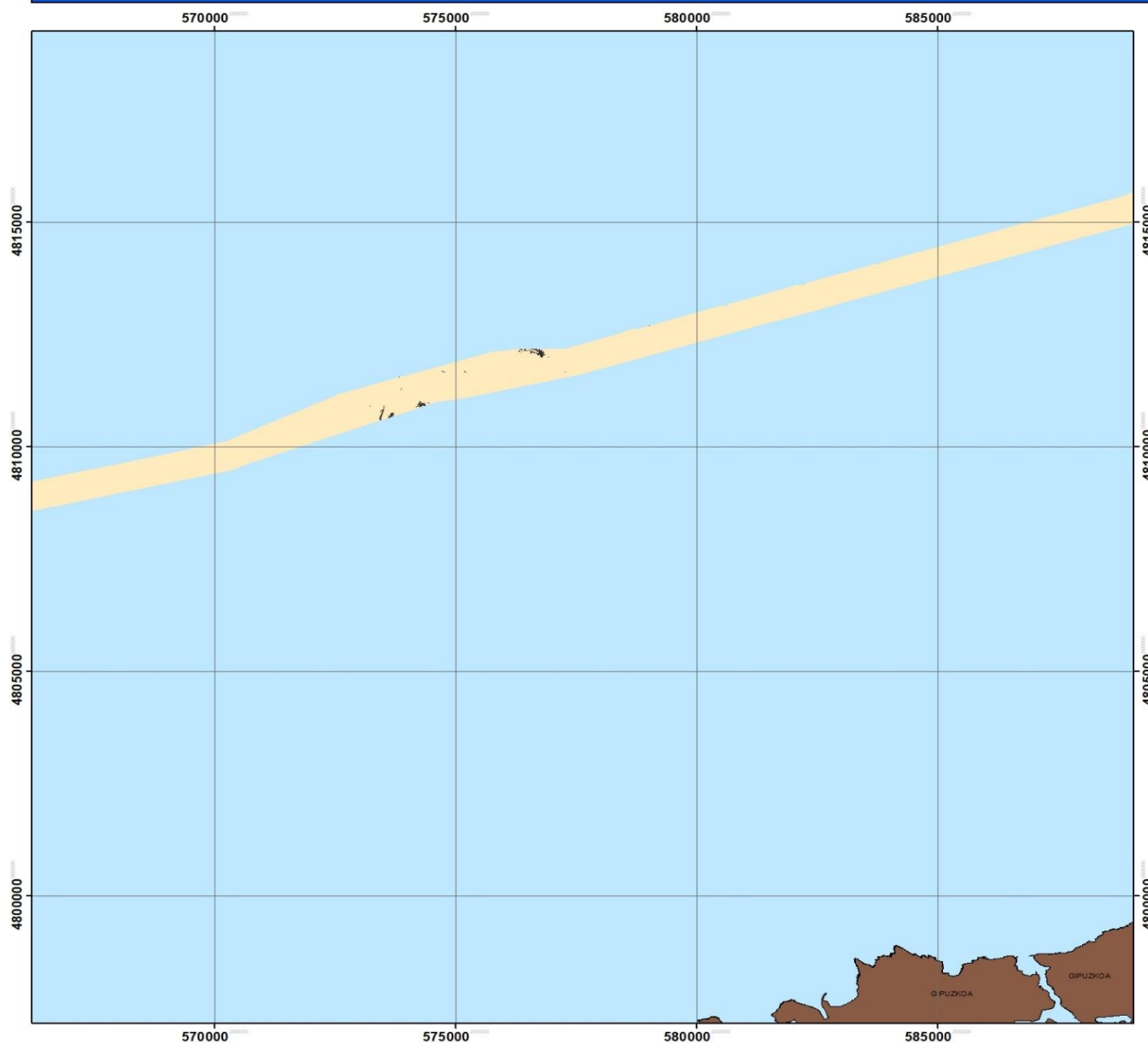
- Arena
- Roca
- Pais Vasco



0 0,5 1 2 3 4 Kilometros

elittoral

Mapa elittoral y MMT unificado. Parte IV



Estudio de Impacto Ambiental
Interconexión occidental España-Francia
por el Golfo de Bizkaia-Gascogne.

Sistema de Referencia
 Elipsoide: WGS84. Proyección: UTM30
 Estación de referencia: Red Sarea Euskadi
 Nivel Medio del Mar en Alicante. Geoida EGM08
 Escala: 1:60.000

Cliente

Biosfera XXI
 Estudios Ambientales

Leyenda

Tipo sustrato

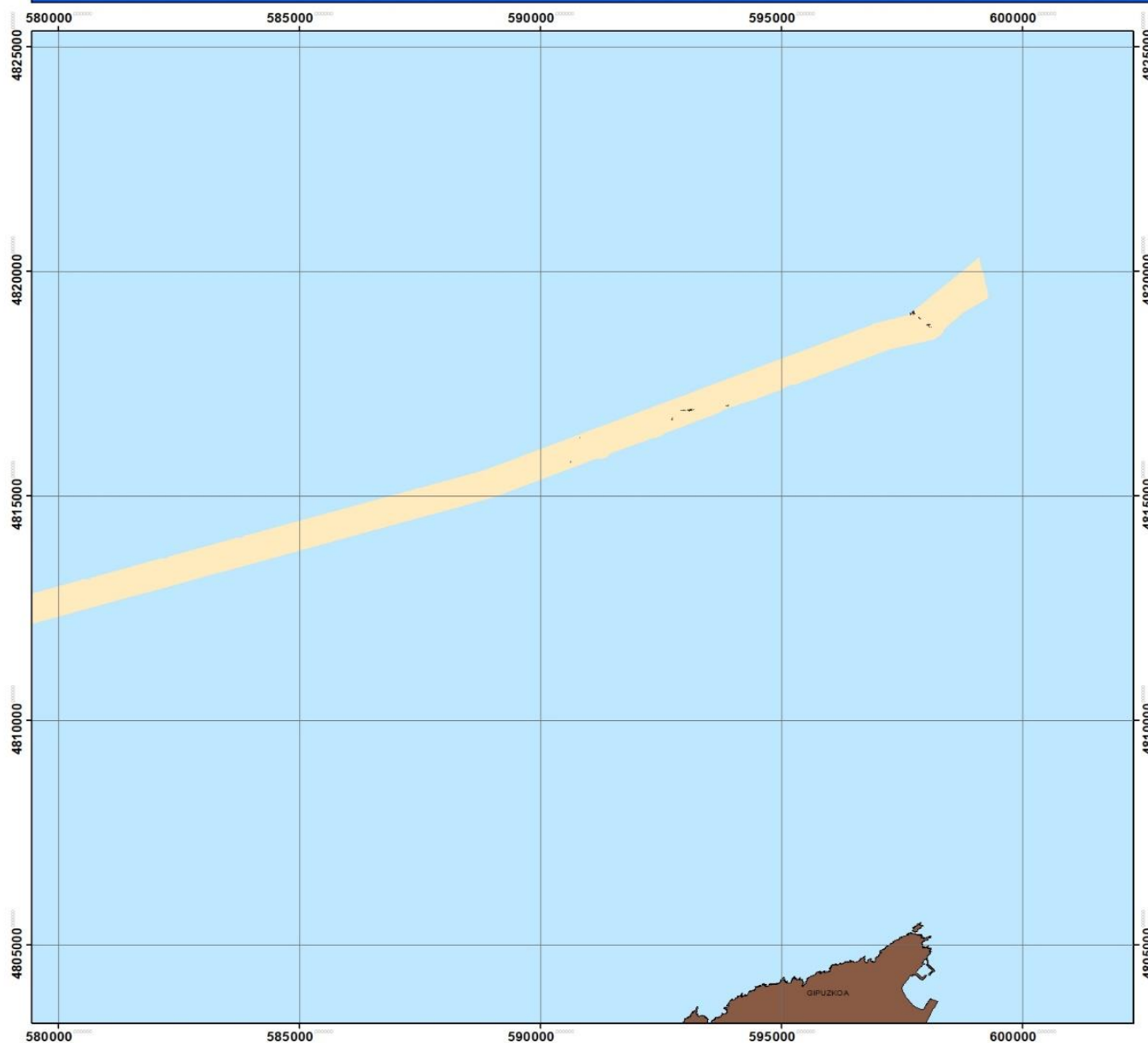
- Arena
- Roca
- Pais Vasco



0 0,5 1 2 3 4 Kilometros

elittoral

Mapa elittoral y MMT unificado. Parte V



Estudio de Impacto Ambiental
Interconexión occidental España-Francia
por el Golfo de Bizkaia-Gascogne.

Sistema de Referencia
Elipsoide: WGS84. Proyección: UTM30
Estación de referencia: Red Sarea Euskadi
Nivel Medio del Mar en Alicante. Geoida EGM08
Escala: 1:60.000

Cliente

Biosfera XXI
Estudios Ambientales

Leyenda

Tipo sustrato

- Arena
- Roca
- Pais Vasco



0 0,5 1 2 3 4 Kilometros

elittoral