



PUERTO DE ZUMAIA – 2024-2028
Bocana ZM01
PLAN DE GESTIÓN PARA EL DRAGADO DE
MANTENIMIENTO DE CALADOS

PARA:

EUSKO JAURLARITZA - GOBIERNO VASCO

**Elikadura, Landa Garapena, Nekazaritza eta Arrantza Saila- Departamento de Alimentación,
Desarrollo Rural, Agricultura y Pesca**

Portu eta Itsas Gaietako Zuzendaritza - Dirección de Puertos y Asuntos Marítimos

Julio 2024



Técnica y Proyecto S.A. (TYP SA)
CIF – A28171288
Barrio Peruri, 33 – 2ª planta. 48940 Leioa (Bizkaia)
Tel +34 944 805 990
euskadi@typsa.com
www.typsa.com



General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L.
CIF: B-96.315.577
C/ Corretgers, n. 51- Parque Empresarial Tática – Paterna. 46988 Valencia (España)
Tel +34 96 398 0910
Fax. +34 96 398 0719
desarrollogamaser@gamaser.es
www.gamaser.es

Índice

1. ANTECEDENTES	1
2. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE DRAGADO	3
2.1. OBJETIVOS DEL DRAGADO.....	3
2.2. RAZONES TÉCNICAS QUE MOTIVAN EL DRAGADO	3
2.3. VOLUMEN DEL MATERIAL A DRAGAR	3
2.4. SUPERFICIE AFECTADA POR EL DRAGADO	3
2.5. ESPESOR DEL MATERIAL A DRAGAR	3
2.6. MÉTODO DE DRAGADO PREVISTO.....	3
2.7. INFORMACIÓN SOBRE ACCIONES PREVIAS	3
3. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA A DRAGAR	5
3.1. FUENTES DE CONTAMINACIÓN	5
3.2. PRESENCIA DE OBJETOS O MATERIALES DE ORIGEN ANTRÓPICO QUE PUDIERA CONTENER EL MATERIAL A DRAGAR.....	6
3.3. PROGRAMAS DE CONTROL SOBRE LAS FUENTES DE CONTAMINACIÓN E INTERVENCIONES AMBIENTALES RELEVANTES EN RELACIÓN CON LOS VERTIDOS A LAS AGUAS DE LA ZONA A DRAGAR O SU ENTORNO INMEDIATO	7
3.4. CARACTERÍSTICAS BATIMÉTRICAS DE LA ZONA DE ACTUACIÓN	7
3.5. COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA.....	7
3.6. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.....	8
3.7. RESULTADOS DE LOS PROGRAMAS EXISTENTES DE SEGUIMIENTO DE CALIDAD DE LAS AGUAS.....	10
3.8. LOCALIZACIÓN DE ÁREAS MARINAS O MARINO-TERRESTRES AMPARADAS POR CUALQUIER FIGURA DE PROTECCIÓN AUTONÓMICA, NACIONAL O INTERNACIONAL.....	12
3.9. IDENTIFICACIÓN DE OTROS USOS DEL MAR QUE PUDIERAN RESULTAR AFECTADOS POR LA ACTUACIÓN	12
4. PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DEL MATERIAL DRAGADO	15
4.1. PUNTOS DE MUESTREO.....	15
4.2. TRABAJOS DE CAMPO. TOMA DE MUESTRAS.	15
4.3. TRABAJOS DE LABORATORIO. ANÁLISIS DE MUESTRA	16
4.4. CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR.....	16
4.5. MATERIALES EXENTOS DE CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y BIOLÓGICA.....	17
4.6. CARACTERIZACIÓN QUÍMICA	17
4.7. CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL A DRAGAR	17

4.8.	OPCIONES DE GESTIÓN	17
5.	ESTUDIO DE USOS PRODUCTIVOS	19
5.1.	MUESTRAS.....	19
5.2.	TRABAJOS DE LABORATORIO. ANÁLISIS DE MUESTRA.	19
5.3.	RESULTADOS	19
5.4.	VALORACIÓN DE LOS MATERIALES PARA SU USO EN APORTACIÓN A PLAYA	21
5.5.	SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO	21
6.	EVALUACIÓN DE LA ZONA DE VERTIDO	24
6.1.	BATIMETRÍA	24
6.2.	SEDIMENTO Y BENTOS EN LA ZONA DE VERTIDO.....	26
6.2.1.	Análisis sedimentológico	26
6.2.2.	Análisis del macrobentos.....	27
6.3.	CALIDAD DE AGUAS	27
6.4.	LOCALIZACIÓN DE ÁREAS CON FIGURA DE PROTECCIÓN	28
6.5.	IDENTIFICACIÓN DE OTROS USOS.....	31
6.6.	IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DEGRADADAS.....	31
6.7.	CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS.....	31
7.	POTENCIALES IMPACTOS	32
7.1.	BOCANA DE PUERTO DE ZUMAIA Y ARENAS LIMPIAS EN LA PLAYA DE SATURRARAN	32
7.2.	MATERIAL EN LA ZONA DE VERTIDO AUTORIZADA VR1	32
8.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS DE LAS OPERACIONES DE DRAGADO	32
8.1.	SOBRE EL DRAGADO Y PLAYA SUMERGIDA SATURRARAN.....	32
8.2.	SOBRE EL VERTIDO	32
9.	EVALUACIÓN DE AFECCIONES A ZONAS NATURA 2000	33
10.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	34
10.1.	VIGILANCIA DE LA OPERATIVIDAD DE LA EJECUCIÓN	34
10.2.	CONTROL DEL POSICIONAMIENTO DE LA DRAGA	34
10.3.	CONTROL MICROBIOLÓGICO EN AGUAS DE BAÑO	35
10.4.	CONTROL DE PRESENCIA DE BASURAS MARINAS Y RESTOS ARQUEOLÓGICOS	35

10.5. CONTROL DE PRESENCIA DE MATERIAL FANGOSO EN EL SEDIMENTO DESTINADO AL DEPÓSITO EN LA PLAYA DE SATURRARAN	35
10.6. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL PUNTO DE VERTIDO EN LA ZONA II DE LA AP DE PASAIA.....	36
10.6.1. Batimetría en la zona de vertido y yacimiento de Azabaratza.....	36
10.6.2. Sedimento y bentos en la zona de vertido, yacimiento de Azabaratza y estación de muestreo L-OI10 36	
10.6.3. Aguas en la zona de vertido, yacimiento de Azabaratza y estación de muestreo L-OI10.....	37
10.7. CONTROLES DEL CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES QUE HUBIERAN PODIDO ESTABLECERSE EN LA AUTORIZACIÓN	38
10.8. PLAN DE ACTUACIÓN ANTE SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL.....	38
10.9. ÓRGANOS RESPONSABLES DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE VIGILANCIA	38
10.10. INFORME RESULTANTE DEL PLAN DE VIGILANCIA.....	39
ANEXOS	40
<ul style="list-style-type: none">- ANEXO 1: PLANOS BATIMÉTRICOS- ANEXO 2: RESULTADOS ANALÍTICOS- ANEXO 3: SEGUIMIENTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL DRAGADO EN LA BOCANA DEL PUERTO DE ZUMAIA. TRASVASE DE ARENA A LA PLAYA SATURRARAN (MAYO 2023). UTE TYPESA-GAMASER.- ANEXO 4: PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL DRAGADO EN EL PUERTO DE ORIO (MAYO 2024). UTE TYPESA-GAMASER.	

1. ANTECEDENTES

Los puertos situados en la desembocadura de cauces fluviales tienden a acumular en sus zonas abrigadas importantes cantidades de sedimentos y materiales diversos procedentes de la cuenca vertiente. Otras causas de aterramiento de dársenas y canales de navegación son la escorrentía directa, los vertidos de origen urbano e industrial asociados a la cuenca vertiente en área portuaria y los acarrees de la deriva costera. También han de considerarse los desechos asociados a su propia actividad interna. Todo esto justifica notables diferencias tanto en los volúmenes y periodicidad del dragado como en la tipología de los materiales.

Por ello, prácticamente todas estas infraestructuras portuarias en zonas de rías necesitan ser dragadas para mantener su buen funcionamiento, generándose una gran cantidad de materiales que han de ser debidamente gestionados.

El mantenimiento de calados, en las áreas de fondeo, canales de navegación y bocana de los distintos puertos, que permite que la operación portuaria se realice en condiciones de seguridad para los buques y embarcaciones, con un nivel de servicio adecuado para la actividad de cada puerto, se consigue a través de operaciones de dragado con equipos especialmente diseñados para ello.

Las necesidades de dragado, así como su frecuencia, dependen de las características morfológicas del emplazamiento del puerto; siendo en general mayores las tasas de depósito, y por lo tanto la necesidad de dragado, en puertos-ría que en puertos exteriores.

Con objeto de garantizar la operatividad de los puertos, cuya competencia recae sobre la CAPV, la Dirección de Puertos y Asuntos Marítimos realizó el PLAN DE GESTIÓN DE DRAGADO PARA EL MANTENIMIENTO DE CALADOS.

En estos documentos, se establecen los calados mínimos y nominales para los puertos, así como la periodicidad de dragado recomendable para el mantenimiento de los mismos, las características generales del material a dragar y los puntos de vertido.

Tal y como viene establecido en los Planes de Dragado, en el puerto de Zumaia se distinguen cuatro zonas: ZM01 (bocana), ZM02 (canal ría), ZM03.1 (dársena deportiva) y ZM03.2 (dársena deportiva). Los calados nominales y calados mínimos de cada zona se recogen en la Tabla 1:

ZONA	CALADO NOMINAL (m)	CALADO MÍNIMO (m)
ZM01 bocana	-4	-3
ZM02 canal ría	-2,5	-1,5
ZM03.1 dársena deportiva	-3	-1,5
ZM03.2 dársena deportiva	-2,5	-1,5

Tabla 1. Calados establecidos en el puerto de Zumaia respecto al cero del puerto.

Bocana (ZM01): Con carácter anual o bienal, antes de la época estival, la bocana del puerto de Zumaia requiere de un dragado para el mantenimiento de calados. El sedimento acumulado por la marea y los temporales a lo largo del tiempo corresponde a arenas limpias, las cuales suelen ser dragada y reubicadas en la playa de Saturrarán.

Canal ría (ZM02): la zona del canal ría del puerto de Zumaia requiere de un dragado puntual cada cierto tiempo (último tuvo lugar en 2018), para el mantenimiento de calados. Según los dragados históricos, el tipo de material encontrado en estas zonas es arenoso y arenoso limoso. Por lo tanto, el material suele ser reubicado, en el punto de vertido autorizado VR1 (43° 21' N, 01° 55' W).

Dársena deportiva (ZM03.1 y ZM03.2): del mismo modo que la zona canal ría (ZM02), la zona de la dársena deportiva del puerto de Zumaia requiere de un dragado puntual cada cierto tiempo (el último tuvo lugar en 2010), para el mantenimiento de calados. Según los dragados históricos, el tipo de material encontrado en estas zonas es arenoso y arenoso limoso.

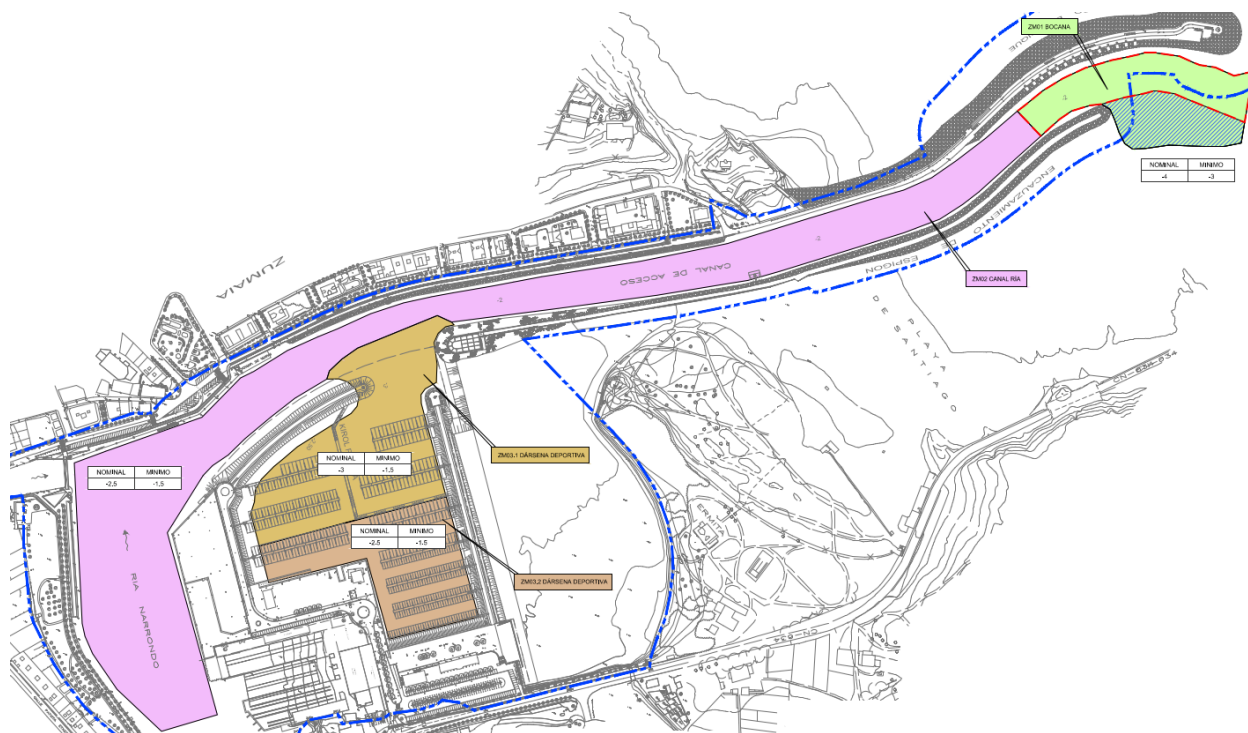


Figura 1. Vista en planta del puerto de Zumaia donde se diferencian cada una de las zonas: bocana ZM01 (verde claro), canal ría ZM02 (rosa) y dársena deportiva ZM03.1 y ZM03.2 (marrón).

2. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE DRAGADO

2.1. Objetivos del dragado

El objetivo que se plantea mediante el presente estudio es el **mantener los calados nominales y mínimos** en la zona de la **bocana** del puerto de Zumaia (ZM01) **durante el intervalo temporal 2024-2028** mediante la **realización de un dragado anual o bienal**, y permitir el acceso de las embarcaciones al interior del puerto. En esta zona del puerto, regularmente, se viene extrayendo un volumen variable dependiendo del año (en febrero de 2024 fueron 4.000 m³) de arena limpia, para colocar posteriormente en la zona sumergida de la playa de Saturrarán en el caso de las arenas limpias y en el punto de vertido autorizado VR1 (43° 21' N, 01° 55' W), correspondiente a la isobata de cuarenta y cinco metros en el centro de la zona II adscrita al puerto de Pasaia.

El **puerto de Zumaia** está localizado **en aguas de transición**, por lo tanto, **las actuaciones en él planificadas quedan excluidas del ámbito del Real Decreto 79/2019**. En cualquier caso, la caracterización biológica en el puerto de Zumaia se expone en el apartado 3.6 de Características biológicas.

2.2. Razones técnicas que motivan el dragado

Al no alcanzarse el calado mínimo en la bocana, la quilla de las embarcaciones podría tocar fondo en ciertas condiciones de marea, por lo que es necesario realizar un dragado de mantenimiento de calado. Adicionalmente, en la zona más interna del puerto se localizan los Astilleros Balenciaga S.A., que requieren de calado suficiente para la navegación de los buques que construyen para salir del puerto.

2.3. Volumen del material a dragar

El volumen en la zona ZM01 Bocana del puerto de Zumaia, se concreta previamente mediante una batimetría inicial. No obstante, analizando los dragados históricos y la última batimetría realizada previo al dragado de la bocana en enero de 2024 se puede afirmar que el volumen será de 23.868 m³.

2.4. Superficie afectada por el dragado

La superficie afectada por el dragado también se determina mediante la batimetría de primavera previa al dragado, abarcando como máximo, un área total en esta zona de la bocana, de 24.000 m².

2.5. Espesor del material a dragar

El espesor del material a dragar es variable, teniendo como objetivo alcanzar el calado nominal (periodo 2024-2028) en la bocana de -4 m con respecto al cero del puerto. El espesor medio de dragado en la zona de bocana ZM01 resulta inferior a 1 m.

2.6. Método de dragado previsto

Se prevé dragar con medios hidráulicos (succión) o mecánicos (cuchara) desde embarcación. Como paso previo, antes de llevar a cabo este trabajo, se contactará con los usuarios del puerto en general, para poder acometer con fluidez y seguridad los trabajos.

2.7. Información sobre acciones previas

La acción más reciente en la bocana del puerto de Zumaia refiere a la segunda semana de enero de 2024: se trasvasaron unos 4.000 m³ de arena limpia apta para playa desde la barra de la bocana de Zumaia (masa de agua de transición del Urola) a la playa de Saturrarán (masa de agua de transición del Artibai).

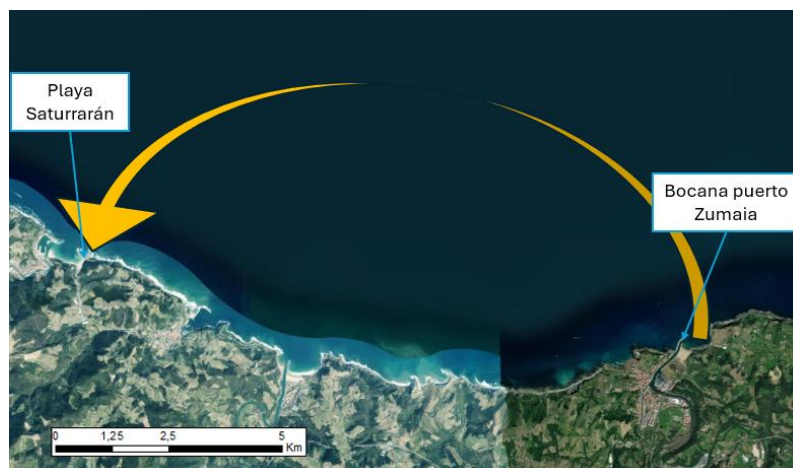


Figura 2. Reubicación de las arenas dragadas en la bocana del puerto de Zumaia.

En el caso de que durante el dragado se presentara alguna anomalía del material, o que no fuera requerido por las entidades competentes para trasvase a playa (u otros usos productivos), el material era vertido en el punto autorizado VR1 (43° 21' N, 01° 55' W) correspondiente a la isobata de cuarenta y cinco metros en el centro de la zona II adscrita al puerto de Pasaia. En caso de presencia de inertes, estos eran eliminados mediante un cribado previo al vertido.

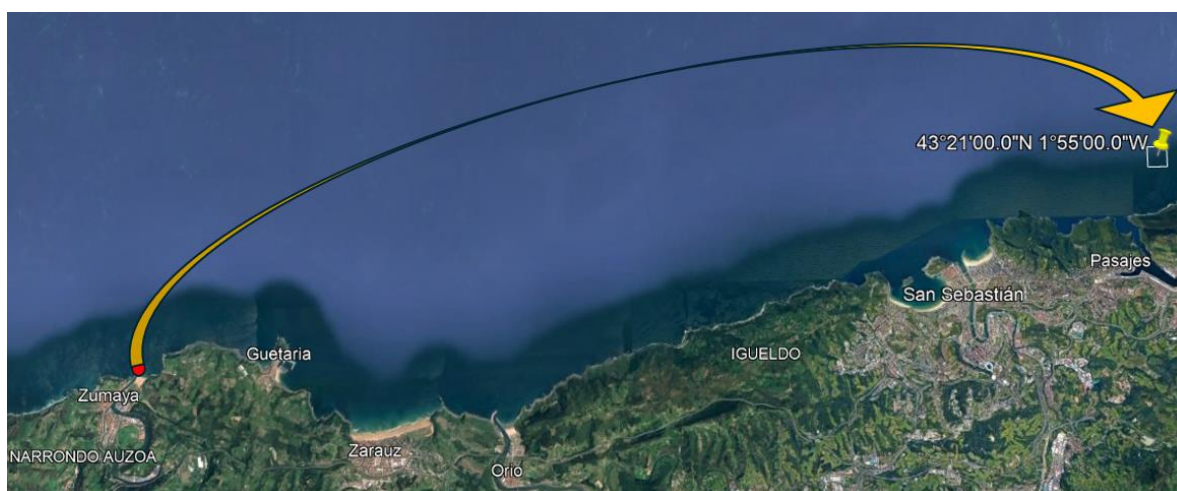


Figura 3. Ubicación del punto de vertido VR1 donde es destinado el material mixto (arenas y limos) o el no requerido para playa por las entidades competentes.

Con cada dragado se emite informe de seguimiento, no habiéndose señalado la presencia de adversidades ambientales relevantes. Los informes más recientes son:

- "Seguimiento del Plan de Vigilancia Ambiental del dragado en la bocana del Puerto de Zumaia (Marzo 2024)" Informe elaborado por la UTE Tyspa-Gamaser para la Dirección de Puertos y Asuntos Marítimos.

3. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA A DRAGAR

3.1. Fuentes de contaminación

La Agencia Vasca del Agua ha hecho varias revisiones de los perfiles de las aguas de baño de la zona litoral de la Comunidad Autónoma del País Vasco desde 2009, la última revisión publicada corresponde a 2023¹. En dicha edición se incluye una revisión de la localización de las fuentes de contaminación que pueden afectar a la calidad del agua en varias zonas de la costa vasca. En lo que refiere al ámbito de actuación del proyecto, en la Figura 4 se sintetiza la información referente a fuentes de contaminación. Tal y como puede apreciarse en la figura, no existe ningún punto de vertido próximo a la zona de dragado.



Figura 4. Localización de los puntos de muestreo de calidad de agua de baño (PM), de los puntos de control ambiental y el punto de muestreo del programa de seguimiento del estado de las masas de agua de la Agencia Vasca del Agua (en adelante RED en la masa de agua de transición Lea). Se incluye el esquema de saneamiento y los principales puntos de vertido (Fuente: Agencia Vasca del Agua).

¹Agencia Vasca del Agua - URA. 2023. Perfiles de las aguas de baño de la zona litoral de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Elaborado por AZTI-Tecnalia para la Agencia Vasca del Agua.

Los principales episodios de contaminación de corta duración en la playa de Santiago (la más próxima al puerto de Zumaia) pueden tener su origen en el río Urola (Figura 4). Los focos de contaminación derivan del sistema de saneamiento y depuración de aguas residuales urbanas generadas en la aglomeración Zumaia, que incluyen:

- El vertido de la EDAR de Zumaia (Basusta) (15.413 hab-eq), que vierte al estuario del Urola a más de 2 km de Santiago.
- Los puntos de desbordamiento del sistema de saneamiento de la aglomeración de Zumaia. El volumen desbordado en este sistema de saneamiento (1.246 m³ durante la temporada de baños de 2021) representa el 0,1% respecto al volumen anual autorizado de agua a tratar (Agencia Vasca del Agua).

En cuanto a los vertidos industriales, las aguas residuales industriales de los polígonos Korta y Narrondo también son tratadas en la EDAR de Zumaia (Basusta). Además, con el fin de minimizar la carga de aguas sin tratar del Urola, se ha redactado el proyecto de saneamiento del barrio de Oikia, en Zumaia, para recoger las aguas residuales procedentes de Aizarnazabal, del barrio de Oikia y el polígono industrial de Xey de Zumaia, y transportar los vertidos para su tratamiento en la EDAR de Basusta.

Por otro lado, hay que considerar los vertidos derivados de empresas de congelación en la zona costera entre Zumaia y Getaria, así como la influencia del puerto de Zumaia y del astillero localizados en las inmediaciones de la playa.

Teniendo en cuenta que, en episodios de avenidas, el caudal de los ríos vascos puede aumentar considerablemente, la posible influencia fluvial en la calidad de las aguas de baño no es descartable.

El saneamiento de las aguas generadas en las instalaciones playeras (servicios públicos, cafetería) se realiza en la EDAR de Zumaia (Basusta), mientras que los residuos procedentes de las tareas de limpieza de la playa, éstos son trasladados al Complejo Medioambiental de Gipuzkoa y los envases y plásticos se llevan a las plantas de separación de envases de Legazpi y Urnieta.

Derivado de lo anterior, se determina que Santiago está sometida a presiones relevantes que en su conjunto pueden afectar potencialmente a la calidad sanitaria de sus aguas.

Playa	Factores potenciales de contaminación				Evaluación
	Influencia fluvial	Saneamiento urbano	Instalaciones portuarias	Instalaciones industriales	
Santiago	Si	Si	Si	Si	Sometida a presiones relevantes

Tabla 2. Evaluación factores potenciales de contaminación en la playa Santiago. Fuente: URA, 2023²

3.2. Presencia de objetos o materiales de origen antrópico que pudiera contener el material a dragar.

En el muestreo de sedimento realizado por la UTE TYPESA-GAMASER en marzo de 2024, se realizó una inspección visual del fondo, sin observarse objetos o materiales de origen antrópico que pudieran suponer incompatibilidades en relación con el Descriptor 10 (Basuras Marinas) de la Estrategia Marina Europea. Sin embargo, no debe descartarse la presencia de cabos, fondeos, cadenas o restos similares que deberían ser retirados previamente al inicio de dragado (y/o durante los trabajos de dragado). También puede que

² Agencia Vasca del Agua. 2023. Perfiles de las aguas de baño de la zona litoral de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Revisión 2023. AZTI.

exista otro tipo de material antrópico que habitualmente se acumula en dársenas como botellas de plástico, envases de alimentos, etc. (todo ello deberá ser retirado durante los trabajos de dragado).

3.3. Programas de control sobre las fuentes de contaminación e intervenciones ambientales relevantes en relación con los vertidos a las aguas de la zona a dragar o su entorno inmediato

No existe programa de control sobre las fuentes de contaminación en el puerto de Zumaia ni intervenciones ambientales relevantes en relación con los vertidos a las aguas de la zona o su entorno inmediato. No obstante, sí existe un programa de seguimiento de la calidad del medio (véase apartado 3.7).

Tal y como se indica en el informe de “Análisis de presiones e impactos en aguas de transición y costeras de la CAPV (2021-2027)”³, la ausencia de impactos identificados en la masa de agua de transición de Urola da lugar a que se determine que las presiones inventariadas en relación con ella se consideren como no significativas.

3.4. Características batimétricas de la zona de actuación

La mayor parte de la zona a dragar se encuentra entre -1 y -4 m aproximadamente. En el Anexo 1 se presenta la batimetría del puerto de Zumaia con mayor detalle obtenida en enero de 2024, previo al dragado que tuvo lugar con posterioridad.

En la siguiente figura se muestra la situación característica de batimetría en enero de 2024 para la zona objeto de estudio (la bocana) en el puerto de Zumaia.

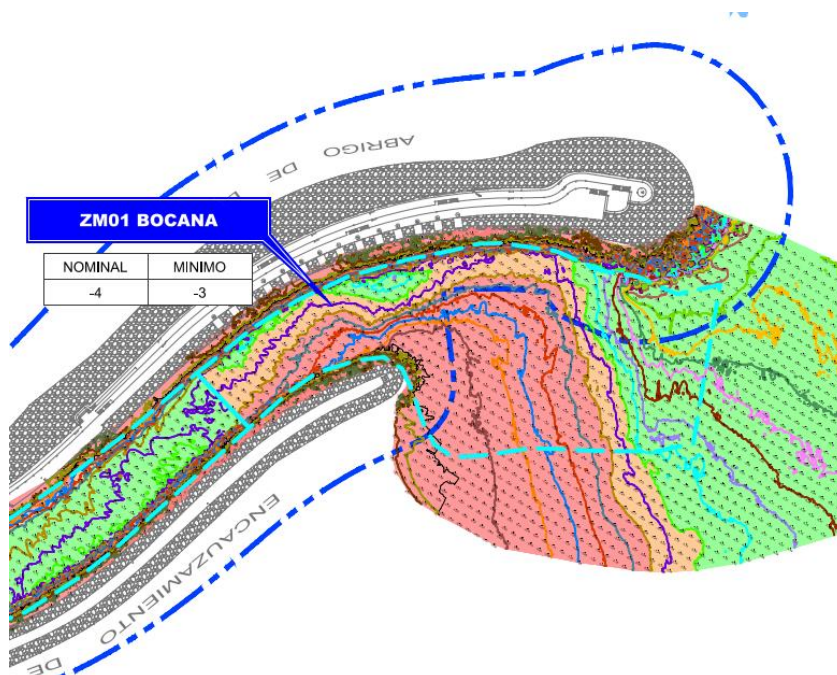


Figura 5. Batimetría realizada el 16 de enero de 2024 en el puerto de Zumaia. Se indican las cotas en metros.

3.5. Composición granulométrica

Para realizar la caracterización sedimentaria se realizó una toma de muestras de sedimento el 6 de marzo de 2024 (véase Anexo 2). La toma de muestras de sedimento fue superficial y se realizó desde embarcación

³ Agencia Vasca del Agua. 2018. Análisis de presiones e impactos en aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Tercer ciclo de planificación hidrológica (2021-2027). Elaborado por el AZTI.

con draga Van Veen. En total se muestrearon 7 puntos en la zona de la bocana (ZM01): ZM01-01, ZM01-02, ZM01-03, ZM01-04, ZM01-05, ZM01-06 y ZM01-07.

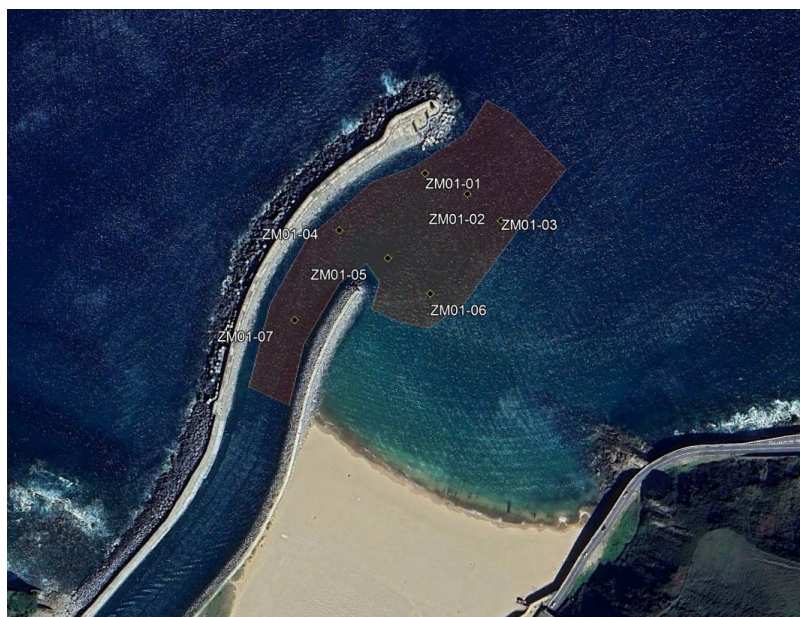


Figura 6. Localización de los puntos de muestreo en la zona de bocana del puerto de Zumaia (3 de marzo de 2024).

A continuación, se muestran los resultados del análisis granulométrico.

En la zona de la bocana, se aprecia un sedimento predominantemente arenoso en todos los puntos, por encima del 95%, a la vez que un bajo porcentaje de finos, por debajo de 0,1% en todos ellos.

PARÁMETRO	ZM01-01	ZM01-02	ZM01-03	ZM01-04	ZM01-05	ZM01-06	ZM01-07
Porcentaje de gruesos (PG)	2,8	1,59	3,59	2,03	3,36	2,72	3,98
Porcentaje de arenas (PA):	97,18	98,38	96,34	97,91	96,61	97,23	95,99
Porcentaje de finos (PF):	0,02	0,02	0,08	0,05	0,04	0,05	0,03
D50 (μm):	0,33	0,33	0,27	0,28	0,28	0,27	0,39
Concentración de sólidos (t/m ³)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7

Tabla 3. Resultados del análisis granulométrico en la bocana del puerto de Zumaia del 6 de marzo de 2024.

3.6. Características biológicas de la zona de actuación

En la Figura 7, se muestran las estaciones correspondientes a la Red de seguimiento del estado ecológico en la masa de agua de transición del Urola (2022). La estación de muestreo de macroinfauna en el ámbito del puerto de Zumaia es la estación E-U10.

El estuario presenta un tramo externo donde la composición específica de la comunidad muestreada es similar a la de las dos estaciones más internas. Las especies dominantes son los poliquetos, *S. eunatae* y *Alkmaria romijni*, seguidos por el grupo de los oligoquetos y por el isópodo *C. carinata*. Cabe citar, además, la presencia del anfípodo *G. japonica*. La densidad estimada para la estación es alta en comparación con el promedio histórico (1.902 ind·m⁻²), con riqueza y diversidad del orden de los valores promedios (14 taxa y 2,1 bit ind⁻¹) y biomasa baja. Al igual que en las dos estaciones más internas (E-U5 y E-U8), dominan las especies adscritas al GE III, con abundancia relativa moderada de especies oportunistas de segundo orden, y una calificación de la estación en función de AMBI de alteración ligera (AMBI=3,3).

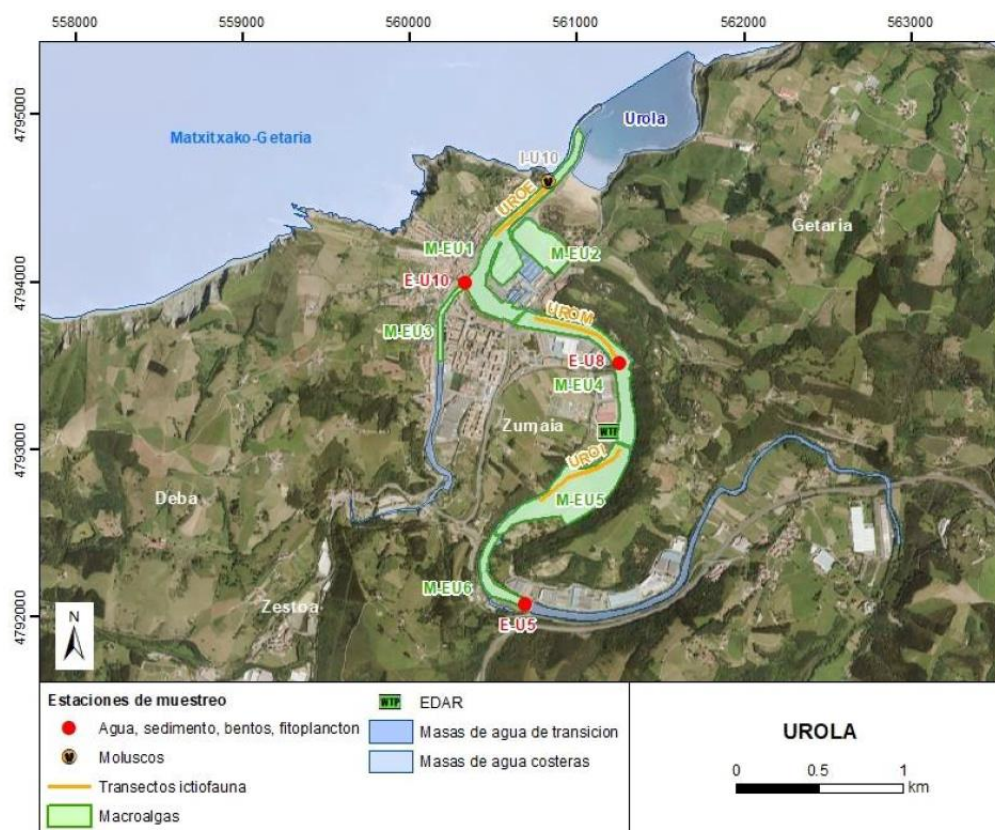


Figura 7. Ubicación de estaciones correspondientes a la Red de seguimiento del estado ecológico en la masa de agua de transición del Urola (2022)⁴. Posición de la estación de muestreo de macroinfauna en el ámbito del puerto de Zumaia (E-U10).

Parámetro	Unidad	E-U10
Densidad	(ind·m ⁻²)	3.987
Biomasa	(g·m ⁻²)	0,822
Riqueza	(# taxa)	13
Diversidad densidad	(bit·ind ⁻¹)	1,98
Equitabilidad densidad		0,54
Diversidad biomasa	(bit·g ⁻¹)	2,73
Equitabilidad biomasa		0,74
Diversidad máxima	(bit)	3,70
AMBI		3,299
Clasificación AMBI		Alteración Ligera
M-AMBI estación		0,567
M-AMBI global		0,673

Tabla 4. Principales parámetros estructurales, valor de AMBI y clasificación correspondiente, para las comunidades de macroinvertebrados bentónicos presentes en la estación muestreada E-U10 en la masa de agua de transición del Urola. Se muestra la calificación según M-AMBI en la E-U10 (M-AMBI_{estación}) y para el global de la masa de agua (M-AMBI_{global}).

⁴ Agencia Vasca del Agua (2023) Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe de resultados. Campaña 2022.

En la estación E-U10 de la zona exterior no se observa ninguna tendencia a largo plazo y los valores de M-AMBI oscilan de modo que la calificación de la zona varía, a lo largo del seguimiento, entre el Estado Moderado y el Buen Estado. (Figura 8). En este último caso, hay que hacer notar que la parte externa, desde astilleros Balenciaga hasta la bocana, se ha dragado repetidas veces, pudiendo verse afectado el estado de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos. Además, casi todas las primaveras se trasvasan las arenas de la bocana (alrededor de 10.000 m³) a la playa adyacente.

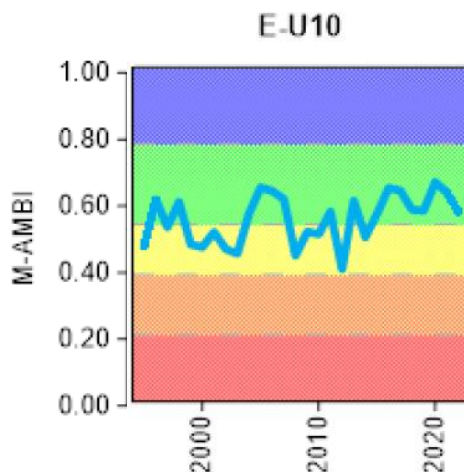


Figura 8. Calidad biológica de los invertebrados bentónicos (M-AMBI) en la estación E-U10 en la Masa de Agua de Transición del Urola a lo largo del seguimiento (rojo: Mal Estado; naranja: Estado Deficiente; amarillo: Estado Moderado; verde: Buen Estado; azul: Muy Buen Estado).

En relación a la compatibilidad con respecto al Descriptor 1 (Biodiversidad) de la Estrategia Marina Europea, las especies presentes son las habituales en la costa vasca y no presentan, a fecha de redacción de este informe, ninguna figura de protección.

En relación a la compatibilidad con respecto a su Descriptor 2 (Especies alóctonas), se observa la presencia del anfípodo *Grandidierella japonica* procedente de los mares asiáticos (Japón, China, Corea). Se trata de una especie alóctona que ya ha sido hallada en las costas europeas tanto atlánticas (Gran Bretaña, Francia) como mediterráneas (Italia). También ha sido encontrado en diferentes estuarios del País Vasco, tanto al oeste (Deba, Butroe, Nervión) como al este del Urola (Oria, Bidasoa). Esta especie no está en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico⁵.

3.7. Resultados de los programas existentes de seguimiento de calidad de las aguas

El puerto de Zumaia se localiza en la "Masa de agua de transición del Urola", en la que se realiza seguimiento de la calidad del medio en el ámbito de la Directiva Marco del Agua dentro de la "Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras" de URA-Agencia Vasca del Agua.

Según los resultados de la campaña de 2022 la masa de agua del Urola se diagnostica en un estado bueno, puesto que tanto el estado ecológico como el químico se diagnostican en buen estado (Figura 9 y Tabla 5). Al analizar los últimos seis años se observa que entre 2017 y 2019 se incumplieron los objetivos medioambientales, debido al estado ecológico, y posteriormente se cumplen (Figura 9).

⁵ <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/ce-eei-catalogo.aspx>

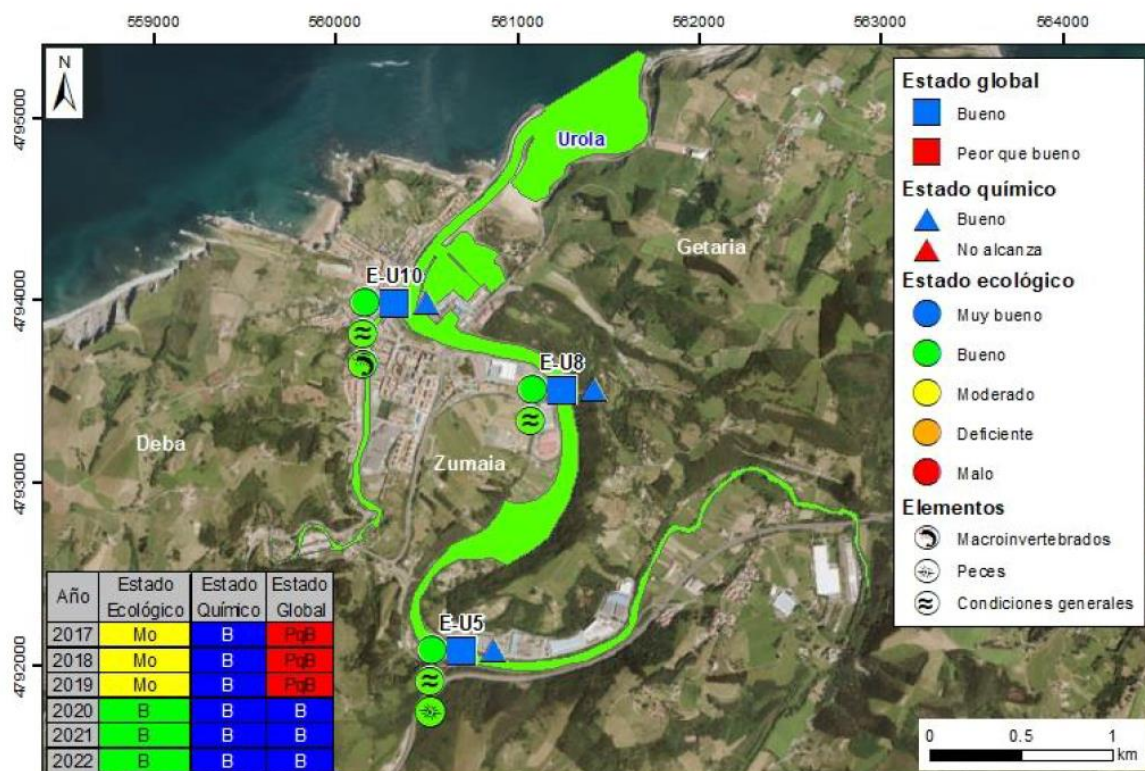


Figura 9. Calificación del Estado Ecológico, estado químico y global de las estaciones en la masa de agua de transición del Urola (y estado ecológico para la masa de agua), en 2022, así como su evolución en los seis últimos años. En la leyenda y en cada estación sólo se representan los elementos o contaminantes que determinan los estados ecológico y químico, respectivamente. Cuando todos los contaminantes cumplen, o todos los elementos están en muy buen estado, no se representa ninguno. Fuente: URA-2022⁶

Código	Estación	MI	P	F	M	BI	CG	SP	HM	Estado Ecológico	Estado químico	Estado
E-U10	Zumaia (puente Narrondo)	B	MB	MB	B	B	B	MB	B	B	B	B

Tabla 5. Resumen y diagnóstico de Estado en la estación E-U10 dentro de masa de agua de transición del Urola en 2022. Claves: Macroinvertebrados (MI), fauna ictiológica (P), fitoplancton (F), macroalgas (M), estado biológico (BI), hidromorfología (HM) y estado ecológico: muy bueno (MB), bueno (B). Condiciones generales (CG): bueno (B). Sustancias preferentes (SP): muy bueno (MB). Estado químico: bueno (B). Estado: bueno (B).

Los avances en el saneamiento en la cuenca y el estuario (EDAR completada en 2007) explican la mejora en diferentes elementos, si bien algunas acciones puntuales han podido afectar temporalmente a la calidad del medio, como la construcción del puerto deportivo entre 1997 y 1998, y algunos dragados realizados desde astilleros Balenciaga hasta la bocana (por ejemplo, 42.000 m³ de sedimento extraído entre octubre de 2017 y abril de 2018, o los trasvases de arena que se hacen entre la bocana del estuario y la playa todas las primaveras), que podrían estar en el origen de que los macroinvertebrados en la parte externa estén en un estado entre moderado y bueno a lo largo de la serie de datos.

A pesar del saneamiento, la parte externa empeoró en términos de nitrato, lo que le llevó a no alcanzar el buen estado físicoquímico desde 2008 hasta 2018. Además, en la parte interna el fitoplancton tampoco alcanzó el buen estado desde 2014 hasta 2019, por un incremento importante de clorofila que coincidió

⁶ Agencia Vasca del Agua (2023) Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe de resultados. Campaña 2022.

con cierto aumento del nitrato y el fosfato. Aunque en la zona interna puede haber pequeños vertidos, el incremento de dichos nutrientes y de la clorofila en la década anterior parece explicarse más por vertidos insuficientemente depurados situados aguas arriba.

Sin embargo, entre 2020 y 2022 el fitoplancton mejora considerablemente en la parte interna, a la vez que las concentraciones de nutrientes en esa zona se sitúan en niveles más bajos que en periodos precedentes. También, varios metales en aguas y sedimentos presentan sus concentraciones más bajas en los años más recientes, lo que indica una mejora en las condiciones químicas, reflejado en el cumplimiento del estado químico en la última década.

3.8. Localización de áreas marinas o marino-terrestres amparadas por cualquier figura de protección autonómica, nacional o internacional.

La figura de protección más próxima al puerto de Zumaia es la Zona de Especial Conservación (ZEC)⁷ de la ría del Urola (ES2120004) según Decreto 215/2012 (BOPV núm. 112 de 12 de junio de 2013). Puesto que sus límites más próximos a la zona a dragar son respectivamente el puente de la N-634 y la pasarela que separa el puerto deportivo de la marisma de Santixo, no cabe esperar interacciones significativas entre el dragado previsto y los elementos objeto de conservación en dicha ZEC (estuario y sistema dunar).

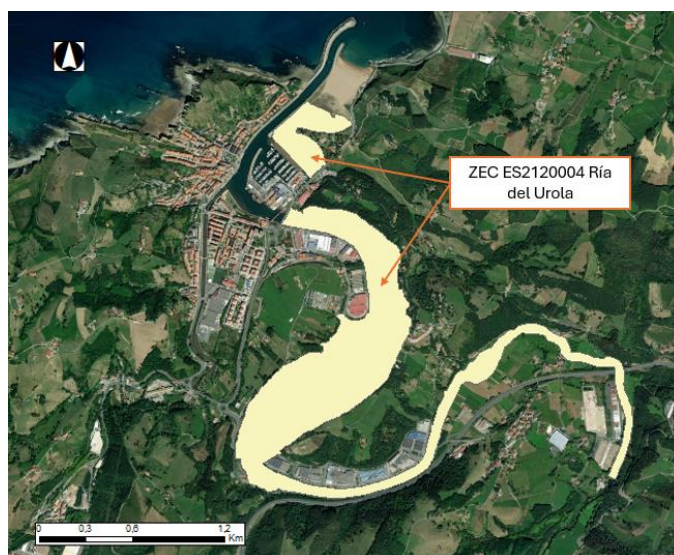


Figura 10. Zonas protegidas en el ámbito del puerto de Zumaia.

3.9. Identificación de otros usos del mar que pudieran resultar afectados por la actuación

La zona de dragado está próxima a la zona de baño de la playa de Santiago, por lo que ésta podría verse afectada por la actuación.

El Ayuntamiento de Zumaia es el responsable de la gestión de esta playa, junto con el Departamento de Medio Ambiente de la Diputación Foral de Gipuzkoa. La Dirección de Salud Pública y Adicciones del Gobierno Vasco realiza el control de la calidad de las aguas de baño en un punto de control.

⁷ Decreto 215/2012, de 16 de octubre, por el que se designan Zonas Especiales de Conservación catorce ríos y estuarios de la región biogeográfica atlántica y se aprueban sus medidas de conservación.

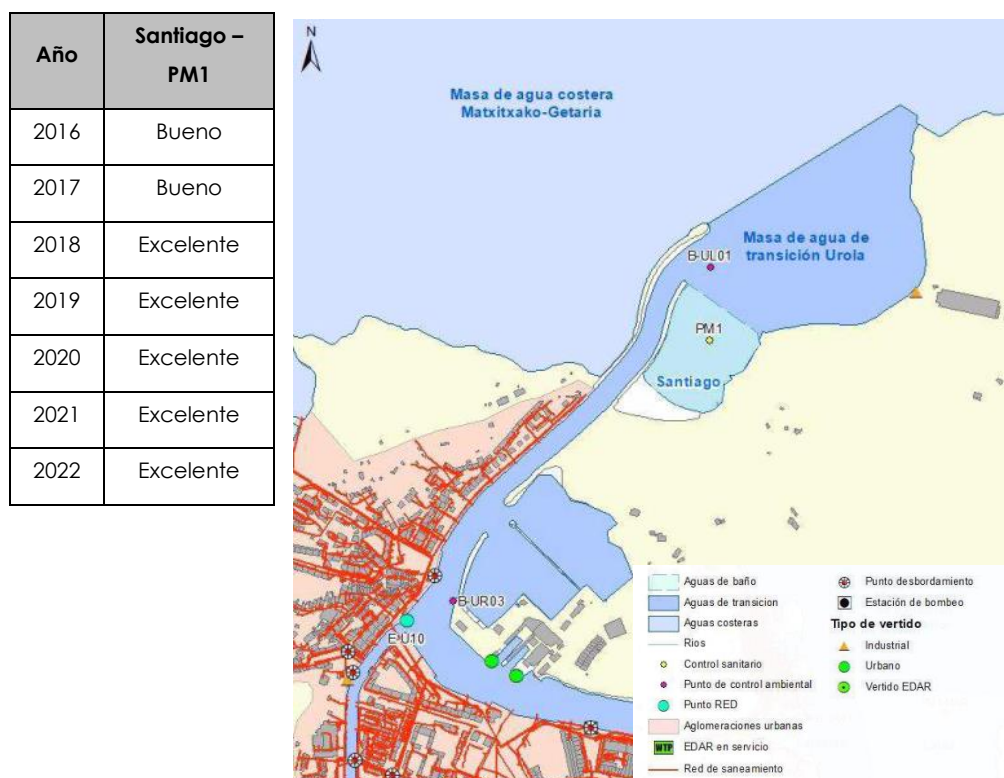


Figura 11. Resultados y ubicación del punto de muestreo de la calidad del agua de baño (PM) en la playa de Santiago. Fuente: URA. 2023⁸.

La evaluación sanitaria de la playa de Santiago que la Dirección de Salud Pública y Adicciones del Gobierno Vasco realiza en el punto de muestreo para control sanitario (Figura 11) indica una calificación anual de EXCELENTE, para las temporadas de baño del 2018 al 2022.

La Agencia Vasca del Agua, en las temporadas de baño de 2016 a 2018, realizó el control ambiental en el área de influencia de la playa de Santiago mediante el punto de control ambiental B-UL01 con frecuencia mensual. A partir de la temporada de baño de 2023 el control ambiental de esta playa se realiza en el punto B-UR03 (Figura 11). Los límites de calidad suficiente (Real Decreto 1341/2007, anexo I) se han superado en varias ocasiones en este punto, pero sólo en el evento de 11/06/2018 la calidad de las aguas de baño se clasificó como de calidad insuficiente. De hecho, entre 2016 y 2022, hasta un máximo del 12% de las muestras recogidas anualmente en el punto de control sanitario de la playa de Santiago superaba dichos límites.

⁸ Agencia Vasca del Agua. 2023. Perfiles de las aguas de baño de la zona litoral de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Revisión 2023. AZTI.

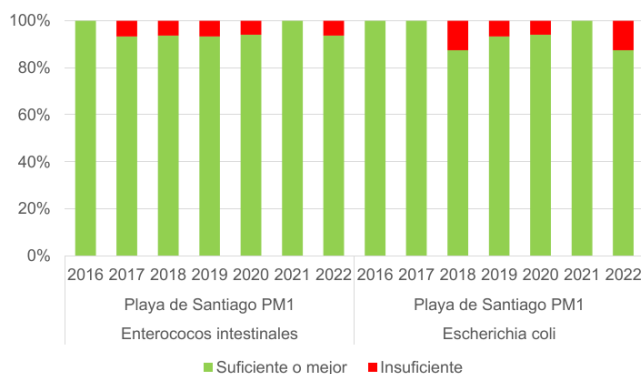


Figura 12. Santiago. Porcentaje de muestras recogidas en el punto de muestreo de calidad sanitaria con calidad suficiente o mejor e insuficiente para *E. coli* y enterococos intestinales, entre 2016 y 2022.

Según lo anterior, la calificación de los últimos años ha sido excelente, aunque puntualmente se ha visto comprometida dicha calificación sanitaria. Por lo tanto, se determina que **en Santiago hay riesgo bajo de contaminación de corta duración**.

Playa	Clasificación Sanitaria	Sometida a presiones relevantes	Riesgo de contaminación microbiológica
Santiago	Excelente	SI	Bajo

Tabla 6. Evaluación riesgo de contaminación microbiológica. Fuente: URA (2023)

En el ámbito de la zona de actuación no existen zonas de marisqueo ni instalaciones de acuicultura.

4. PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DEL MATERIAL DRAGADO

4.1. Puntos de muestreo

La caracterización del sedimento se ha realizado conforme a los procedimientos establecidos en las DCMD (2021). Conforme al artículo 11 de las DCMD, el número mínimo de estaciones de muestreo dentro del área proyectada para la realización del dragado es de 6. No obstante se muestrearon 7 estaciones:

Estaciones	UTM ETRS89 HUSO30	
	X	Y
ZM01-01	561.146	4.795.000
ZM01-02	561.164	4.794.971
ZM01-03	561.179	4.794.945
ZM01-04	561.086	4.794.964
ZM01-05	561.105	4.794.935
ZM01-06	561.130	4.794.908
ZM01-07	561.036	4.794.904



Figura 13. Localización de las estaciones de muestreo en la zona a dragar

4.2. Trabajos de campo. Toma de muestras.

Dado que la profundidad de dragado previsto es inferior al metro en todas las estaciones de muestreo únicamente se requiere de la toma de muestras superficiales. Para la extracción de las muestras se utilizó una draga tipo Van Veen. El posicionamiento de las muestras se realizó mediante GPS.



Figura 14. Toma de muestras mediante draga Van Veen.

Las muestras, debidamente envasadas y etiquetadas, se transportaron en recipientes isotérmicos con nieve carbónica hasta su llegada al laboratorio, siguiendo una estricta cadena de custodia según la norma UNE 5667.

4.3. Trabajos de laboratorio. Análisis de muestra

El laboratorio en el que se ha realizado los análisis de sedimentos marinos (Laboratorios Gamaser S.L.) cumple con todos los criterios de funcionamiento establecidos en la norma ISO 17020. De esta forma se asegura que la veracidad y adecuación de los procedimientos y los resultados es máxima y está respaldada por la acreditación. En el Anexo 2 del informe se presentan las actas de resultados de laboratorio.

Todos los análisis realizados a las muestras se han ejecutado de acuerdo con la metodología analítica indicada en el Anejo IV de las DCMD.

Se realizaron las determinaciones analíticas y ensayos correspondientes sobre la totalidad de las muestras.

Para la caracterización preliminar de los materiales se han realizado los siguientes ensayos:

- Granulometría.
- Concentración de sólidos
- Contenido en carbono orgánico total (COT)
- Test previo de toxicidad (TPT)

Además, habida cuenta de la proximidad de la zona de dragado a zonas de baño se han analizado los parámetros microbiológicos de *Escherichia coli* y *Enterococos intestinales*.

4.4. Caracterización preliminar

Para la **caracterización preliminar** de los materiales, siguiendo lo establecido en el art. 15 de las DCMD se ha determinado para cada una de las muestras las características granulométricas, la concentración de sólidos, el contenido en carbono total (COT) y el test previo de toxicidad (TPT).

En la siguiente tabla se presentan los datos obtenidos:

Punto de muestreo	GRANULOMETRIA				MAT. ORGÁNICA	TOXICIDAD
	% gruesos	% arenas	% finos	Concentración de sólidos (Kg/L)	COT (%)	TPT (mg/L)
ZM01-01	2,8	97,18	0,02	1,70	0,29	>99000
ZM01-02	1,59	98,38	0,02	1,70	0,63	>99000
ZM01-03	3,59	96,34	0,08	1,70	0,33	>99000
ZM01-04	2,03	97,91	0,05	1,70	0,42	>99000
ZM01-05	3,36	96,61	0,04	1,70	0,58	>99000
ZM01-06	2,72	97,23	0,05	1,70	0,35	>99000
ZM01-07	3,98	95,99	0,03	1,70	0,41	>99000

Tabla 7. Resultados de caracterización del sedimento en ZM01. Muestreo del 6 de marzo de 2024.

Además, habida cuenta de la proximidad de la zona de dragado a zonas de baño, se han analizado los siguientes parámetros microbiológicos indicadores de contaminación fecal: *Escherichia coli* y *Enterococos intestinales*, contemplados en el RD 1341/2007⁹ para la protección de las aguas de baño.

⁹ Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

Punto de muestreo	MICROBIOLOGÍA	
	<i>E. coli</i> (UFC/g)	<i>Enterococos</i> (UFC/g)
ZM01-01	<1	6
ZM01-02	1	4
ZM01-03	<1	5
ZM01-04	2	2
ZM01-05	1	2
ZM01-06	1	4
ZM01-07	1	9

Tabla 8. Resultados de los indicadores de contaminación fecal en ZM01. Muestreo del 6 de marzo de 2024.

4.5. Materiales exentos de caracterización química y biológica

Según se establece en el art. 16:

"El material dragado o una parte del mismo podrá ser declarado exento de caracterización química y biológica y clasificado directamente como de categoría A cuando los resultados de la caracterización preliminar indican que cada una de las muestras que lo representan cumple las siguientes tres condiciones:

- contenido de finos inferior al 10%;
- concentración de COT inferior al 2%, y
- el resultado del TPT indica una concentración CE50 superior a 2.000 mg/L."

Analizando cada uno de estos parámetros en las muestras analizadas (Tabla 8), se aprecia como, en las 7 muestras tomadas en la zona de la bocana ZM01, el contenido en fracción fina es inferior al 10%, el carbono orgánico total es inferior al 2% y el resultado del test previo de toxicidad indica una concentración CE50 superior a 2.000 mg/l. Por lo tanto, según el Artículo 16 de las DCMD, el sedimento muestreado en marzo de 2024, es **material no peligroso y exento de caracterización química y biológica**.

4.6. Caracterización química

Tal y como se ha comentado en el apartado anterior, ninguna de las muestras requiere de caracterización química ni biológica, por cumplir todas ellas con la caracterización preliminar.

4.7. Clasificación del material a dragar

Para la clasificación del material que se pretende dragar, se puede afirmar que el **material a dragar de la bocana del puerto de Zumaia (Zona ZM01)** se puede considerar como "**Sedimento no peligroso**", perteneciente a la **Categoría A**, al cumplir con los tres criterios establecidos en la caracterización preliminar (% finos, concentración de COT y test previo de toxicidad) en todas sus muestras.

4.8. Opciones de gestión

Para el material a dragar, clasificado como categorías A y considerado como sedimento no peligroso, se proponen dos posibles alternativas:

- **Arenas limpias** que cumplan con los criterios establecidos en la "*Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arenas*¹⁰" (en adelante ITEA). Estos

¹⁰ MAGRAMA. 2010. Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arenas -ITEA.

sedimentos pueden ser aptos para el trasvase a playas, por ejemplo, en la **zona submareal de la playa de Saturrarán** como ya se ha hecho en otras ocasiones (véase apartado 5).

- **Sedimentos no aptos para trasvase a playas** (no cumpla con los criterios ITEA (2010)) **o no requeridos para trasvase a playas**. Se propone el vertido del material en el punto autorizado VR1, con coordenadas 43° 21' N y 01° 55' W correspondiente a la isobata de cuarenta y cinco metros en el centro de la zona II adscrita al puerto de Pasaia. En caso de presencia de inertes, deben ser eliminados mediante cribado previo al vertido (véase apartado 6).

5. ESTUDIO DE USOS PRODUCTIVOS

Como se señala en el punto 1 del Anexo VI de las DCMD: “El estudio de usos productivos se realizará, con carácter general, para los materiales a dragar exentos de caracterización química y biológica y para los materiales a dragar incluidos dentro de las categorías A y B...”, situación que se corresponde con las características de los materiales a dragar en la **zona de la bocana del Puerto de Zumaia (ZM01)**.

Para evaluar la opción del material a dragar como aporte directo, éste debe reunir las características granulométricas y de calidad ambiental adecuadas de acuerdo con su normativa específica. En este caso se debe atender a lo estipulado en la ITEA (2010). La aplicación estricta de este protocolo sólo deberá ser considerado para el caso de aporte directo en playa seca para “regeneración de playas”, ya que el depósito en zona sumergida se relaciona más adecuadamente con el concepto “trasvase de sedimento” o de “reintroducción del material retenido por la estructura portuaria” y, en estos casos, este protocolo debe considerarse orientativo para la consideración de su significación ambiental.

5.1. Muestras

Conforme a los contenidos del Artículo 12 de la ITEA (Campaña de toma de muestras), el número de estaciones de muestreo se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$N = \sqrt{S} / 100$$

N: número mínimo de estaciones de muestreo

S: superficie del área objeto de investigación expresada en m².

La aplicación de la expresión da como resultado que el número de muestras a analizar sería de 2. A la vista del resultado obtenido y atendiendo a lo citado en el artículo 12 de la ITEA en lo referente al número mínimo de estaciones de muestreo a considerar, en cualquier caso, el número de muestras necesarias será de 3.

Sobre las muestras **ZM01-01**, **ZM01-02** y **ZM01-06** se ha desarrollado una tipología de analítica en la que, entre otros, se analizan los parámetros precisos para realizar la valoración del material conforme a la ITEA. La analítica de metales conforme al procedimiento descrito en la ITEA se desarrolla únicamente sobre la fracción arenosa del sedimento, es decir aquella que se encuentra entre los 2mm y los 0.63mm.

5.2. Trabajos de laboratorio. Análisis de muestra.

El laboratorio en el que se ha realizado los análisis de sedimentos marinos (Gamaser S.L.) cumple con todos los criterios de funcionamiento establecidos en la norma ISO 17020. En el anexo 2 del informe se presentan las actas de resultados de laboratorio.

5.3. Resultados

Los parámetros analizados en cada uno de los tres puntos de muestreo para ver el cumplimiento de la ITEA han sido:

- Porcentaje finos o el porcentaje de sedimento que sobrepasa el tamiz de 0,063mm.
- Carbono orgánico total
- Metales pesados sobre la fracción arenosa
- Parámetros microbiológicos

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos:

Parámetros	ZM01-01	ZM01-02	ZM01-06
% finos	0,02	0,02	0,05
COT (%)	0,29	0,63	0,35
Arsénico (mg/kg sms)	10,6	11,1	10,1
Cadmio (mg/kg sms)	0,07	0,08	0,08
Cobre (mg/kg sms)	<1	<1	<1
Cromo (mg/kg sms)	4,8	6,4	5,5
Mercurio (mg/kg sms)	<0,03	<0,03	<0,03
Níquel (mg/kg sms)	8,9	10	9,6
Plomo (mg/kg sms)	6,2	6,9	8,4
Zinc (mg/kg sms)	27,3	28,8	27,6
E. coli (UFC/gr)	<1	1	1
Enterococos (UFC/gr)	6	4	4

Tabla 9. Resultados de los análisis individualmente en cada muestra con respecto a los valores umbrales que establece la ITEA (2010)

A la vista de los resultados obtenidos individualmente se observa que las tres muestras presentan un valor de **% de finos inferior al valor del 5% fijado como valor límite de la ITEA** en el artículo 13. En lo que respecta al contenido de materia orgánica medido como carbono orgánico total en las muestras individuales, se observa que **ninguna de las tres muestras supera el valor límite de COT fijado en el 1%** en el artículo 14 de la ITEA.

Respecto a los resultados de metales pesados individualmente en la fracción arenosa, ninguna de las 3 muestras supera el límite de cuantificación establecido por la ITEA en su artículo 14.

Respecto a los parámetros microbiológicos, en el artículo 15 de la ITEA no se establecen valores límite. En ese artículo únicamente se señala que deberá analizarse la presencia/ausencia de contaminación fecal y si los resultados mostraran la presencia de una contaminación significativa de alguno de estos indicadores en el sedimento a extraer, se deberá llevar a cabo estudios microbiológicos complementarios para garantizar la ausencia de patógenos.

A este respecto señalar que para considerar significativa la concentración de patógenos en el sedimento, y a falta de otras referencias, se han utilizado como valores de concentración a comparar los citados en la *Guía metodológica para la elaboración de estudios de impacto ambiental de las extracciones de arenas para la regeneración de playas* publicada por el CEDEX en 2004 (en adelante CEDEX2004). De tal forma que cuando se supere ese valor de concentración se asume que el sedimento no sería apto para su aporte directo en playas.

Por otra parte, los parámetros microbiológicos analizados en las muestras en el proceso de caracterización del sedimento conforme a la DCMD han sido *Escherichia coli* y *Enterococos intestinales*¹¹, habida cuenta de la proximidad de la zona de dragado a zonas de baño, siendo estos dos indicadores los que se miden para valorar la calidad de las aguas de baño RD 1341/2007¹².

Ninguna de las muestras analizadas supera el valor de 30ufc/gr fijado en CEDEX 2004.

¹¹ Enterococos intestinales son un subgrupo dentro de los Estreptococos fecales

¹² Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

5.4. Valoración de los materiales para su uso en aportación a playa

Para analizar si los materiales de la zona de la bocana del puerto de Zumaia son idóneos para el uso propuesto, se va a seguir el protocolo de la ITEA 2010 considerando además los aspectos tratados en CEDEX2004 respecto a la concentración límite para indicadores de contaminación microbiológica.

El procedimiento consiste, básicamente, en el **cálculo del valor de la media ponderada de cada parámetro en función del volumen** representado por cada muestra con el fin de obtener el valor medio de concentración de cada parámetro para el total del material a depositar en la zona de reubicación.

De esta forma, calculando el valor de la media ponderada a de cada parámetro en función del volumen representado por cada muestra se obtienen los siguientes resultados:

		Concentración media ponderada	Concentración límite	Resultado valoración
Calidad microbiológica				
ufc/gr	<i>Escherichia coli</i>	1	30	APTO
ufc/gr	<i>Enterococos intestinalis</i>	4,56	30	APTO
mg/kg	Arsénico	10,6	30	APTO
mg/kg	Mercurio	0,02	0,1	APTO
mg/kg	Cromo	5,57	100	APTO
mg/kg	Cadmio	0,08	0,4	APTO
mg/kg	Plomo	7,17	45	APTO
mg/kg	Cobre	0,5	35	APTO
mg/kg	Níquel	9,5	45	APTO
mg/kg	Zinc	27,9	150	APTO
%	Carbono orgánico total	0,43	1	APTO
%	Porcentaje de finos	0,04	5	APTO

Tabla 10. Valoración global del sedimento a dragar en la bocana en ZM01-01, ZM01-02 y ZM01-06.

Los resultados obtenidos del cálculo de la concentración media ponderada considerando las superficies correspondientes a los 7 puntos de muestreo ubicados en la zona ZM01 de la bocana del puerto de Zumaia, muestran que el sedimento no supera los valores límite fijados por la ITEA en ninguno de los parámetros a considerar conforme al protocolo fijado por la ITEA. Por lo que se puede afirmar que el **sedimento cumple con los estándares fijados en la ITEA** y por lo tanto **el material es apto para su aporte a playas**.

Por lo tanto, se puede concluir que en la zona de la bocana del puerto de Zumaia (ZM01) el **volumen de material apto para la playa de Santurraran es de 23.868 m³**.

En el caso de que durante el dragado se presente alguna anomalía del material, o que no sea requerido por las entidades competentes para trasvase a playa (u otros usos productivos), el material será vertido en el punto autorizado VR1 (43° 21' N, 01° 55' W) correspondiente a la isobata de cuarenta y cinco metros en el centro de la zona II adscrita al puerto de Pasaia. En caso de presencia de inertes, estos deberán ser eliminados mediante cribado previo al vertido

5.5. Selección del emplazamiento

Según el PLAN DE DRAGADOS DE LA CAPV 2019-2021, y el estudio de AZTI, los puntos de vertido de los materiales dragados en el puerto de Zumaia son la playa de Santurraran para las arenas y las coordenadas autorizado 43° 21' N, 01° 55' W para las arenas fangosas y/o con alto contenido en materia orgánica.

Acorde al Artículo 27 de las *Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre* (Comisión Interministerial de Estrategias Marinas, 2021) se propone la misma gestión que se ha realizado en años anteriores: **trasvase de las arenas de la zona de bocana del puerto de Zumaia (ZM01) a la zona submareal de la playa de Saturrarán.**



Figura 15. Ubicación de la zona de la bocana del puerto de Zumaia y zona de reubicación en playa sumergida (playa de Saturrarán).

Por lo tanto, se propone que las arenas limpias dragadas en la zona de la bocana del puerto de Zumaia sean reubicadas en la playa de Saturrarán, dado que el material cumple con los criterios de la ITEA y además es donde se ha venido reubicando el material de este puerto durante los últimos años.

Por otro lado, la **zona receptora** pertenece al mismo sistema sedimentario, correspondiendo a una zona submareal de playa sometida a la acción del oleaje.

Para proporcionar información preliminar que pueda permitir valorar la compatibilidad física del material a trasvasar con el de la posible zona receptora en 2022 se recogieron muestras en la zona submareal de Saturrarán (contemplado dentro del PVA del puerto de Zumaia, Anexo 3 del presente informe) y se determinaron tanto sus características granulométricas como las poblaciones bentónicas de la zona a lo largo de tres réplicas (S1, S2 y S3). Se trataba de sedimento predominantemente arenoso (las arenas tienen un tamaño entre 62,5 y 2000 μm), con un tamaño de grano medio de 190-200 μm ¹³. La categoría de clasificación textural era de arenas finas, donde la fracción arenosa superaba el 95%.

De las 3 muestras caracterizadas en la zona de la bocana para la elaboración del presente estudio de dragado, el tamaño medio queda comprendido entre 250 y 260 μm . Del mismo modo, la fracción arenosa en estas muestras supera el 95%.

Por otro lado, con respecto al análisis taxonómico realizado en 2022 en la zona submareal de Saturrarán, el taxón de los crustáceos es el que mayor representación tiene, derivado principalmente de la presencia de un mayor número de ejemplares y, en menor medida, de especies. En particular y considerando todas las muestras analizadas como un solo poblamiento, la especie *Diogenes pugilator* representa por sí sola el 57.01%, seguido de *Centraloecetes kroyeranus* que representa un 6.29%.

¹³ UTE TYPESA-GAMASER (Mayo 2023). "Seguimiento del Plan de Vigilancia Ambiental del Dragado en la Bocana del Puerto de Zumaia. Traspase de arena a playa de Saturrarán" para la Dirección de Puertos y Asuntos Marítimos del Gobierno Vasco.

A partir de los resultados granulométricos, de la identificación taxonómica y del análisis de similitudes, se puede concluir que todas las muestras analizadas se corresponderían con una adscripción bionómica de "Comunidad de la Arenas finas con *Diogenes Pugilator*, *Centraloecetes kroyeranus* y *Nephtys cirrosa*". Tal y como se recoge en Aguirrezabalaga (2014¹⁴) la dominancia de especies como *Diogenes pugilator*, *Bathyporeia elegans* y *Nephtys cirrosa* indica que el poblamiento estudiado tendría similitudes con el descrito en la bibliografía como se corresponde con la "Comunidad lusitánica-boral de *Tellina tenuis*".

Por su parte, el estado ambiental de las comunidades bentónicas a partir del cálculo M-AMBI se correspondería en con un estado de calidad Muy Bueno.

El depósito en la playa de Saturrarán de arenas limpias dragadas en la zona de la bocana del puerto de Zumaia se viene realizando aproximadamente de manera anual o bienal, al menos desde 2018 hasta la actualidad, sin haberse apreciado limitaciones técnicas reseñables.

Al igual que el propio puerto de Zumaia, la zona receptora (playa sumergida de Saturrarán) también se encuentra localizada en aguas de transición, por lo que las actuaciones planificadas quedan excluidas del ámbito del Real Decreto 79/2019.

¹⁴ Aguirrezabalaga, F. (2014). Comunidades bentónicas de los fondos aledaños de Jaixibel (Golfo de Vizcaya). Munibe Monographs, Natura Series. 69-79 pp.

6. EVALUACIÓN DE LA ZONA DE VERTIDO

Este apartado se refiere únicamente al punto de vertido VR1 donde reubicar el posible material de la zona de bocana del puerto de Zumaia en el caso de que las entidades competentes decidan que no tengan un uso productivo para las arenas limpias de esta zona, o que no cumpliera con los criterios de la ITEA (2010).

6.1. Batimetría

El punto de vertido VR1 se encuentra a 50 m de profundidad frente a las costas de Jaizkibel, cerca de la bocana del puerto de Pasaia. La batimetría en el punto de vertido se representa en la siguiente figura:

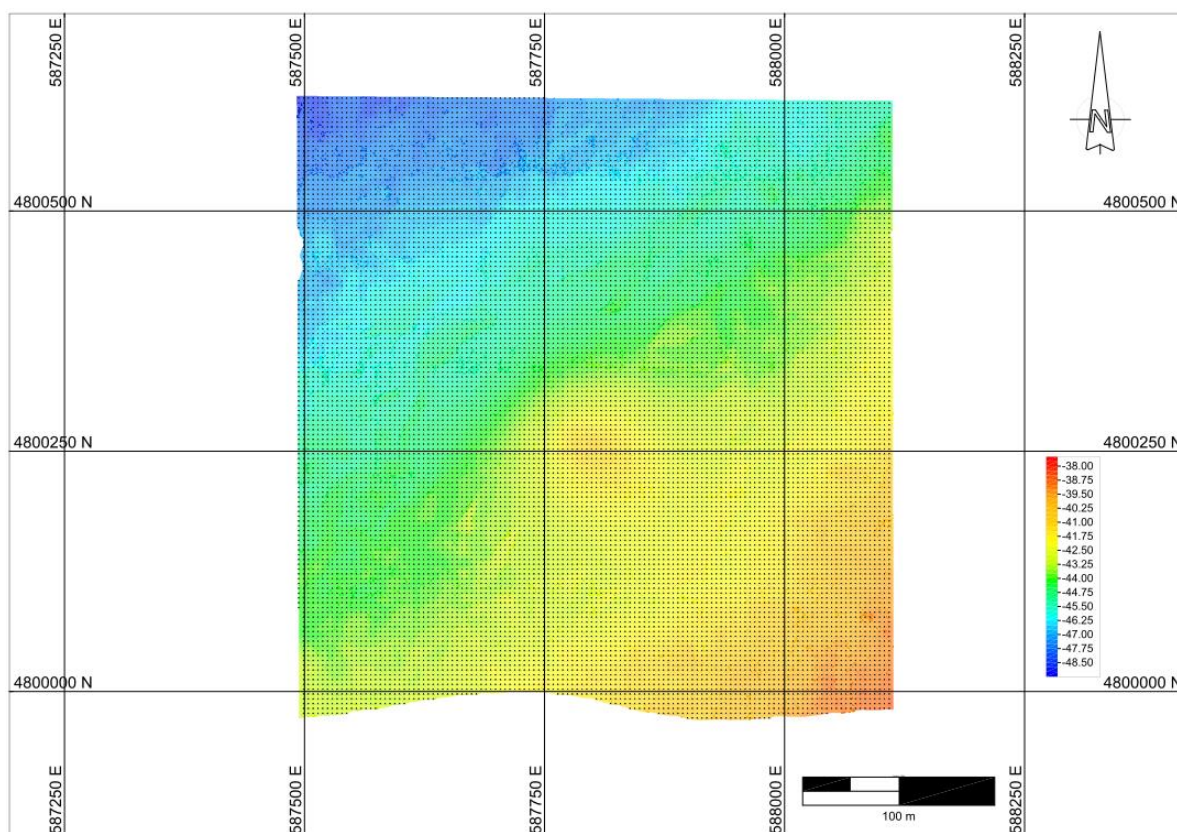


Figura 16. Batimetría en el punto de vertido VR1 llevada a cabo en 2023.

Se llevó a cabo un control de la batimetría en el punto de vertido VR1 43°21'N, 01°55'W a 50 metros de profundidad frente a las costas de Jaizkibel, cerca de la bocana del puerto de Pasaia, realizándose una batimetría antes del dragado en el puerto de Zumaia (febrero 2021) y otra después (julio 2022). En diciembre de 2023 también se realizó otra batimetría pese a no haberse realizado vertido alguno en el punto.

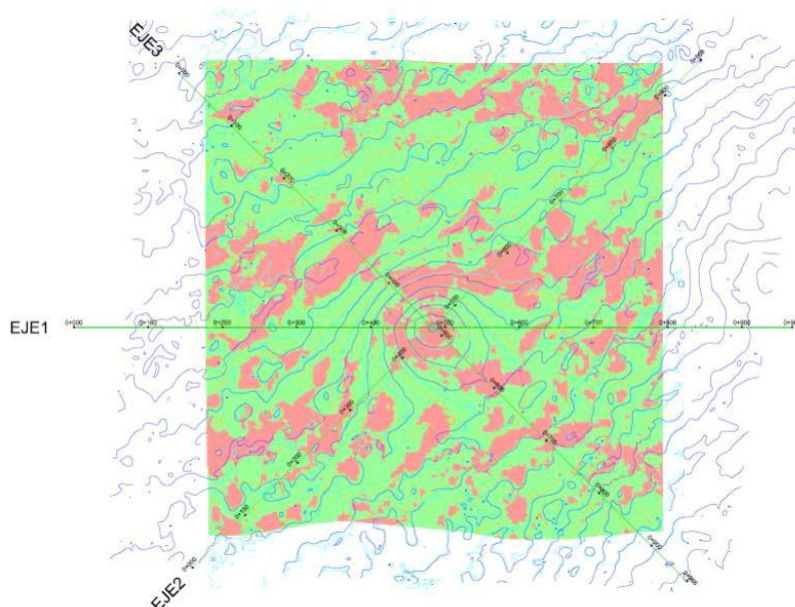


Figura 17. Comparación entre ambas batimetrías (rojo: relleno y verde: pérdida de material)

El perfil longitudinal denominado eje 1 corresponde a un perfil paralelo a la costa donde se observa que se produce acumulación de sedimentos en el punto de vertido a la cota -41 y se mantiene el resto del perfil entre las cotas -43 y -45. Las diferencias de cota entre la batimetría previa al vertido y la posterior son menores de 50 centímetros.

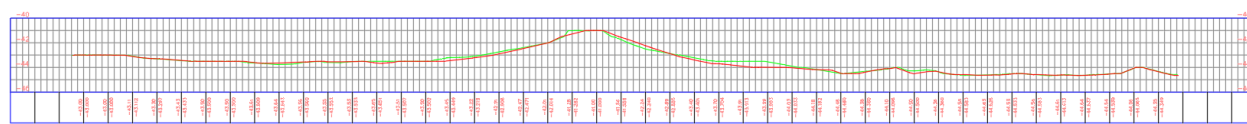


Figura 18. Perfil del eje 1. En rojo el perfil previo al vertido y en verde el posterior

El perfil longitudinal denominado eje 2 corresponde a un perfil perpendicular a la costa donde se observa que se produce acumulación de sedimentos en el punto de vertido a la cota -41 y se mantiene el perfil en condiciones similares a medida que se aproxima a la costa.

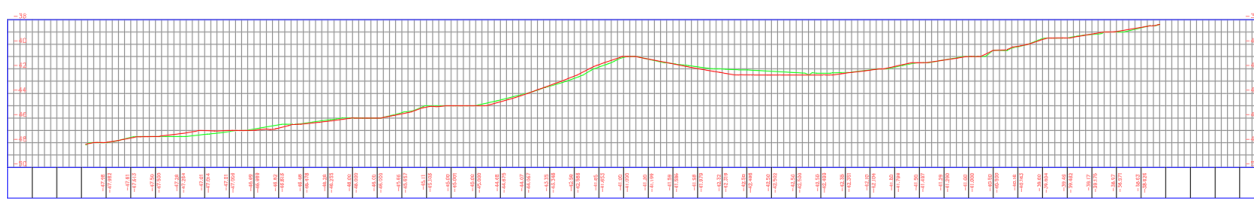


Figura 19. Perfil del eje 2. En rojo el perfil previo al vertido y en verde el posterior

El perfil longitudinal denominado eje 3 muestra que las variaciones de cota son menores de 20 cm a lo largo del perfil.

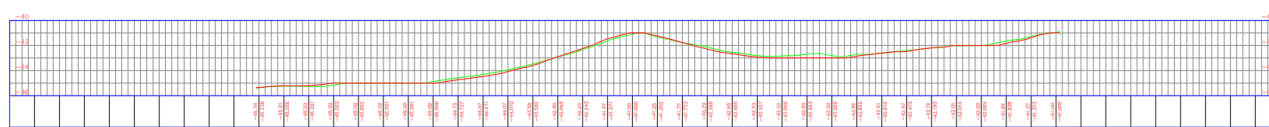


Figura 20. Perfil del eje 3. En rojo el perfil previo al vertido y en verde el posterior

La variación de volumen fue de 22.773 m³ en un área de 383.602 m², lo que supone una variación media de 5,86 cm inferior al umbral establecido de variación media neta de 25 cm a nivel global.

6.2. Sedimento y bentos en la zona de vertido

En enero de 2024, fueron tomadas muestras de sedimento en dos puntos (VR1 y VR2) dentro de los trabajos comprendidos en el PVA del dragado de Orio (UTE TYPESA-GAMASER, 2024¹⁵), para el análisis de granulometría, contaminantes y bentos (Anexo 4).



UTM ETRS89			Profundidad
ESTACIÓN	LONGITUD	LATITUD	
Vr1	587786,17	4801178,18	-50m
Vr2	587774,15	4802103,65	-63m

Tabla 11. Localización de las estaciones de muestreo.

Estas estaciones son:

1. VR1, que se sitúa en el interior de la zona de vertido autorizada donde se ha depositado el material dragado
2. VR2 que se localiza 1km al norte de la anterior y fuera de la zona de vertido autorizada.

De este modo, la comparación entre ambas estaciones de muestreo permitía analizar comparativamente un escenario de afección directa por el depósito de los materiales vertidos (VR1) y un escenario potencialmente exento de afección directa por el depósito de los materiales dragados (VR2).

Los resultados en mayor detalle pueden consultarse en el Anexo 4. A continuación se exponen las principales conclusiones.

6.2.1. Análisis sedimentológico

Granulometría: las dos estaciones de muestreo presentan la misma categoría de clasificación textural, en concreto las dos se corresponden con la clasificación de Arenas. En ella la fracción de arenas (2mm > Ø > 0.063mm) es superior al 80%, mientras que las otras dos fracciones (finos y gruesos) no superan conjuntamente el 20%.

Los valores registrados de la D50 mostraron el mismo valor en ambas estaciones de muestreo. Este valor ha sido de 0,10mm. Esto corresponde, en ambos casos, con la categoría de Arenas muy finas, según la escala de clasificación utilizada.

Carbono orgánico total: no existen diferencias significativas entre ambos puntos de muestreo, obteniendo valores de 0,37% en VR1 y de 0,42% en VR2 (ambos valores inferiores a los umbrales establecidos en la ITEA, 2010).

¹⁵ UTE TYPESA-GAMASER (Mayo 2024). "Plan de Vigilancia Ambiental del Dragado en el Puerto de Orio" para la Dirección de Puertos y Asuntos Marítimos del Gobierno Vasco.

Contaminación microbiológica: las concentraciones de *Escherichia coli* y de *Enterococos intestinales* son inferiores a 1, lo cual indica la ausencia de contaminación fecal en ambas estaciones.

Metales: Los niveles de concentración obtenidos no han superado el valor asignado al nivel de acción A (NAA) de las DCMD, salvo en el caso del Níquel en ambas estaciones (N.A.A en Vr2 y N.A.B en Vr1). No obstante, dado que en 2023 no se produjo ningún vertido en VR1, no se puede afirmar que la concentración registrada de este parámetro en las dos muestras analizadas guarde relación con el último dragado en el puerto de Orio o Zumaia. Sin embargo, será un parámetro de interés a lo largo del seguimiento.

PCB's, HAP's, TBT's e Hidrocarburos: No se detectan diferencias significativas entre los valores de concentración obtenidos en ambas estaciones de muestreo. Los niveles de concentración obtenidos no superan el valor asignado al nivel de acción A (N.A.A) de las DCMD (2021) y, en consecuencia, se puede concluir que los sedimentos representados por las muestras analizadas están exentos de contaminación por estos parámetros.

En cualquier caso, en base a los resultados analíticos obtenidos, se puede comprobar que las muestras no supera los umbrales de los metales establecidos en el art. 23 de las DCMD (2021), por lo que el material se puede considerar como "**sedimento no peligroso**".

6.2.2. Análisis del macrobentos

De la caracterización del poblamiento bentónico de fondos sedimentarios presente en la zona de estudio se puede concluir que se mantiene la misma estructuración bionómica identificada en estudios anteriores (Garmendia et al (2020)¹⁶) y sin que se hayan detectado diferencias significativas entre las dos zonas muestreadas (VR1 y VR2)

Igualmente, la valoración del estado ambiental obtenida es homologable a la situación descrita en Garmendia et al (op.cit.), siendo el resultado de la aplicación de M-AMBI, un estado de calidad ambiental entre Bueno (en VR2) y Muy bueno (en VR1).

6.3. Calidad de aguas

El punto de vertido autorizado VR1 se localiza en la "Masa de agua costera Getaria-Higer", en la que se realiza seguimiento de la calidad del medio en el ámbito de la Directiva Marco del Agua. Este seguimiento se realiza dentro de la "Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras" de URA-Agencia Vasca del Agua. El punto de vertido se localiza entre las estaciones de seguimiento L-OI10 y L-OI20 (Figura 21).

Según los resultados del seguimiento entre 2017 y 2022 en esta masa de agua se alcanza el buen estado (Tabla 12).

¹⁶ Garmendia, J.M., J.G. Rodríguez, J. Larreta y M. González (2020). Puerto de Orio: Plan de gestión para el dragado de mantenimiento de calados (2020-2024). Elaborado por AZTI para la Dirección de Puertos y Asuntos marítimos del Gobierno Vasco. 42 pp.+Anexos

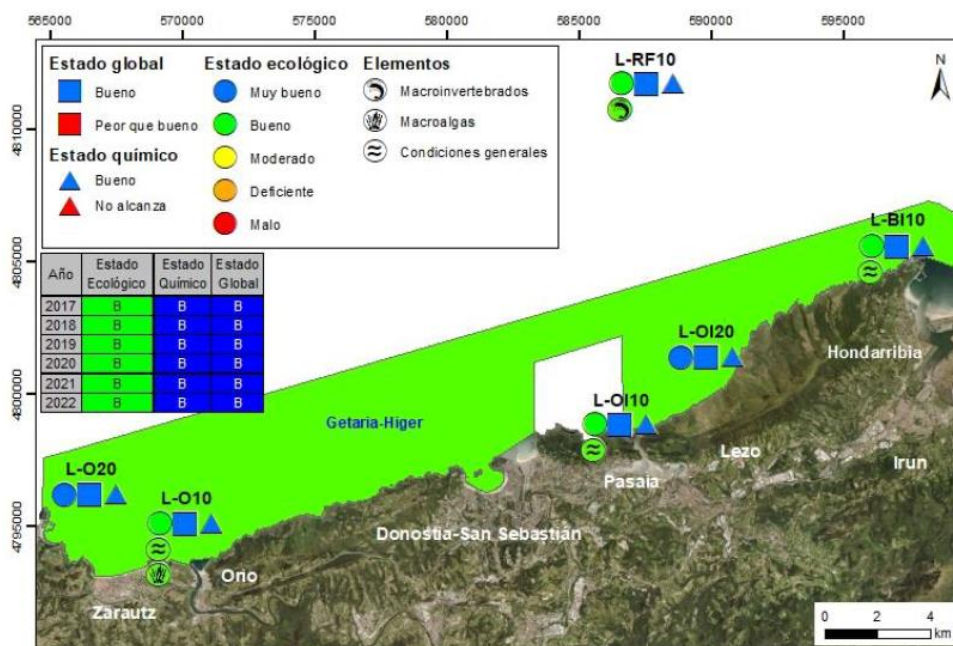


Figura 21. Calificación del Estado Ecológico, estado químico y global de las estaciones en la masa de agua Getaria-Higer (y estado ecológico para la masa de agua) 2017-2022

Según los resultados del seguimiento de 2022¹⁷, la calidad del agua de estas estaciones presenta un estado ecológico clasificado como 'bueno' y 'muy bueno' y un estado químico 'bueno' en ambas.

Código	Estación	MI	F	M	BI	CG	SP	HM	Estado Ecológico	Estado químico	Estado
L-OI10	Litoral de Pasaia (Oiartzun)	MB	MB	-	MB	B	MB	MB	B	B	B
L-OI20	Litoral de Pasaia (Asabaratz) (Oiartzun)	MB	MB	-	MB	MB	MB	MB	MB	B	B

Tabla 12. Diagnóstico del estado en las estaciones L-OI10 y L-OI20. Macroinvertebrados (MI), fitoplancton (F), macroalgas (M), estado biológico (BI), hidromorfología (HM) y estado ecológico: muy bueno (MB). Condiciones generales (CG): muy bueno (MB). Sustancias preferentes (SP): muy bueno (MB). Estado químico: bueno (B). Estado: bueno (B).

6.4. Localización de áreas con figura de protección

Las áreas con figura de protección más próximas son las Zonas de Especial Conservación ULIA (ES2120014) y JAIZKIBEL (ES2120017), aprobadas por Decreto 357/2013, de 4 de junio. Dichos espacios protegidos albergan hábitats y especies de interés comunitario, incluidos en los anexos I y II de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitat, especies de aves del anexo I de la 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres y constituyen asimismo lugares de reposo y alimentación para las aves migratorias con llegada regular a esta Comunidad.

Ulia y Jaizkibel presentan acantilados litorales y acogen comunidades de herbáceas y fruticasas característicos del medio salino y ventoso, junto con algunas especies de flora casmofítica silicícola. Jaizkibel alberga numerosos microhábitats en los que se refugian especies extremadamente raras en la Comunidad Autónoma del País Vasco, mientras que en Ulia aparece el endemismo *Armeria euskadiensis*. En ambos espacios son importantes las aves marinas, que incluyen nidificantes raros, siendo además de

¹⁷ Agencia Vasca del Agua (2023). Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe de resultados. Campaña 2022.

gran interés para la migración de aves. Por estas razones fueron designados ambos espacios lugares Natura 2000.

Ambos lugares fueron declarados lugares de importancia comunitaria de forma independiente, pero los acantilados de Ulia y Jaizkibel forman un continuo, separados únicamente por la bocana de la bahía de Pasajes, fácilmente permeable para las aves y para la mayor parte del resto de los componentes biológicos de ambos lugares. Comparten características abióticas, ecológicas y problemática de cara a su gestión.

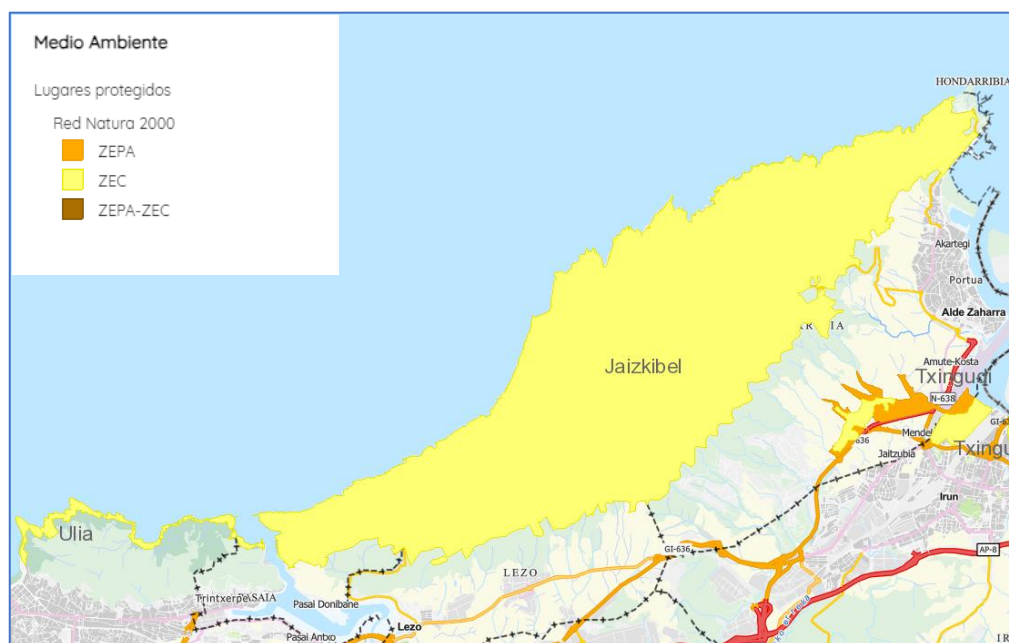


Figura 22. Zonas de especial conservación (ZEC) en la costa próximas al ámbito de vertido VR1.

Por otro lado, en diciembre de 2023 se publicó una Orden Ministerial (Orden TED/1416/2023, de 26 de diciembre), por la que se aprueba la propuesta para la inclusión del espacio marino protegido de la zona de Jaizkibel-Capbretón en la lista de lugares de importancia comunitaria de la Red Natura 2000 (LIC ESZZ12005).

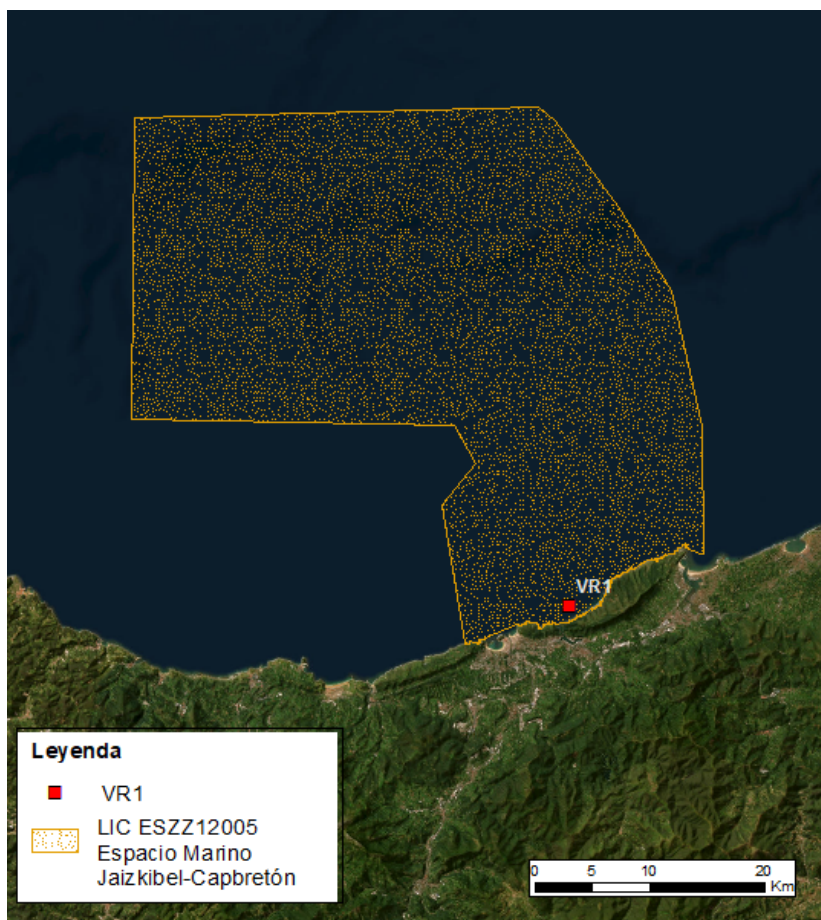


Figura 23. Delimitación geográfica del LIC ESZZ12005 Espacio Marino Jaizkibel-Capbreton.

El LIC Jaizkibel-Capbreton alberga los siguientes tipos de hábitats naturales de interés comunitario del anexo I y especies animales de interés comunitario del anexo II de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre:

- Código hábitats naturales de interés comunitario que (anexo I):
 - o 1170: Arrecifes
 - o 8330: Cuervas sumergidas o semisumergidas
- Especies a conservar (anexo II):
 - o *Tursiops truncatus*

Conforme al Artículo 9 de dicha Orden:

1. Conforme a lo previsto en el artículo 43.2 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, desde el momento en que esta orden ministerial entre en vigor, los espacios a los que se refiere el artículo 3 **quedan sometidos a un régimen de protección preventiva que garantice que no exista una merma del estado de conservación de sus hábitats y especies, de acuerdo con lo previsto en los artículos 46.2, 46.4 y 46.5 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre.**
3. **El régimen de protección preventiva previsto en el apartado anterior será compatible con los usos y actividades propios de las zonas II de los puertos de interés general del Estado** desarrollados en los espacios a los que se refieren los artículos 3 y 4, particularmente las relativas al mantenimiento del tráfico marítimo, al fondeo de buques, a la prestación de servicios técnico-náuticos, a la señalización marítima, así como a **otras actividades relacionadas con la gestión y la operativa portuaria que se desarrollan en estas zonas de aguas**, conforme con el Texto Refundido de la Ley

de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, sin perjuicio de su aplicación y de los procedimientos de evaluación ambiental a los que dichas actividades pudieran estar sometidas.

En todo caso, en las actuaciones de protección preventiva en las que resulten afectadas las zonas II de los puertos de interés general del estado se recabará informe del Ministerio de Transporte, Movilidad y agenda Urbana, en relación con la seguridad de la navegación o con la seguridad de las actividades relacionadas con la gestión portuaria.

6.5. Identificación de otros usos

El punto de vertido VR1 No se constatan otros usos legítimos que puedan verse afectados por la actividad de vertido, excepto los relacionados con la navegación.

6.6. Identificación de zonas degradadas

La zona de vertido corresponde a una zona de vertido histórica, con los principales aportes procedentes de dragados del puerto de Pasaia. En la batimetría (Anexo 1) se observa cierta rugosidad en la batimetría de la zona de vertido: "huellas" en el fondo de distintos eventos de vertido.

6.7. Características hidrodinámicas

La circulación oceánica en la zona del cantil frente a la costa de Pasaia se caracteriza por corrientes promedio poco intensas (de entre 5 y 10 cm s⁻¹) y presenta una alta variabilidad a diferentes escalas (Pingree y Le Cann, 1990¹⁸).

Estacionalmente, se puede diferenciar un régimen invernal durante el cual las corrientes, relativamente más intensas, se dirigen principalmente hacia el este-sudeste, y un régimen estival donde la circulación a lo largo del talud se invierte con corrientes más débiles hacia el sur y sudoeste. Además, se observa variabilidad en esta zona a escalas más cortas ligada al paso de tormentas y a golpes de viento (que en periodo de estratificación generan fuertes oscilaciones inerciales) así como a la influencia de las mareas.

En la zona más cercana a la costa predominan corrientes hacia el norte en superficie y a 4 m de profundidad, con un total de más del 39% y 32% de las medidas, respectivamente. En superficie se han registrado corrientes de 120 cm s⁻¹, con valores medios en torno a los 40 cm s⁻¹, mientras que a 4 m las corrientes máximas medidas se sitúan en 75 cm s⁻¹ y valores medios inferiores a 20 cm s⁻¹. La corriente marina superficial responde en buena parte al efecto del viento. El patrón de corrientes hacia el norte gira a medida que aumenta la profundidad, así en las capas entre 8 y 20 m de profundidad son las corrientes hacia el oeste y sudoeste las dominantes, disminuyendo notablemente su intensidad: los valores máximos de la corriente en fondo no llegan a 25 cm s⁻¹ y los valores medios no superan 5 cm s⁻¹ (Del Campo et al., 2010¹⁹).

¹⁸ Pingree R.D. y Le Cann B., 1990. Structure, strength and seasonality of the slope currents in the Bay of Biscay region. Journal of the Marine Biological Association of the U.K., 70: 857-885.

¹⁹ Del Campo A., Fontán, A., González, N., Rubio, A. y Zorita, I., 2010. Estudio de la dispersión de vertidos de dragado en la zona exterior del puerto de Pasaia. Elaborado por AZTI-Tecnalia para la Agencia Vasca del Agua – Uraren Euskal Agentzia. 77 pp.

7. POTENCIALES IMPACTOS

7.1. Bocana de puerto de Zumaia y arenas limpias en la playa de Saturrarán

Los potenciales impactos previstos estarían relacionados con el enterramiento de comunidades biológicas y la afección temporal a la calidad del agua.

Dado que el material a aportar cumple con los límites establecidos en la normativa (Instrucción técnica de extracción de áridos de 2010) no se esperan efectos adversos relevantes sobre el medio ambiente (i.e., en lo que refiere a aportes de contaminantes).

El principal **efecto ambiental** detectado en trasvases previos es la generación de una ligera turbidez en la zona de extracción y zona de depósito. La afección es muy local y de baja persistencia, acorde al poco volumen y al bajo contenido en finos del sedimento.

7.2. Material en la zona de vertido autorizada VR1

La sedimentación del material dragado tras la apertura de la cántara en la zona de vertido va a originar una pluma de turbidez en la columna de agua, que, en función de la época del año, tendrá una dirección determinada: en régimen invernal las corrientes más intensas se dirigen principalmente hacia el este-sudeste y en régimen estival donde la circulación se invierte con corrientes más débiles hacia el sur y sudoeste.

Por otro lado, se espera que la mayor parte del material sedimente dentro de la zona de vertido y la práctica totalidad del sedimento en el entorno más próximo a la zona de vertido, debido principalmente al tamaño de las partículas. Es prácticamente improbable que se produzca procesos de enterramiento y asfixia sobre las comunidades bentónicas preexistentes..

8. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS DE LAS OPERACIONES DE DRAGADO

Antes del inicio de los trabajos la draga deberá asegurar que ha realizado los trabajos de limpieza que sean necesarios para evitar al máximo la posibilidad de servir de vector de dispersión de especies alóctonas desde el punto de salida de la draga hasta su llegada a la zona de dragado.

8.1. Sobre el dragado y playa sumergida Saturrarán

Los efectos más relevantes están relacionados con las variaciones de transparencia y la posible afección por la sedimentación de los materiales puestos en suspensión durante los dragados. Las evidencias obtenidas con el seguimiento ambiental de operaciones anteriores de dragado y reubicación permiten inferir que no es de esperar que causen efectos ambientales significativos, siempre que las técnicas de dragado sean la mismas.

En consecuencia, para el actual proyecto de dragado se proponen las siguientes medidas:

- Control operacional de los equipos de dragado, mediante visitas a obra y geolocalización.
- Realización de dragado fuera de época de baño.
- Retirada de inertes a vertedero autorizado.
- Suspensión de las operaciones de vertido al mar en situaciones meteorológicas que no permitan asegurar la deposición del material dragado en la zona autorizada.

8.2. Sobre el vertido

Las medidas preventivas sugeridas para la correcta ejecución de los vertidos en la zona de vertido autorizada VR1 son los siguientes:

- Hay que asegurar convenientemente que los vertidos se desarrollan dentro del área de vertido autorizada. Para ello la embarcación deberá facilitar las coordenadas de cada lance de vertido, así como la hora y día de su ejecución, y el volumen vertido.
- Suspender las operaciones de vertido al mar en situaciones meteorológicas (oleaje, viento, corriente) que no permitan asegurar la deposición del material dragado en la zona autorizada.
- En aquellas actuaciones en las que se detecte un contenido significativo de residuos sólidos de origen antrópico, la embarcación deberá estar dotada de los dispositivos necesarios para su separación del material sedimentario. Dichos residuos deberán ser gestionados adecuadamente en tierra en lugar de ser vertidos al mar.

9. EVALUACIÓN DE AFECCIONES A ZONAS NATURA 2000

Las vigilancias ambientales realizadas en los últimos años durante los trasvases de arena entre el puerto de Zumaia y la zona sumergida de la playa de la Saturrarán no han detectado eventos que pudieran suponer un cambio significativo en los valores naturales y paisajísticos de las Zonas de Especial Conservación ULIA (ES2120014) y JAIZKIBEL (ES2120017) y el banco de arena de Asabaratzá.

Con respecto al punto de vertido VR1, conviene destacar que está ubicado dentro del **LIC ESZZ12005 Espacio marino Jaizkibel-Capbreton**, el cual alberga:

- Hábitats de interés comunitario del anexo I de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre:
 - o 1170 Arrecifes: son sustratos compactos y duros sobre fondos sólidos y suaves que se levantan desde el fondo marino en la zona sublitoral y litoral. Los arrecifes pueden albergar una zonación de comunidades bentónicas de especies de animales y algas, así como concreciones y concreciones coralígenas.
 - o 8330 Cuevas marinas sumergidas o semisumergidas: Cuevas situadas bajo el mar o abiertas al mismo, al menos durante la marea alta, incluidas las cuevas marinas parcialmente sumergidas. Su parte inferior y los laterales albergan comunidades de invertebrados y algas marinos.
- Especies animales de interés comunitario del anexo II de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, por la que es declarada LIC:
 - o Delfín mular (*Tursiops truncatus*)

Las principales afecciones en la zona podrían estar relacionadas con el enterramiento y asfixia de las especies de macrobentos identificadas. Sin embargo, tal y como se ha especificado en apartados anteriores:

- La caracterización del poblamiento bentónico de fondos sedimentarios de la zona de vertido se viene manteniendo con la misma estructuración bionómica identificada en estudios previos, y sin detectar diferencias destacables entre la zona donde se realiza el vertido (VR1) y otra zona ubicada a 1 km al norte de VR1 (VR2) en las muestras tomadas en 2024.
- La valoración del estado ambiental obtenida en 2024 es homologable a la situación descrita en estudios previos, siendo el resultado de la aplicación de M-AMBI, un estado de calidad ambiental entre Bueno (en VR2) y Muy bueno (en VR1).
- Ninguno de los hábitats de interés comunitario existentes en el LIC ESZZ12005 Espacio marino Jaizkibel-Capbreton se vería afectado por el vertido del material, ya que el más próximo al punto de vertido es el de 1170 Arrecifes, ubicado a 800m al sur respecto al VR1.
- Respecto a la comparación de batimetrías antes y después del dragado de los puertos de Zumaia y Orio de 2022, tal y como se mostraba en el apartado 6.1, la variación de volumen fue de 22.773 m³ en un área de 383.602 m², lo que supuso una variación media de 5,86 cm inferior al umbral establecido de variación media neta de 25 cm a nivel global.

- Después de tantos años llevando a cabo vertidos de material de dragado, esta zona se encuentra degradada y sin elementos biológicos de interés. Al tratarse de una zona en constante alteración, presenta una comunidad bentónica en sus fases iniciales de colonización.

Es por ello que, al verter el material en el punto VR1, no se espera afección alguna sobre ninguno de los dos hábitats de interés comunitario objeto de conservación del LIC ni sobre la especie delfín mular, al ser una actuación puntual y alejada de dichos hábitats.

Por otro lado, cabe tener en cuenta, que este punto de vertido es utilizado en otras operaciones de dragado de diversos puertos por lo que, para analizar la afección real, resultaría necesario conocer todas las operaciones de vertido que se llevan a cabo en el mismo a lo largo del tiempo.

Conviene volver a destacar que, la totalidad del volumen previsto dragar en la bocana del puerto de Zumaia, espera ser recolocado en la playa de Saturrarán. Únicamente en caso de que las entidades competentes decidan que el sedimento extraído no tenga un uso productivo, se plantea su depósito en el punto de vertido VR1.

10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En el Artículo 45 de las *Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre* (Comisión Interministerial de Estrategias Marinas, 2021) se establece que será obligatorio el desarrollo por parte del promotor de un programa de vigilancia ambiental en la zona de dragado para aquellos proyectos que impliquen la retirada de materiales clasificados como categoría C y, con independencia de la clasificación de los materiales, en el caso de la existencia de zonas sensibles en las proximidades que pudieran verse afectadas por la actuación de dragado.

Además, el vertido o colocación en el mar de material dragado requerirá, en todos los casos, la realización de un programa de vigilancia ambiental acorde a la magnitud del proyecto, las características de los materiales y las particularidades de la zona donde se ejecuta la gestión.

El programa de vigilancia ambiental deberá incluir los controles necesarios para verificar que la ejecución de las operaciones se ajusta a lo establecido en el proyecto, el cumplimiento de las condiciones que hubieran podido establecerse en la autorización y la no aparición de efectos diferentes a los previstos. Además, definirá los órganos responsables de su cumplimiento y control.

En cumplimiento de todo lo requerido, se propone la realización de un seguimiento de las actuaciones, según se detalla a continuación.

10.1. Vigilancia de la operatividad de la ejecución

Una vez por semana, durante los trabajos de dragado, se evaluará la operatividad de la ejecución de la operación de dragado, en cuanto al correcto estado y funcionamiento de los medios utilizados para su ejecución, al procedimiento de ejecución del dragado, al transporte de los materiales y a la supervisión de la correcta gestión de los residuos generados por el dragado y de restos arqueológicos o residuos sólidos de origen antrópico que pudiera contener el material a dragar.

Indicadores y umbrales: La presencia de sustancias anómalas en el agua atribuibles a la ejecución del proyecto de dragado conllevará la paralización inmediata del dragado y la adopción de medidas complementarias y correctoras. Umbral inadmisibles: presencia de sustancias anómalas en el agua.

10.2. Control del posicionamiento de la draga

Se realizará un control preciso del posicionamiento de la draga y gánguiles mediante la utilización de un registrador GPS para evaluar que se está dragando dentro de los límites de la zona convenida en cada instante de la operación de dragado.

Indicadores y umbrales: La posición de la draga al realizar el vertido con respecto al VR1. Umbral inadmisibles: más de 500 metros respecto al VR1.

10.3. Control microbiológico en aguas de baño

Se realizará un control de aguas marinas en la zona de baño de la playa de Saturrarán para analizar la concentración de *Enterococos intestinales* y *Escherichia coli*. Se tomará una muestra semanal de agua durante los trabajos de colocación del material dragado y una muestra cuando hayan transcurrido una semana desde la finalización de los trabajos. Se empleará el método habitual de análisis aplicado a aguas de baño.

Indicadores y umbrales: La carga microbiológica en aguas depende de numerosos factores, entre ellos la presencia de turbidez en el agua y el descenso de salinidad asociados a procesos de lluvia. En este sentido, aunque la legislación define umbrales para aguas de baño de la carga microbiológica en aguas, éstos se usarán como escala de valoración, pero no como umbral que pueda requerir medidas correctivas o complementarias (acorde a que la actuación se realiza fuera de época de baño).

10.4. Control de presencia de basuras marinas y restos arqueológicos

El personal ejecutor del proyecto vigilará la presencia de basuras marinas y restos arqueológicos en el material dragado para proceder a su retirada y tratamiento, conforme establezca la Dirección de Puertos y Asuntos Marítimos.

Indicadores y umbrales: En caso de presencia de basuras marinas, la Dirección de Puertos y Asuntos Marítimos procederá a su retirada conforme normativa vigente. Umbral inadmisibles: presencia de basuras o restos arqueológicos en el sedimento a verter.

10.5. Control de presencia de material fangoso en el sedimento destinado al depósito en la playa de Saturrarán

El personal ejecutor del proyecto vigilará la presencia de material fangoso en el sedimento destinado al depósito en la playa de Saturrarán. En caso de presencia de sedimento no adecuado, se depositará en el punto de vertido autorizado VR1, con coordenadas 43°21'N, 01°55'W a 45 metros de profundidad frente a las costas de Jaizkibel, cerca de la bocana del puerto de Pasaia.

Adicionalmente se tomará muestra en cántara en la primera visita a obra en zona de la bocana para realizar un control de las características granulométricas del sedimento, determinación del contenido en materia orgánica y análisis del contenido en metales y verificar de este modo que se cumpla con las especificaciones recogidas en la ITEA para su aporte a playas. En caso contrario, el material deberá ser transportado al punto de vertido VR1.

Indicadores y umbrales: Parámetros: % finos, carbono orgánico total, concentraciones de metales en la fracción gruesa y los parámetros microbiológicos.

Umbral inadmisibles: los establecidos en la ITEA (MARM, 2010), lo cuales se especifican a continuación:

	As (mg/Kg)	Cd (mg/Kg)	Cu (mg/Kg)	Cr (mg/Kg)	Hg (mg/Kg)	Ni (mg/Kg)	Pb (mg/Kg)	Zn (mg/Kg)	% fino	COT (%)	E.coli (UFC/g)	Enterococo s (UFC/g)
ITEA (2010)	30	0,4	35	100	0,1	45	45	150	<5%	< 1%	30	30

Tabla 13. Umbrales para la consideración de material apto para playa

10.6. Seguimiento ambiental del punto de vertido en la Zona II de la AP de Pasaia

En caso de que el material dragado en la bocana del puerto de Zumaia no cumpla con los criterios de calidad requeridos en la ITEA (2010), o no sea requerido por las entidades competentes para uso productivo en playa, el material será vertido en el punto autorizado VR1 (43° 21' N – 01° 55' W).

En este caso se deberán de llevar una serie de controles que se detallan a continuación, cuyos resultados deberán ser remitidos a la Autoridad Portuaria de Pasaia. Dichos controles serán realizados de manera conjunta junto con los controles de los vertidos del material procedente del puerto de Orio.

10.6.1. Batimetría en la zona de vertido y yacimiento de Azabaratza

Se deberá de llevar a cabo:

- Una batimetría anual de la zona de vertido al final de cada año, independientemente del nº de vertidos.
- Una batimetría bianual de Asabaratza. La de julio de 2026 no sería necesaria, pues la haría la APP dentro de su plan de vigilancia de los dragados previstos.

Indicadores y umbrales: Tal y como se indica en el apartado 4 del Artículo 51 de las DCMD (2021), a la finalización de las actuaciones de reubicación de los materiales, se analizarán las modificaciones batimétricas significativas que hubieran podido producirse tras la ejecución del proyecto. La superación del umbral de una variación media neta de 25 cm a nivel global en la zona de vertido, se considera una variación significativa de batimetría.

10.6.2. Sedimento y bentos en la zona de vertido, yacimiento de Azabaratza y estación de muestreo L-O110

Controles de sedimento: granulometría y carga contaminante en zona de vertido (Vr1, Vr2) anual al finalizar todos los vertidos previstos en el año.

Control de bentos en sedimento: en los dos puntos de la zona de vertido (Vr1, Vr2). Carácter anual.

Indicadores y umbrales: Para otorgar una cierta significación ambiental al dato obtenido, se van a considerar valores de referencia presentes en estas normas:

- Análisis sedimentológico:

Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (2021). En adelante DCMD (2021):

Caracterización química:

	As	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Pb	Zn	Σ 9 PAH's	Σ 7 PCB's	TBT	HC (C10-C40)
DCMD (2021) (mg/kg)	1000	72	2500	1000	17	1000	1000	2500	110	4	3	2500

Tabla 14. Umbrales para la consideración de sedimento no peligros. DCMD (2021)

- Análisis del poblamiento bentónico

Los valores de referencia del índice M-AMBI se establecen en el apartado E del Anexo II del RD817/2015 y permiten hacer una estimación del estado de calidad ambiental del entorno marino en virtud del elemento "Fauna bentónica de invertebrados".

La tipología de la masa de agua es la AC-T12: Aguas costeras atlánticas del cantábrico oriental expuestas sin afloramiento, siendo las condiciones de referencia y los valores que definen los cambios de clase para la definición del estado ecológico, correspondientes al índice M-AMBI, los expuestos en la siguiente tabla:

Tipo masa costera	Indicador	Condición de referencia	Límite Muy bueno - bueno	Límite Bueno - Moderado
AC-T12	M-AMBI	Aguas someras (20-50 m), comunidad de <i>Tellina tenuis</i> <i>Venus fasciata</i> : R: 42, H': 4, AMBI: 1; Aguas profundas (70- 120 m), comunidad de <i>Amphiura</i> : R: 130, H': 5,7, AMBI: 1;	0,77	0,53

Tabla 15. Índice M-AMBI: Condiciones de referencia y límites de cambio de clase para la valoración del estado ecológico (RD817/2015).

Medidas complementarias y correctoras:

En caso de los niveles de alguno de los parámetros definidos en la DCMD (2021) supere los umbrales para la consideración de sedimento peligrosos, deberán analizarse las posibles causas del empeoramiento, y en caso de que la causa sean los vertidos en sí, plantear la opción de modificar o reubicar el actual punto de vertido.

Del mismo modo, en caso de que la evolución del estado ecológico de la masa de agua costera "ES111C000010: Getaria-Higer" fuera empeorando en el tiempo, se analizarían las posibles causas y se plantearía la opción de reubicación del punto de vertido actual.

10.6.3. Aguas en la zona de vertido, yacimiento de Azabratza y estación de muestreo L-OI10

Toma de muestras para control de la columna de agua: punto de vertido y bocana (puntos Vr1, Vr2, LOI10): Las muestras se tomarán finalizado el vertido (después de cada dragado).

Indicadores y umbrales: Conforme al RD1/2016 la zona de estudio se corresponde con la masa de agua superficial costera con los siguientes datos de identificación:

- Código masa: ES111C000010
- Nombre masa: Getaria-Higer
- Código tipología: AC-T12 (Aguas costeras atlánticas del cantábrico oriental expuestas sin afloramiento)

En el presente caso, la valoración de la calidad ambiental se ha desarrollado a partir de los resultados obtenidos para el parámetro Clorofila-a. Este parámetro ha permitido valorar el elemento de calidad biológica que se desarrolla en base a los resultados obtenidos del parámetro Clorofila-a, en concreto del valor del percentil 90 (P90) de cada uno de los perfiles realizados.

Los límites de clase entre estados ecológicos para P90 Chl-a en aguas costeras de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental según lo indicado en el RD 817/2015 (op.cit) y derivado del resultado del ejercicio de intercalibración (Decisión de la Comisión de 12 de febrero de 2018) se presentan en la siguiente tabla.

Parámetro	CR	Mb/B	B/Mo	Mo/D	D/M
Chl-a (P90) µg/l	1	1,5	3	4,5	6

Tabla 16. Límites de cambio de clase de estado: CR (Condición de Referencia), Mb (Muy bueno), B(Bueno), Mo (Moderado), D (Deficiente) y M (Malo)

La valoración del estado de calidad biológico se desarrollará por comparación entre el valor de P90 obtenido en cada estación y campaña con los valores de la tabla. Esa valoración se desarrollará tanto para cada campaña de muestreo como para el periodo anual.

Medidas complementarias y correctoras:

En caso de que las analíticas muestren que a lo largo del tiempo se produce un empeoramiento en lo que respecta a la valoración del estado ecológico de la masa de agua "ES111C000010: Getaria-Higer", se deberán estudiar las posibles causas del origen, y en caso necesario, plantear una posible reubicación del punto de vertido actual.

10.7. Controles del cumplimiento de las condiciones que hubieran podido establecerse en la autorización

Se incluirán en el PVA los requerimientos que se establezcan en las autorizaciones:

- Servicio Provincial de Costas de Gipuzkoa: Autorización de ocupación temporal de bienes de dominio público marítimo terrestre para ejecutar labores de dragado de mantenimiento en el puerto de Zumaia y vertido de arenas limpias en la playa de Saturrarán. TM Mutriku (GIPUZKOA).
- Autoridad Portuaria de Pasaia: Autorización de vertido de materiales procedentes de dragado en el puerto de Zumaia.

10.8. Plan de actuación ante situaciones de emergencia ambiental

En el caso que de los controles de dragado y/o vertido se produzcan situaciones de emergencia ambiental, se suspendan los trabajos en el momento que se detecten, informando a las autoridades competentes para poner en marchas los planes de contingencia territorial, municipal, interiores y de autoprotección.

Una vez subsanada la emergencia, se remitirá a la autoridad competente un informe sobre la situación de la emergencia ambiental acontecida y las medidas adoptadas para su solución. Estos informes serán recogidos en el apartado de incidencias de los informes periódicos.

10.9. Órganos responsables del cumplimiento del plan de vigilancia

En la siguiente tabla se indican los órganos responsables del cumplimiento del plan de vigilancia:

Tarea	Dirección de obra	Entidad responsable de vigilancia ambiental
Evaluación de operatividad de la ejecución de la operación de dragado	X	
Evaluación de correcta gestión de los residuos generados por el dragado y presencia de sólidos y restos arqueológicos	X	
Control de posicionamiento GPS		X
Control de calidad del sedimento y aguas (playa de Saturrarán)		X

Tarea	Dirección de obra	Entidad responsable de vigilancia ambiental
Control del cumplimiento de las condiciones particulares establecidas en la autorización	X	
Evaluación de presencia de efectos diferentes a los previstos		X

Tabla 17. Órganos responsables del cumplimiento del plan de vigilancia

10.10. Informe resultante del plan de vigilancia

Se redactará un informe final, que deberá ser público, recogiendo la valoración de los resultados de los diferentes aspectos ambientales incluidos en el programa de vigilancia. Este informe permitirá valorar:

- La afección real al medio ambiente durante la realización de las obras y su evolución en el tiempo respecto del estado inicial.
- El grado de desviación sobre las previsiones iniciales en la identificación y valoración de los impactos.
- La eficacia de las medidas preventivas, correctoras y, en su caso, compensatorias implantadas y la necesidad de nuevas medidas.
- La identificación de impactos no previstos o valorados de forma incorrecta en el proyecto y la necesidad de proponer medidas para su prevención y corrección.

ANEXOS

Anexo 1: Planos batimétricos

Anexo 2: Resultados analíticos (6 marzo 2024)

Anexo 3: Seguimiento del plan de vigilancia ambiental del dragado en la bocana del puerto de Zumaia. trasvase de arena a la playa Saturraran (mayo 2023). UTE TYPESA-GAMASER.

Anexo 4: Plan de vigilancia ambiental del dragado en el puerto de Orio (mayo 2024). UTE TYPESA-GAMASER

Anexo 1: Planos batimétricos

NOTA:

-BATIMETRIA UTILIZADA PARA LAS ZONAS:

- ZM01 BOCANA

Fecha: 16-01-2024

Nombre:

ACAD-2024-01-16-Zumaia TYPsa +2.31 CP-Model.dwg

- ZM02 CANAL RÍA

Fecha: 16-01-2024

Nombre:

ACAD-2024-01-16-Zumaia TYPsa +2.31 CP-Model.dwg

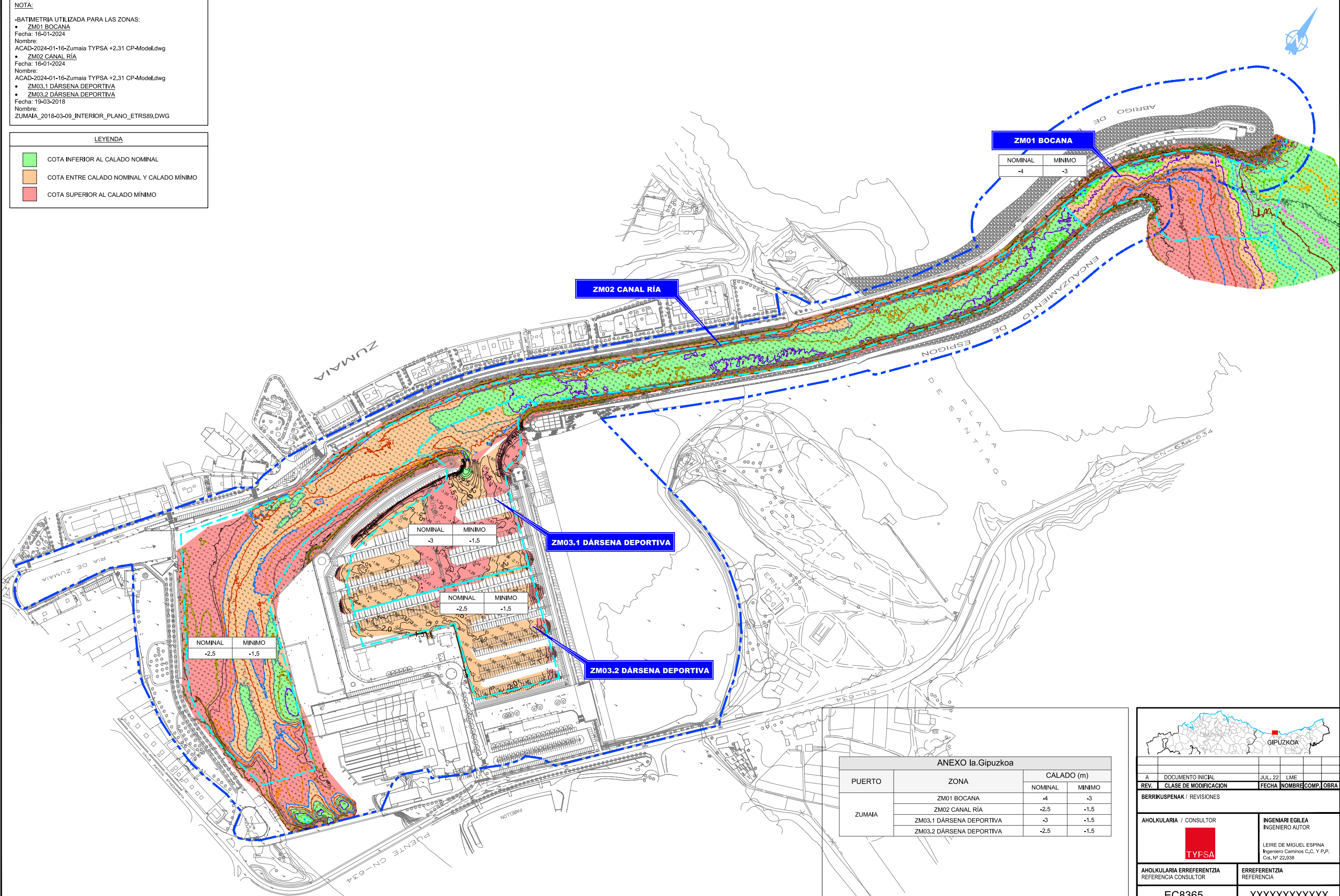
- ZM03.1 DÁRSENA DEPORTIVA
- ZM03.2 DÁRSENA DEPORTIVA

Fecha: 19-03-2018

Nombre:

ZUMAIA_2018-03-09_INTERIOR_PLANO_ETRS89.DWG

LEYENDA	
<div></div>	COTA INFERIOR AL CALADO NOMINAL
<div></div>	COTA ENTRE CALADO NOMINAL Y CALADO MÍNIMO
<div></div>	COTA SUPERIOR AL CALADO MÍNIMO



ANEXO Ia.Gipuzkoa			
PUERTO	ZONA	CALADO (m)	
		NOMINAL	MÍNIMO
ZUMAIA	ZM01 BOCANA	-4	-3
	ZM02 CANAL RÍA	-2.5	-1.5
	ZM03.1 DÁRSENA DEPORTIVA	-3	-1.5
	ZM03.2 DÁRSENA DEPORTIVA	-2.5	-1.5



A	DOCUMENTO INICIAL	JUL. 22	LME		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
<div></div>	LEIRE DE MIGUEL ESPINA Ingeniero Caminos C.C. Y P.P. Cof., Nº 22.938

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
---	-----------------------------

EC8365	XXXXXXXXXXXX
--------	--------------

EUSKO JAURLARITZA

EKONOMIAREN GARAPENA ETA
AZPIGIGITURA SAILA

Portu eta Itsas Gaietako Zuzendaritza



GOBIERNO VASCO

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ECONÓMICO
E INFRAESTRUCTURAS

Dirección de Puertos y Asuntos Marítimos

DIRECCION DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE

GARRAIO AZPIGIGITURAREN ZUZENDARITZA

SAIOA REZABAL AROCENA

Ingeniero Caminos, Col. Nº 33.760

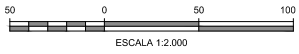
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA

INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:

ESCALA ORIGINAL

(DIN-A1)



ESKALA GRAFIKOA

ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA

TÍTULO DEL PROYECTO

EAE-ko PORTUEN DRAGATZE PLANA

PLAN DE DRAGADOS DE LOS PUERTOS DE LA CAPV.

PLANOAREN IZENBURUA

TÍTULO DEL PLANO

PUERTO DE ZUMAIA

ESTADO CALADOS

PORTUA/PUERTO

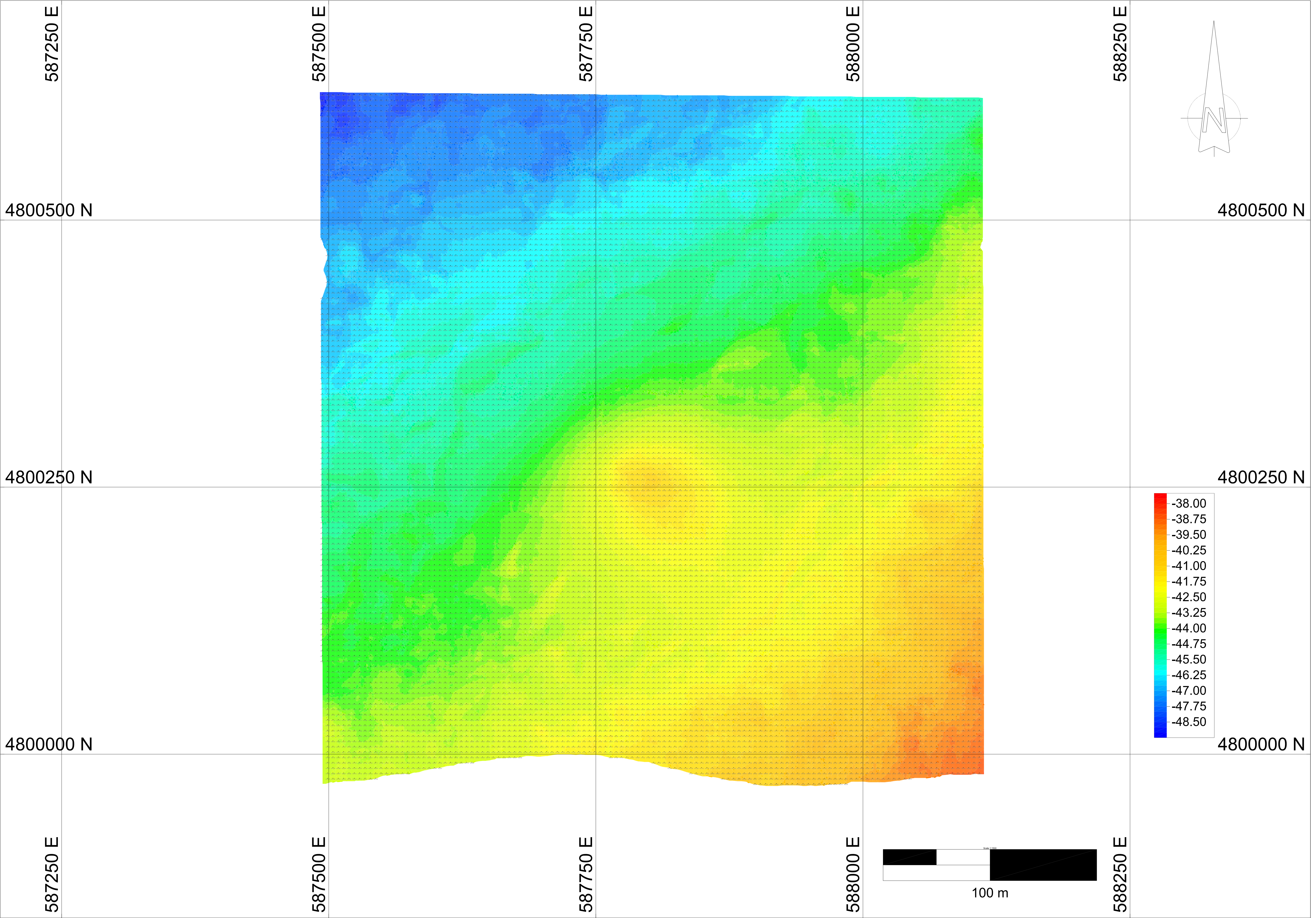
ZUMAIA

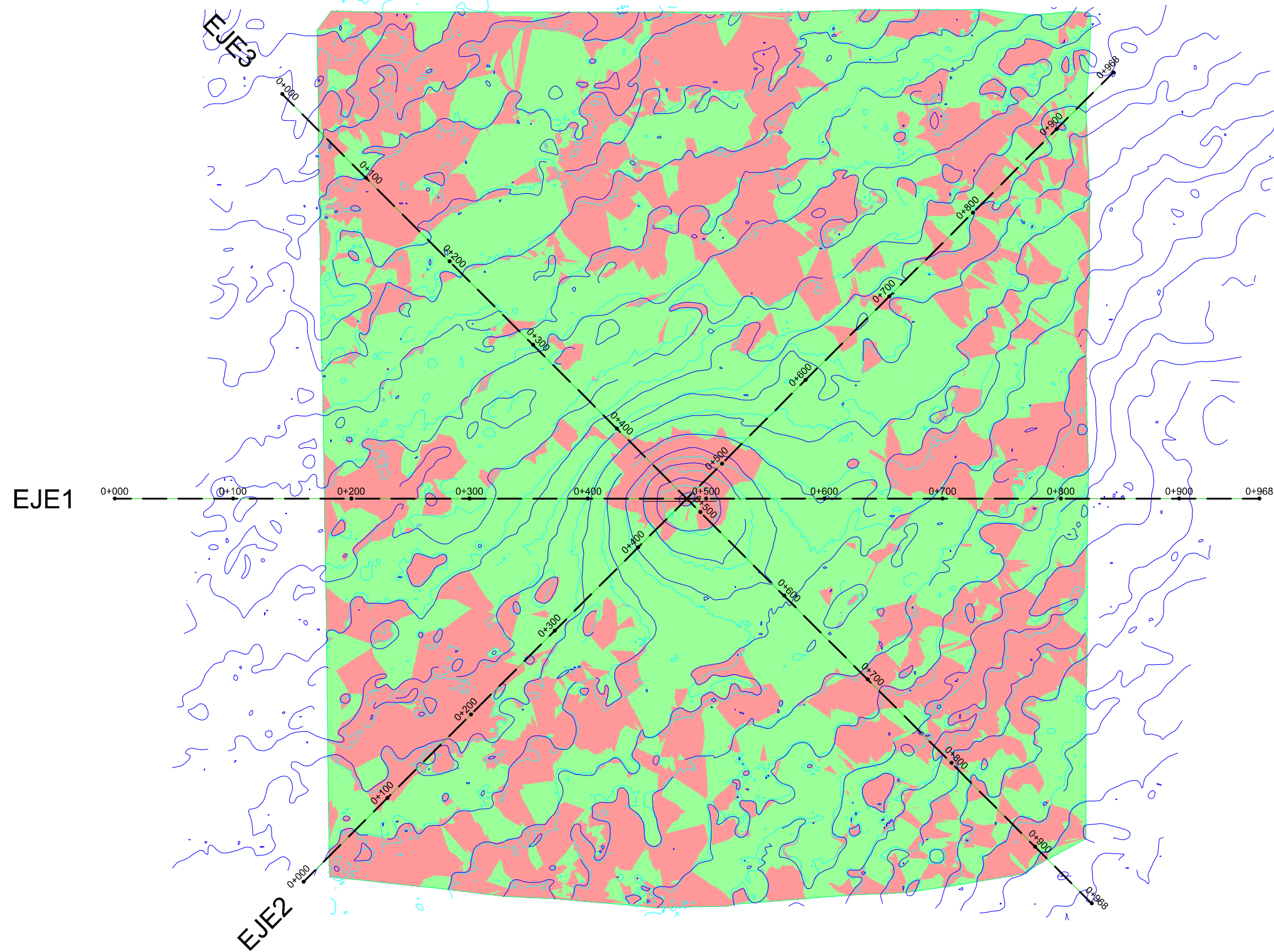
PLANO-ZK / N. PLANO

5.2

ORRIA / HOJA

1 DE 1





LEYENDA	
-BATIMETRIA COMPARADAS:	
	• 210218-PASAIA PUNTO VERTIDO 0 PAS etrs89
	• 220729-Pasaia-Puntodevertido
	RELLENO
	DESMONTE

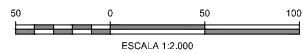


REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	DOCUMENTO INICIAL	JUL. 22	LME		

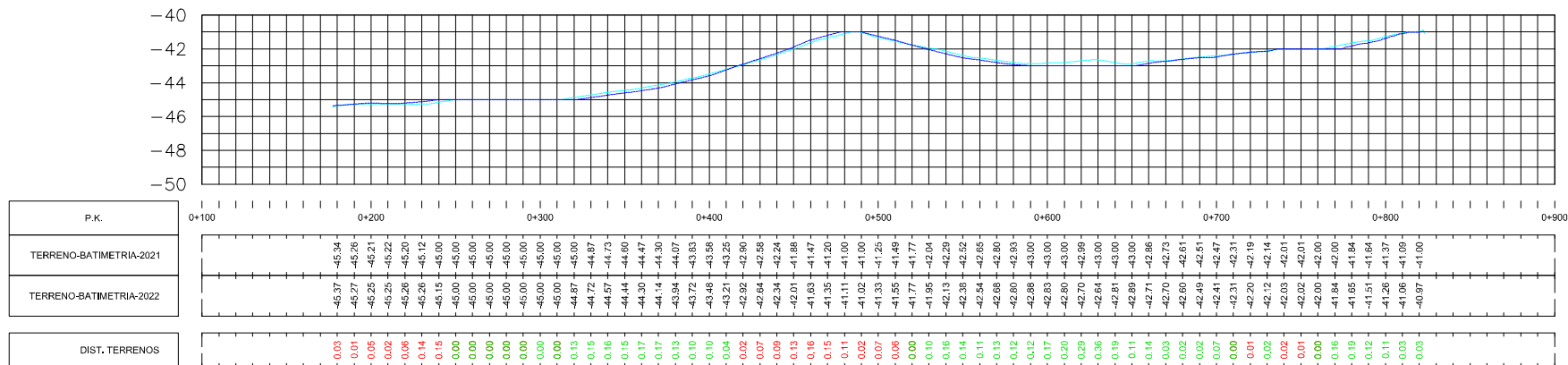
BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
	LEIRE DE MIGUEL ESPINA Ingeniero Caminos C.C. Y P.P. Col. Nº 22.938

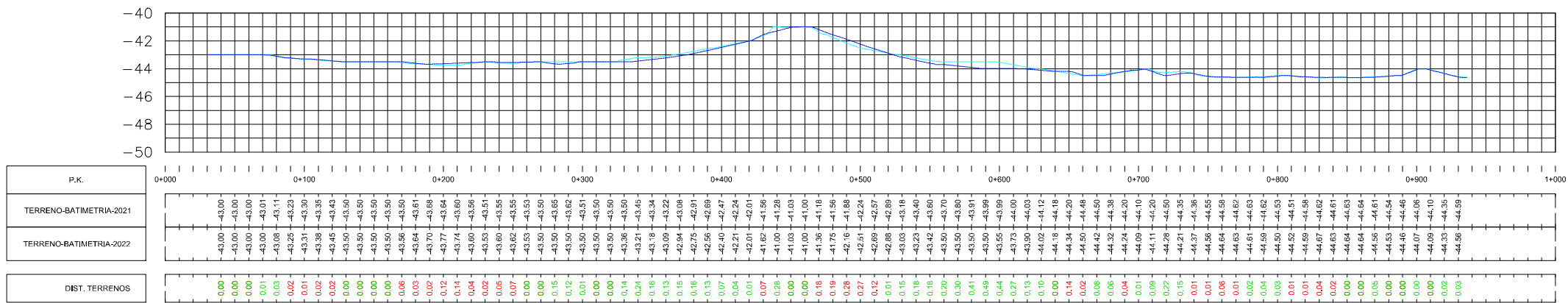
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
EC8365	-



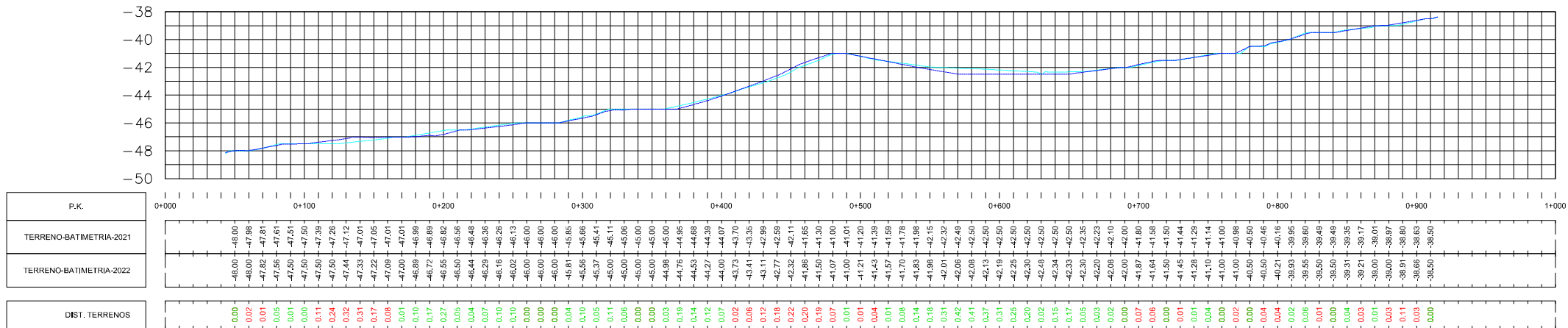
EJE-1



EJE-2



EJE-3



LEYENDA				
-BATIMETRIA COMPARADAS:				
	210218-PASAIA PUNTO VERTIDO 0 PAS_ets89			
	220729-Pasaia-Puntodevertido			
	RELLENO			
	DESMONTE			



A	DOCUMENTO INICIAL	JUL. 22	LME		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
	LEIRE DE MIGUEL ESPINA Ingeniero Caminos C.C. Y P.P. Col. Nº 22.938

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
---	-----------------------------

EC8365

-

EUSKO JAURLARITZA

EKONOMIAREN GARAPENA ETA
AZPIEGITURA SAILA
Portu eta Itsas Gaietako Zuzendaritza



GOBIERNO VASCO

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ECONÓMICO
E INFRAESTRUCTURAS
Dirección de Puertos y Asuntos Marítimos

DIRECCION DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE

GARRAIO AZPIGUTURAREN ZUZENDARITZA

SAIOA REZABAL AROCENA

Ingeniero Caminos. Col. Nº 33.760

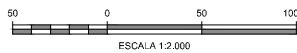
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA

INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:

ESCALA ORIGINAL

(DIN-A1)

ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA

TÍTULO DEL PROYECTO

EAE-ko PORTUEN DRAGATZE PLANA
PLAN DE DRAGADOS DE LOS PUERTOS DE LA CAPV.

PLANOAREN IZENBURUA

TÍTULO DEL PLANO

PUERTO DE ORIO
PUNTO DE VERTIDO . PERFILES
COMPARACIÓN BATIMETRÍAS

PORTUA/PUERTO

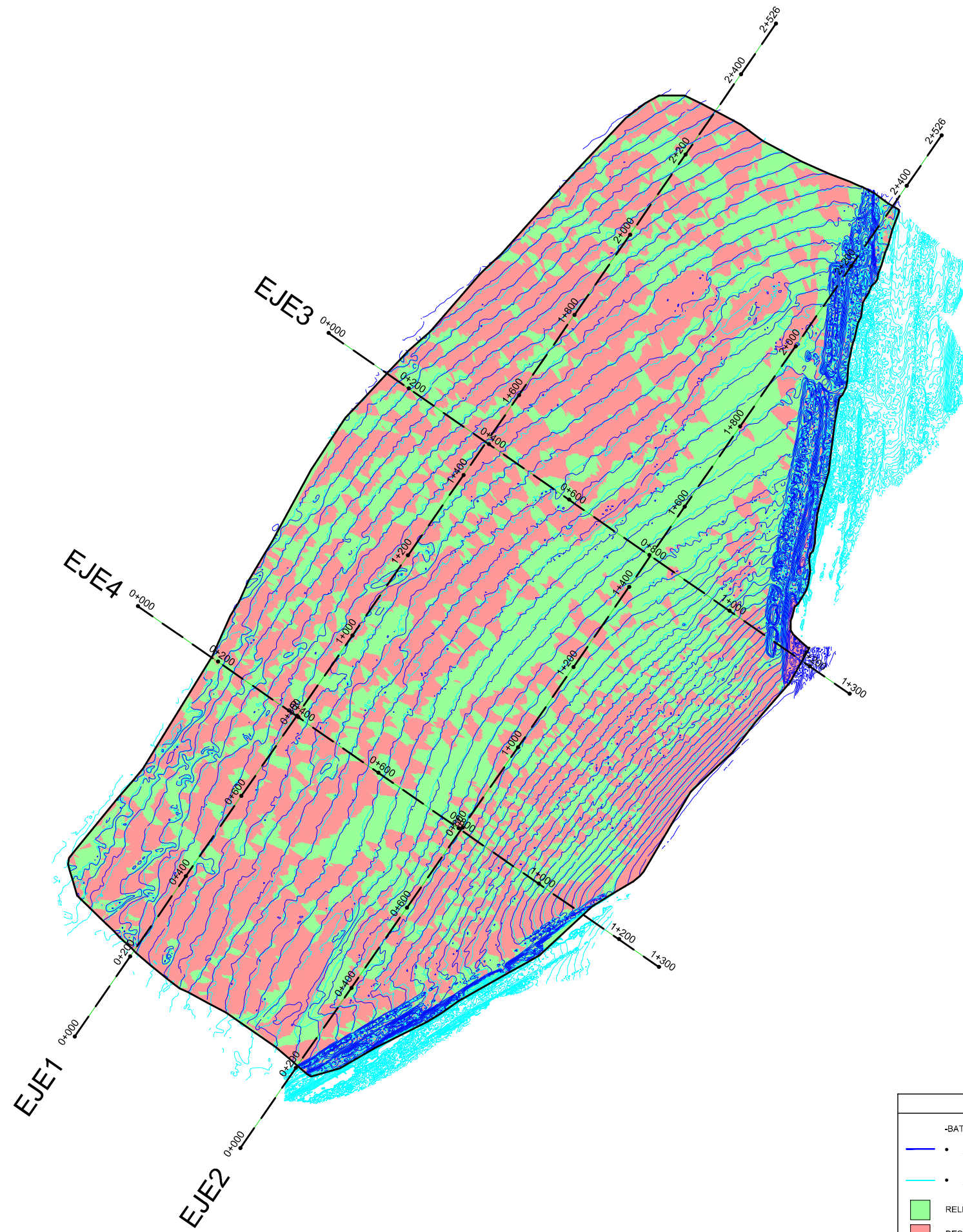
ORIO

PLANO-ZK / N. PLANO

1

ORRIA / HOJA

2 DE 2



LEYENDA	
-BATIMETRIA COMPARADAS:	
	• 210218 PASAIA ASABARATZA 0 PAS ETRS89
	• 220729-ASABARATZA-PASAIA
	RELLENO
	DESMONTE



REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	DOCUMENTO INICIAL	JUL. 22	LME		

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
	LEIRE DE MIGUEL ESPINA Ingeniero Caminos C.C. Y P.P. Col. Nº 22.938

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
---	-----------------------------

EC8365	-
--------	---

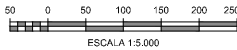
EUSKO JAURLARITZA
EKONOMIAREN GARAPENA ETA
AZPIEGITURA SAILA
Portu eta Itsas Gaietako Zuzendaritza



GOBIERNO VASCO
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ECONÓMICO
E INFRAESTRUCTURAS
Dirección de Puertos y Asuntos Marítimos

DIRECCION DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE
GARRAIO AZPIGUTURAREN ZUZENDARITZA
SAIOA REZABAL AROCENA
Ingeniero Caminos. Col. Nº 33.760
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL
(DIN-A1)



ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO

EAE-ko PORTUEN DRAGATZE PLANA

PLAN DE DRAGADOS DE LOS PUERTOS DE LA CAPV.

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO

PUERTO DE ORIO
ASABARATZA. PLANTA
COMPARACIÓN BATIMETRÍAS

PORTUA/PUERTO

ORIO

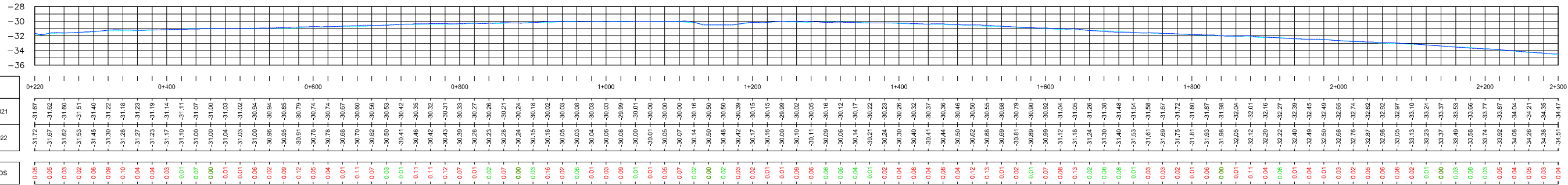
PLANO-ZK / N. PLANO

1

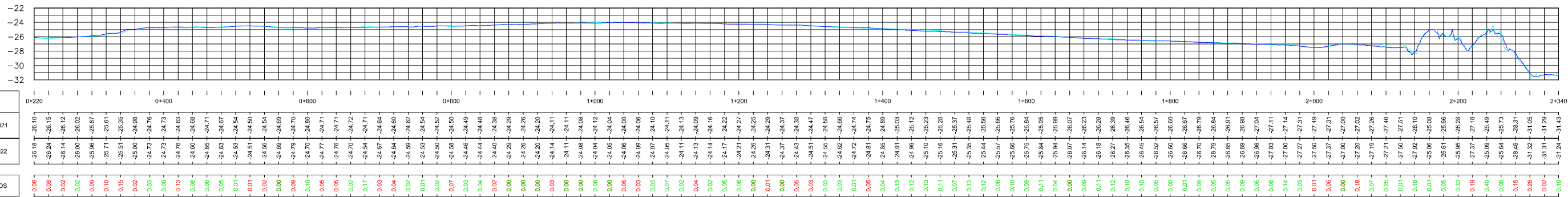
ORRIA / HOJA

1 DE 2

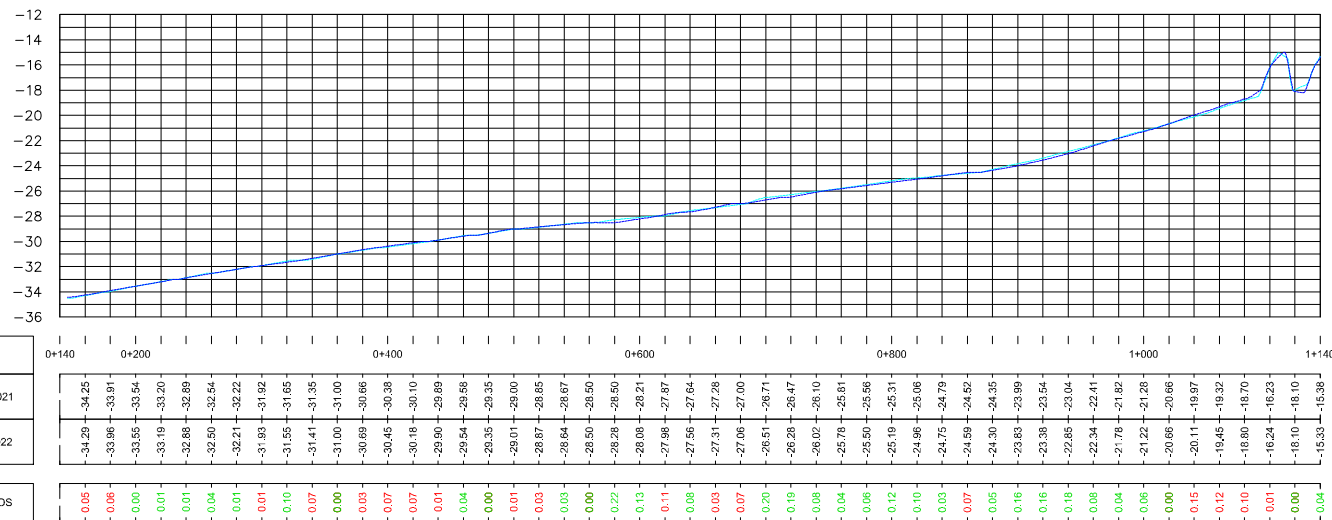
EJE-1



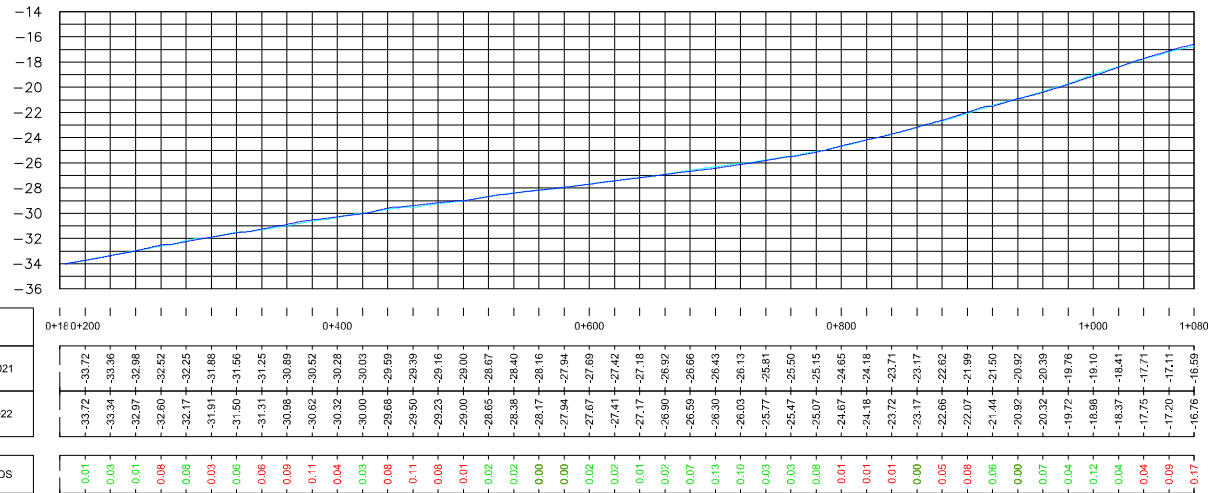
EJE-2



EJE-3



EJE-4



LEYENDA	
-BATIMETRIA COMPARADAS:	
—	• 210218 PASAIA ASABARATZA 0 PAS ETRS89
—	• 220729-ASABARATZA-PASAIA
	RELLENO
	DESMONTE



A	DOCUMENTO INICIAL	JUL 22	LME		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
	LEIRE DE MIGUEL ESPINA Ingeniero Caminos C.C. Y P.P. Cof. Nº 22.938

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
---	-----------------------------

EC8365

-

EUSKO JAURLARITZA

EKONOMIAREN GARAPENA ETA
AZPIEGITURA SAILA
Portu eta Itsas Gaietako Zuzendaritza

GOBIERNO VASCO

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ECONÓMICO
E INFRAESTRUCTURAS
Dirección de Puertos y Asuntos Marítimos

DIRECCION DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE

GARRAIO AZPIGUTURAREN ZUZENDARITZA

SAIOA REZABAL AROCENA

Ingeniero Caminos. Col. Nº 33.760

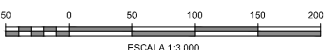
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA

INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:

ESCALA ORIGINAL

(DIN-A1)



ESKALA GRAFIKOA

ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA

TÍTULO DEL PROYECTO

EAE-ko PORTUEN DRAGATZE PLANA

PLAN DE DRAGADOS DE LOS PUERTOS DE LA CAPV.

PLANOAREN IZENBURUA

TÍTULO DEL PLANO

PUERTO DE ORIO
ASABARATZA. PERFILES
COMPARACIÓN BATIMETRÍAS

PORTUA/PUERTO

ORIO

PLANO-ZK / N. PLANO

1

ORRIA / HOJA

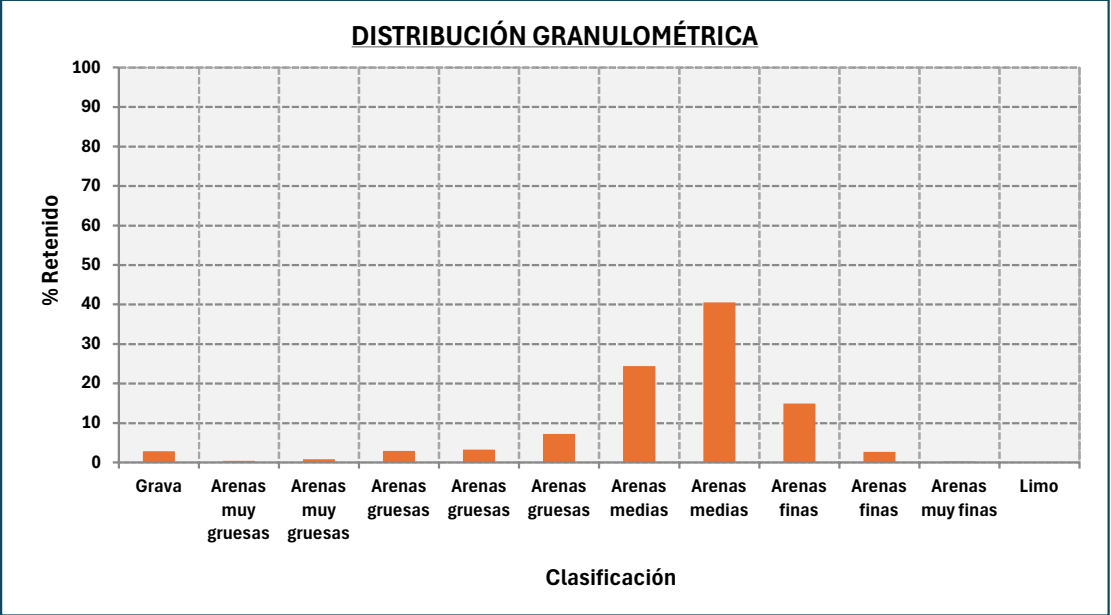
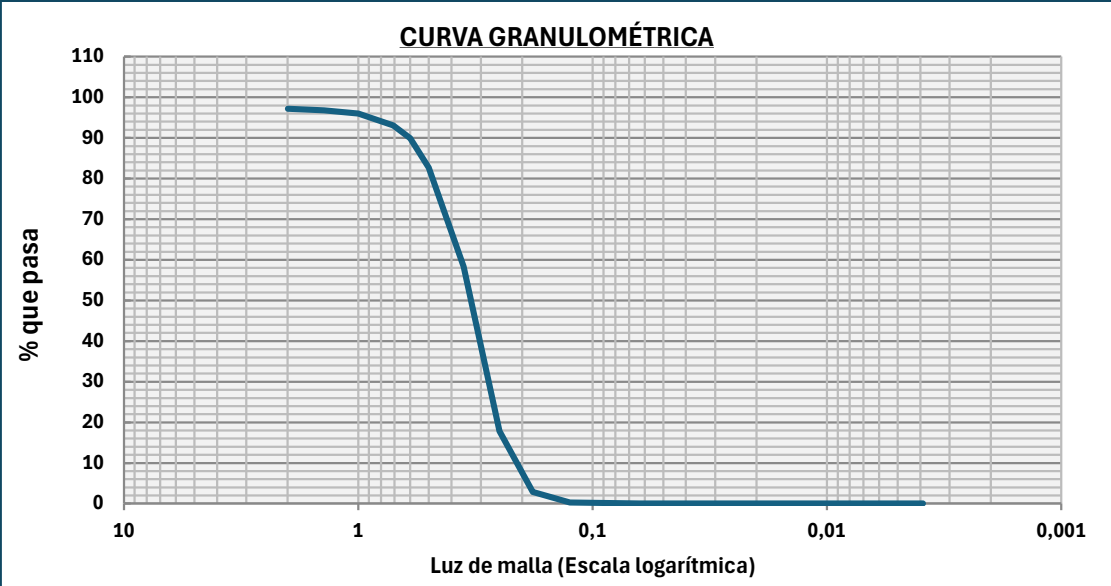
2 DE 2



Anexo 2: Resultados analíticos (6 marzo 2024)

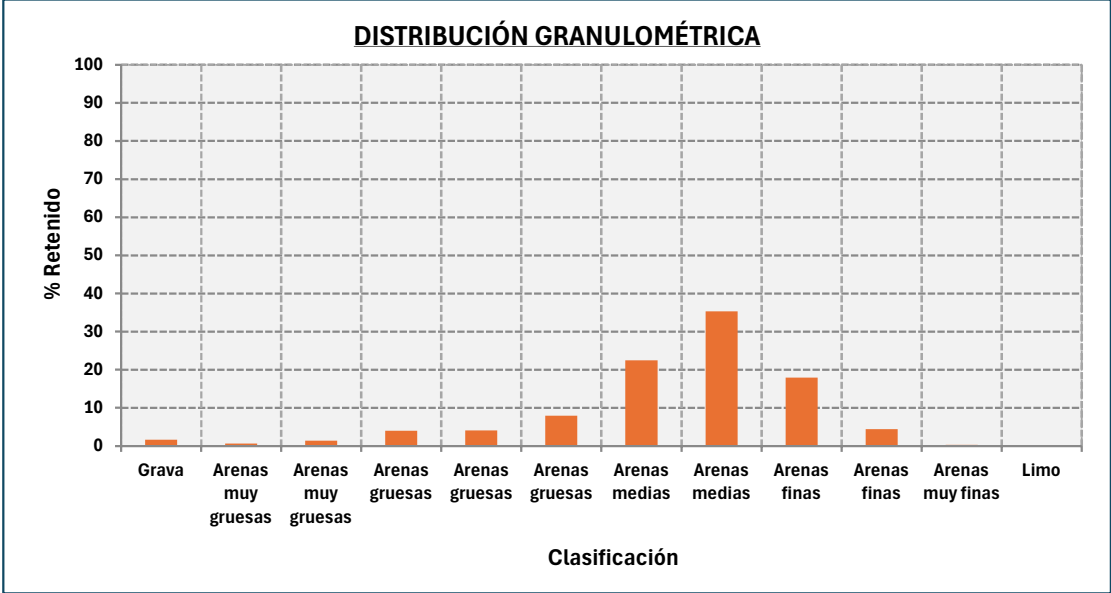
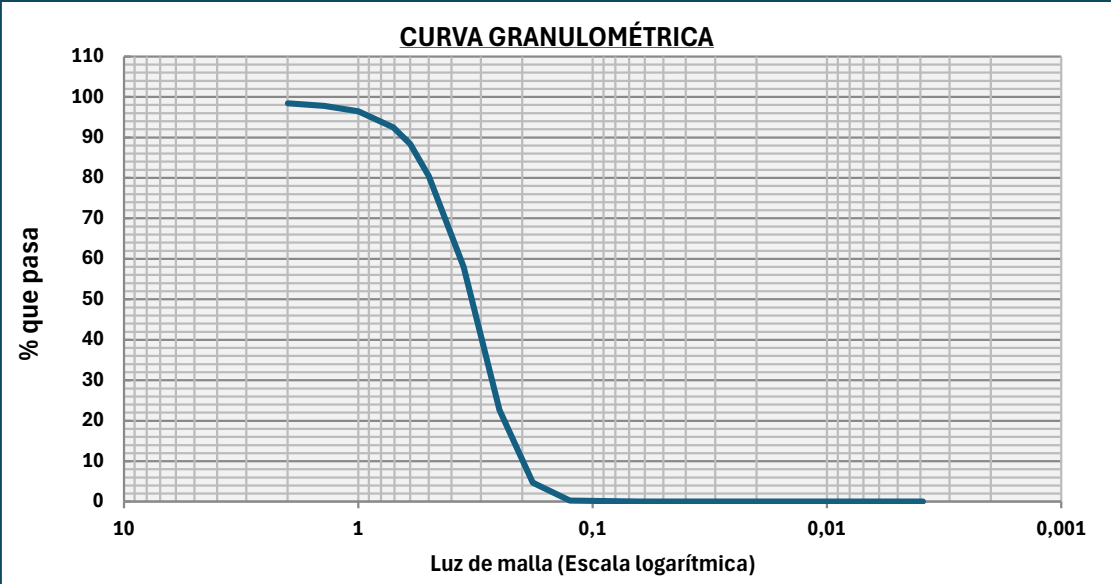
ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS EN EL PUERTO DE ZUMAIA									
Muestra	ZM01-01			Coordenada UTM (ETRS89)	X= 561.152 Y= 4.794.980		Observaciones:		
Fecha	06/03/2024			Huso:	ETRS89. Huso 30				
Localización	Bocana (Puerto de Zumaia)					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	2,8	2,80	2,80	97,20	D5 (mm)	0,89	D5 (Ø)	0,17
Arenas muy gruesas	1,4	0,4	0,39	3,19	96,81	D16 (mm)	0,52	D16 (Ø)	0,95
Arenas muy gruesas	1,0	0,8	0,79	3,98	96,02	D25 (mm)	0,45	D25 (Ø)	1,16
Arenas gruesas	0,710	2,9	2,90	6,88	93,12	D50 (mm)	0,33	D50 (Ø)	1,60
Arenas gruesas	0,600	3,2	3,22	10,10	89,90	D75 (mm)	0,27	D75 (Ø)	1,91
Arenas gruesas	0,500	7,2	7,22	17,32	82,68	D84 (mm)	0,24	D84 (Ø)	2,06
Arenas medias	0,355	24,4	24,35	41,67	58,33	D95 (mm)	0,19	D95 (Ø)	2,41
Arenas medias	0,250	40,5	40,48	82,15	17,85	Moda (mm)	40,48	Media M (Ø)	1,54
Arenas finas	0,180	14,9	14,93	97,08	2,92	% Gruesos	2,8	Sorting (Ø)	0,62
Arenas finas	0,125	2,7	2,66	99,74	0,26	% Arenas	97,2	Skewness (Ø)	-0,22
Arenas muy finas	0,063	0,2	0,24	99,98	0,02	% Finos	0,0	Kurtosis (Ø)	1,21
Limo	< 0,063	0,0	0,02	100,00	0,00	Arenas medias			

TOTAL MUESTRA 100



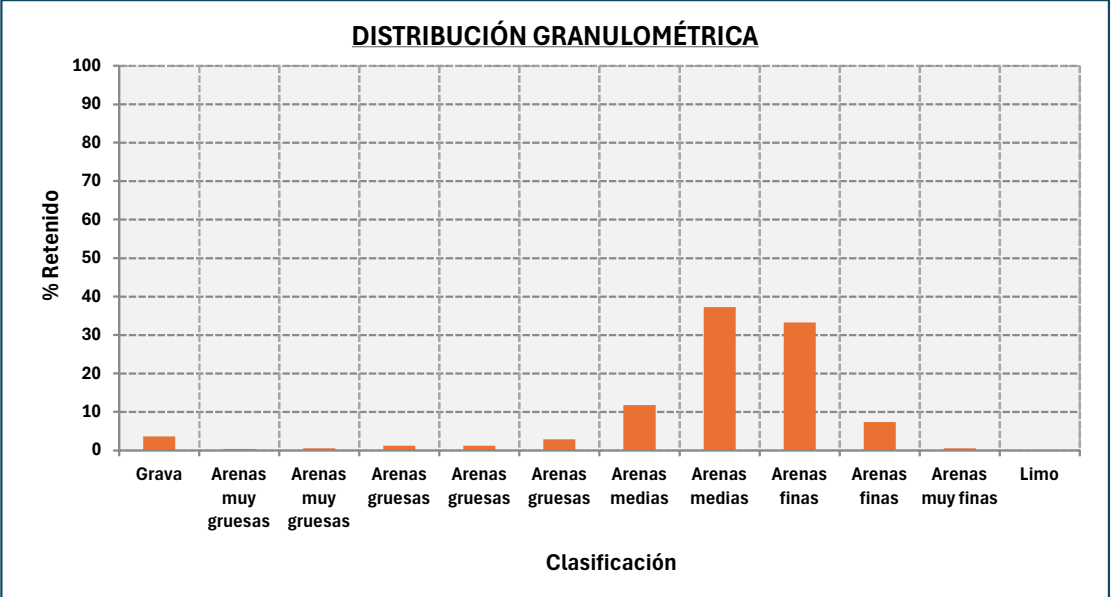
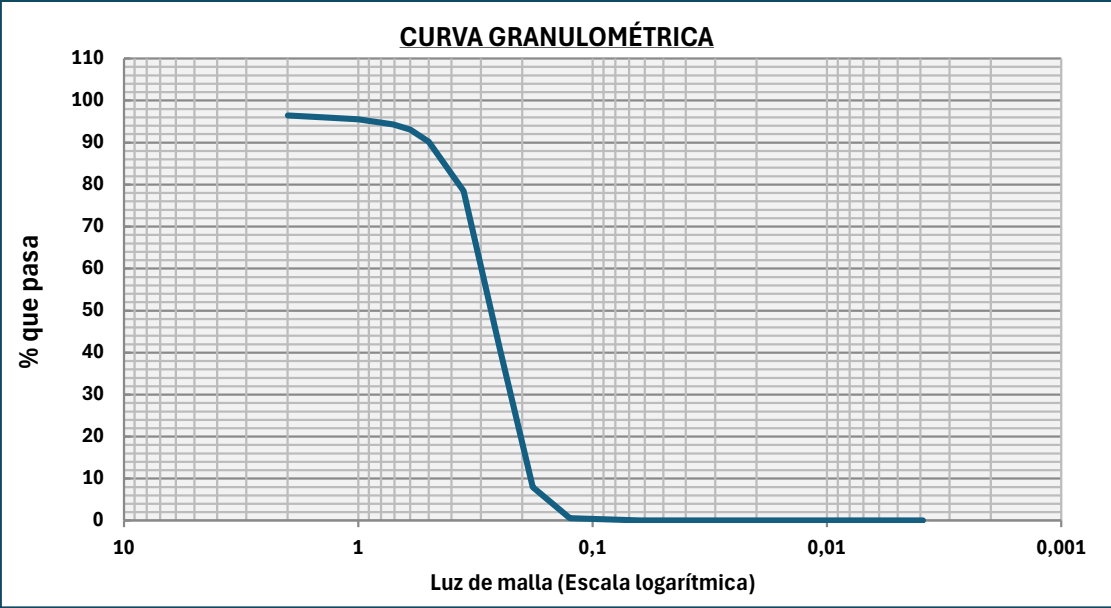
ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS EN EL PUERTO DE ZUMAIA									
Muestra	ZM01-02			Coordenada UTM (ETRS89)	X= 561.139 Y= 4.794.924		Observaciones:		
Fecha	06/03/2024			Huso:	ETRS89. Huso 30				
Localización	Bocana (Puerto de Zumaia)					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,6	1,59	1,59	98,41	D5 (mm)	0,88	D5 (Ø)	0,18
Arenas muy gruesas	1,4	0,6	0,58	2,17	97,83	D16 (mm)	0,54	D16 (Ø)	0,88
Arenas muy gruesas	1,0	1,4	1,40	3,57	96,43	D25 (mm)	0,46	D25 (Ø)	1,12
Arenas gruesas	0,710	3,9	3,93	7,50	92,50	D50 (mm)	0,33	D50 (Ø)	1,61
Arenas gruesas	0,600	4,1	4,08	11,58	88,42	D75 (mm)	0,26	D75 (Ø)	1,97
Arenas gruesas	0,500	8,0	7,95	19,53	80,47	D84 (mm)	0,22	D84 (Ø)	2,18
Arenas medias	0,355	22,5	22,48	42,01	57,99	D95 (mm)	0,18	D95 (Ø)	2,47
Arenas medias	0,250	35,3	35,32	77,33	22,67	Moda (mm)	35,32	Media M (Ø)	1,56
Arenas finas	0,180	17,9	17,94	95,27	4,73	% Gruesos	1,6	Sorting (Ø)	0,67
Arenas finas	0,125	4,4	4,41	99,68	0,32	% Arenas	98,4	Skewness (Ø)	-0,19
Arenas muy finas	0,063	0,3	0,29	99,97	0,03	% Finos	0,0	Kurtosis (Ø)	1,11
Limo	< 0,063	0,0	0,02	99,99	0,01	Arenas medias			

TOTAL MUESTRA 100



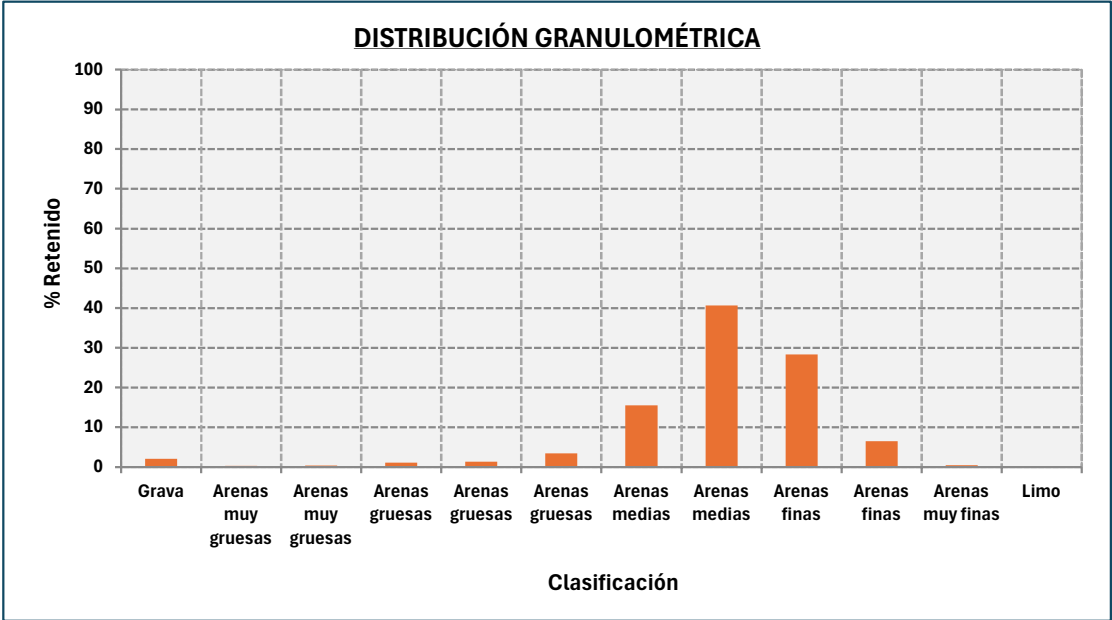
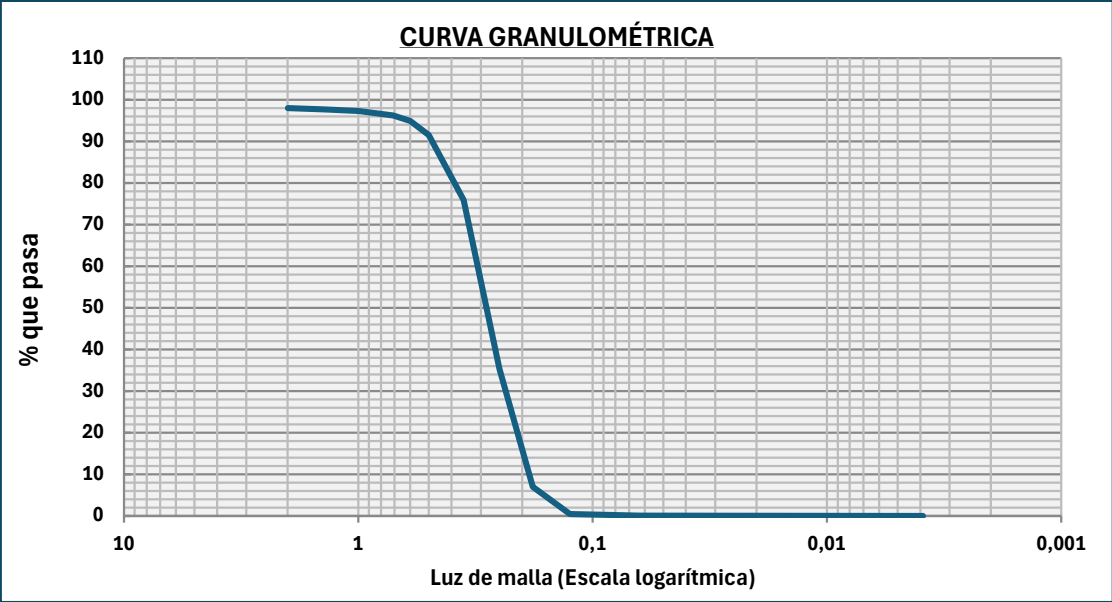
ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS EN EL PUERTO DE ZUMAIA									
Muestra	ZM01-03			Coordenada UTM (ETRS89)	X= 561.207 Y= 4.794.888		Observaciones:		
Fecha	06/03/2024			Huso:	ETRS89. Huso 30				
Localización	Bocana (Puerto de Zumaia)					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	3,6	3,59	3,59	96,41	D5 (mm)	0,86	D5 (Ø)	0,21
Arenas muy gruesas	1,4	0,4	0,40	3,99	96,01	D16 (mm)	0,42	D16 (Ø)	1,26
Arenas muy gruesas	1,0	0,5	0,51	4,50	95,50	D25 (mm)	0,34	D25 (Ø)	1,54
Arenas gruesas	0,710	1,2	1,17	5,67	94,33	D50 (mm)	0,27	D50 (Ø)	1,88
Arenas gruesas	0,600	1,2	1,22	6,89	93,11	D75 (mm)	0,21	D75 (Ø)	2,23
Arenas gruesas	0,500	2,9	2,87	9,76	90,24	D84 (mm)	0,19	D84 (Ø)	2,36
Arenas medias	0,355	11,8	11,78	21,54	78,46	D95 (mm)	0,16	D95 (Ø)	2,69
Arenas medias	0,250	37,2	37,21	58,75	41,25	Moda (mm)	37,21	Media M (Ø)	1,83
Arenas finas	0,180	33,3	33,28	92,03	7,97	% Gruesos	3,6	Sorting (Ø)	0,65
Arenas finas	0,125	7,4	7,37	99,40	0,60	% Arenas	96,3	Skewness (Ø)	-0,24
Arenas muy finas	0,063	0,5	0,53	99,93	0,07	% Finos	0,1	Kurtosis (Ø)	1,47
Limo	< 0,063	0,1	0,08	100,01	-0,01	Arenas medias			

TOTAL MUESTRA 100



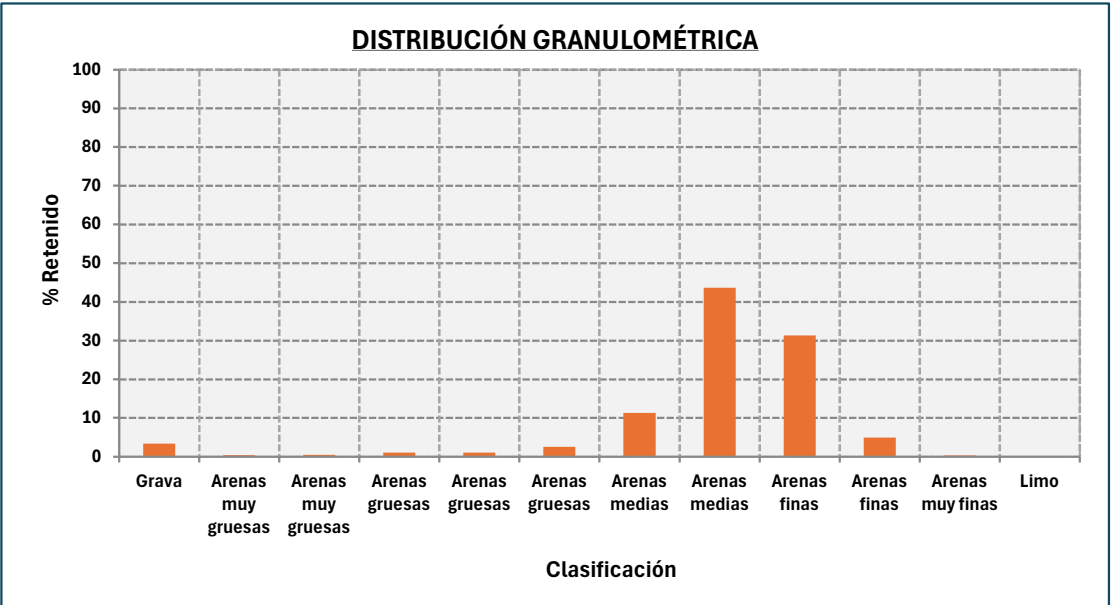
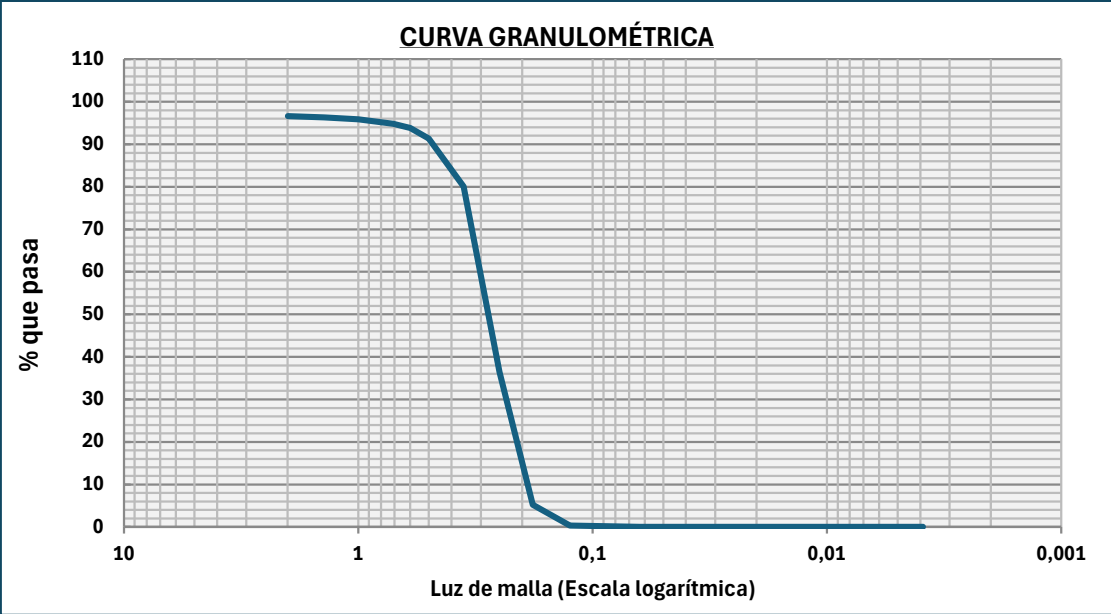
ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS EN EL PUERTO DE ZUMAIA									
Muestra	ZM01-04			Coordenada UTM (ETRS89)	X= 561.099 Y= 4.794.942		Observaciones:		
Fecha	06/03/2024			Huso:	ETRS89. Huso 30				
Localización	Bocana (Puerto de Zumaia)					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	2,0	2,03	2,03	97,97	D5 (mm)	0,61	D5 (Ø)	0,72
Arenas muy gruesas	1,4	0,3	0,31	2,34	97,66	D16 (mm)	0,42	D16 (Ø)	1,24
Arenas muy gruesas	1,0	0,4	0,35	2,69	97,31	D25 (mm)	0,35	D25 (Ø)	1,51
Arenas gruesas	0,710	1,1	1,10	3,79	96,21	D50 (mm)	0,28	D50 (Ø)	1,82
Arenas gruesas	0,600	1,3	1,32	5,11	94,89	D75 (mm)	0,22	D75 (Ø)	2,17
Arenas gruesas	0,500	3,4	3,41	8,52	91,48	D84 (mm)	0,20	D84 (Ø)	2,32
Arenas medias	0,355	15,6	15,55	24,07	75,93	D95 (mm)	0,16	D95 (Ø)	2,63
Arenas medias	0,250	40,6	40,62	64,69	35,31	Moda (mm)	40,62	Media M (Ø)	1,79
Arenas finas	0,180	28,3	28,34	93,03	6,97	% Gruesos	2,0	Sorting (Ø)	0,56
Arenas finas	0,125	6,5	6,49	99,52	0,48	% Arenas	97,9	Skewness (Ø)	-0,11
Arenas muy finas	0,063	0,4	0,42	99,94	0,06	% Finos	0,1	Kurtosis (Ø)	1,18
Limo	< 0,063	0,1	0,05	99,99	0,01	Arenas medias			

TOTAL MUESTRA 100



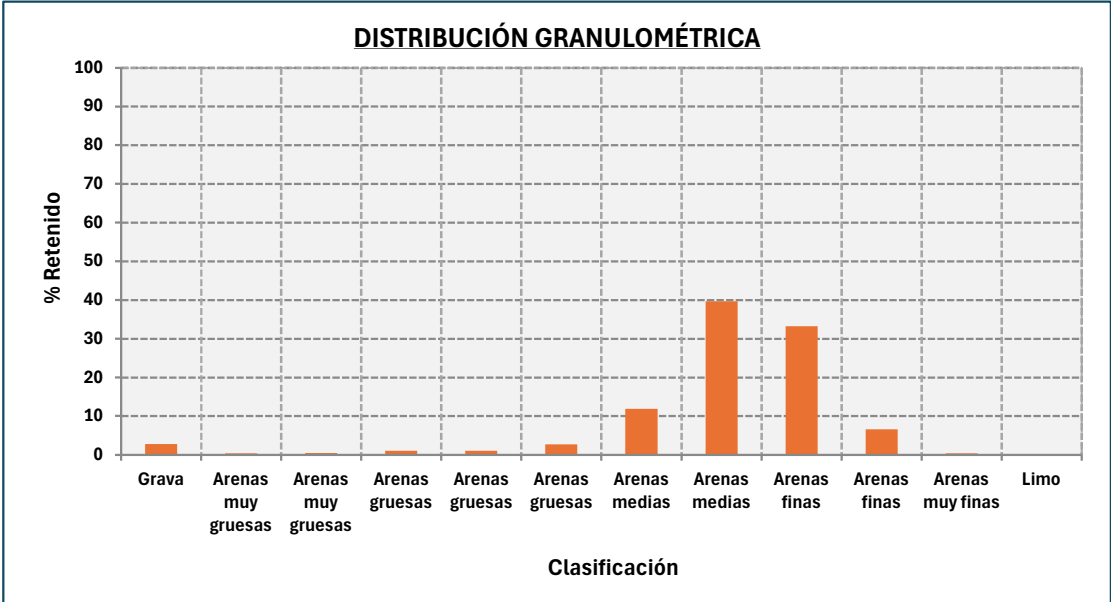
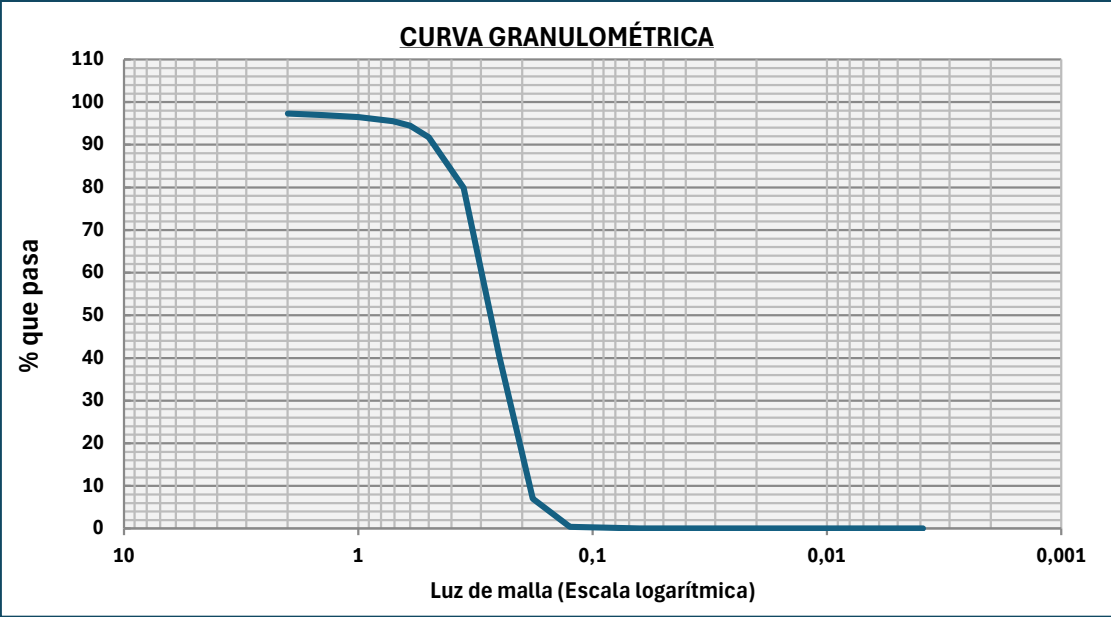
ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS EN EL PUERTO DE ZUMAIA									
Muestra	ZM01-05			Coordenada UTM (ETRS89)	X= 561.140 Y= 4.794.906		Observaciones:		
Fecha	06/03/2024			Huso:	ETRS89. Huso 30				
Localización	Bocana (Puerto de Zumaia)					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	3,4	3,36	3,36	96,64	D5 (mm)	0,75	D5 (Ø)	0,42
Arenas muy gruesas	1,4	0,4	0,35	3,71	96,29	D16 (mm)	0,40	D16 (Ø)	1,32
Arenas muy gruesas	1,0	0,4	0,43	4,14	95,86	D25 (mm)	0,34	D25 (Ø)	1,55
Arenas gruesas	0,710	1,0	1,02	5,16	94,84	D50 (mm)	0,28	D50 (Ø)	1,84
Arenas gruesas	0,600	1,0	0,98	6,14	93,86	D75 (mm)	0,22	D75 (Ø)	2,17
Arenas gruesas	0,500	2,5	2,50	8,64	91,36	D84 (mm)	0,20	D84 (Ø)	2,31
Arenas medias	0,355	11,3	11,30	19,94	80,06	D95 (mm)	0,18	D95 (Ø)	2,50
Arenas medias	0,250	43,6	43,58	63,52	36,48	Moda (mm)	43,58	Media M (Ø)	1,83
Arenas finas	0,180	31,3	31,28	94,80	5,20	% Gruesos	3,4	Sorting (Ø)	0,56
Arenas finas	0,125	4,9	4,89	99,69	0,31	% Arenas	96,6	Skewness (Ø)	-0,21
Arenas muy finas	0,063	0,3	0,28	99,97	0,03	% Finos	0,0	Kurtosis (Ø)	1,37
Limo	< 0,063	0,0	0,04	100,01	-0,01	Arenas medias			

TOTAL MUESTRA 100



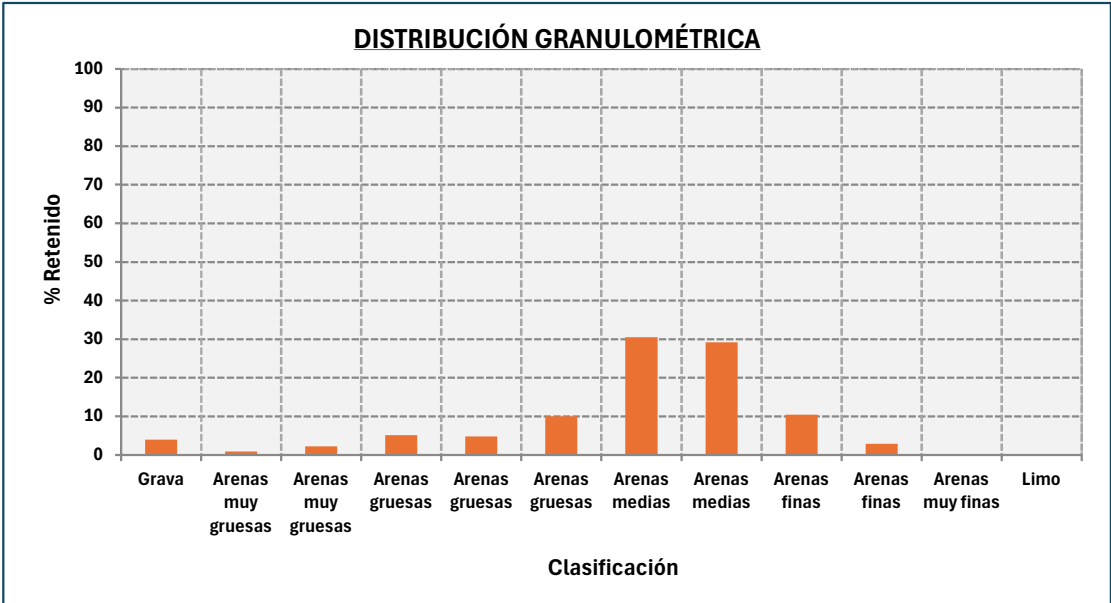
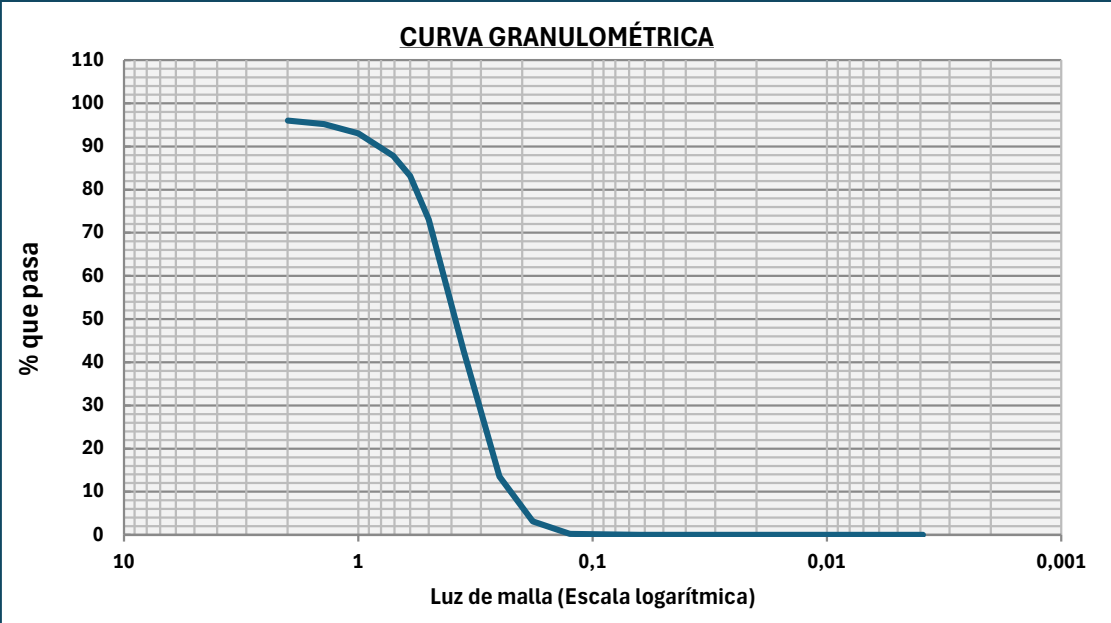
ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS EN EL PUERTO DE ZUMAIA									
Muestra	ZM01-06			Coordenada UTM (ETRS89)	X= 561.153 Y= 4.794.869		Observaciones:		
Fecha	06/03/2024			Huso:	ETRS89. Huso 30				
Localización	Bocana (Puerto de Zumaia)					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	2,7	2,72	2,72	97,28	D5 (mm)	0,65	D5 (Ø)	0,62
Arenas muy gruesas	1,4	0,4	0,35	3,07	96,93	D16 (mm)	0,40	D16 (Ø)	1,32
Arenas muy gruesas	1,0	0,4	0,41	3,48	96,52	D25 (mm)	0,34	D25 (Ø)	1,56
Arenas gruesas	0,710	1,0	0,99	4,47	95,53	D50 (mm)	0,27	D50 (Ø)	1,88
Arenas gruesas	0,600	1,1	1,06	5,53	94,47	D75 (mm)	0,22	D75 (Ø)	2,22
Arenas gruesas	0,500	2,7	2,71	8,24	91,76	D84 (mm)	0,20	D84 (Ø)	2,35
Arenas medias	0,355	11,9	11,85	20,09	79,91	D95 (mm)	0,16	D95 (Ø)	2,64
Arenas medias	0,250	39,7	39,68	59,77	40,23	Moda (mm)	39,68	Media M (Ø)	1,85
Arenas finas	0,180	33,2	33,21	92,98	7,02	% Gruesos	2,7	Sorting (Ø)	0,56
Arenas finas	0,125	6,6	6,59	99,57	0,43	% Arenas	97,2	Skewness (Ø)	-0,16
Arenas muy finas	0,063	0,4	0,38	99,95	0,05	% Finos	0,1	Kurtosis (Ø)	1,25
Limo	< 0,063	0,1	0,05	100,00	0,00	Arenas medias			

TOTAL MUESTRA 100



ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS EN EL PUERTO DE ZUMAIA									
Muestra	ZM01-07			Coordenada UTM (ETRS89)	X= 561.045 Y= 4.794.886		Observaciones:		
Fecha	06/03/2024			Huso:	ETRS89. Huso 30				
Localización	Bocana (Puerto de Zumaia)					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	4,0	3,98	3,98	96,02	D5 (mm)	1,36	D5 (Ø)	-0,45
Arenas muy gruesas	1,4	0,8	0,84	4,82	95,18	D16 (mm)	0,62	D16 (Ø)	0,69
Arenas muy gruesas	1,0	2,2	2,17	6,99	93,01	D25 (mm)	0,52	D25 (Ø)	0,95
Arenas gruesas	0,710	5,1	5,14	12,13	87,87	D50 (mm)	0,39	D50 (Ø)	1,38
Arenas gruesas	0,600	4,7	4,74	16,87	83,13	D75 (mm)	0,29	D75 (Ø)	1,80
Arenas gruesas	0,500	10,0	10,02	26,89	73,11	D84 (mm)	0,26	D84 (Ø)	1,96
Arenas medias	0,355	30,5	30,45	57,34	42,66	D95 (mm)	0,19	D95 (Ø)	2,39
Arenas medias	0,250	29,1	29,12	86,46	13,54	Moda (mm)	30,45	Media M (Ø)	1,34
Arenas finas	0,180	10,4	10,44	96,90	3,10	% Gruesos	4,0	Sorting (Ø)	0,75
Arenas finas	0,125	2,8	2,83	99,73	0,27	% Arenas	96,0	Skewness (Ø)	-0,18
Arenas muy finas	0,063	0,2	0,24	99,97	0,03	% Finos	0,0	Kurtosis (Ø)	1,37
Limo	< 0,063	0,0	0,03	100,00	0,00	Arenas medias			

TOTAL MUESTRA 100



Reg. Merc. Valencia Tomo 4954, Libro 2262 Sec.Gral., Folio 159 de la Sec. 8ª. Hoja V-36096. General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L. - C.I.F. B-96315577.



INFORME DE ENSAYO

Nº de Registro2024/028413



Datos del destinatario	U67737858
UTE SEG.AMBIENTAL TYP5A-GAMS	
BO/PERURI,33	
48940 LEIOA (España)	
DNI/PASAPORTE U67737858	

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra			
Tipo de muestra:	Sedimento marino	Fecha toma de muestra:	06.03.2024
Tipo de toma de muestra:	Simple, PEV-GA/105 #		
Realizada por:	Gamaser		
Ref./punto de toma de muestra:	ZM01-01		
Volumen de muestra: 500 G			
Fecha recepción de muestra:	07.03.2024	Fecha inicio análisis:	07.03.2024
		Fecha final análisis:	15.03.2024

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
Escherichia coli	<1	ufc/g			PEE-GA/004
Enterococos intestinales	6	ufc/g			PEE-GA/008
Ecotoxicidad (Vibrio fischeri)	>99000	mg/L			PEE-GA/100
# Carbono Orgánico Total	0,29	% s.m.s.	15 %		PEE-GA/401
# % ARENAS	97,18	%	5 %		PEE-GA/489
# % FINOS	0,02	%	5 %		PEE-GA/489
# % GRUESOS	2,80	%	5 %		PEE-GA/489
# CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
# Granulometría inferior a 0,045 mm	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,045 mm	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,063 mm	0,24	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,125 mm	2,66	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,18 mm	14,93	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,25 mm	40,48	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,35 mm	24,35	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,5 mm	7,22	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,6 mm	3,22	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,71 mm	2,90	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1 mm	0,79	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1,4 mm	0,39	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 2 mm	0,55	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 4 mm	2,25	%	10 %		PEE-GA/489
# D50	0,33				PEE_GA_489

Observaciones:

* Dato de Ecotoxicidad obtenido tras corregir el pH inicial de la muestra.
Según la norma ISO 8199, los recuentos microbiológicos comprendidos entre 1 y 2 ufc/g (peso investigado) suponen una detección de la presencia del organismo, y los comprendidos entre 3 y 9 ufc/g (peso investigado) son un número estimativo

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química) - Raquel

GAMASER - CENTRAL Parque Empresarial Táctica - Calle Corretger 51 46988 PATERNA (VALENCIA)	GAMASER - ARAGON Cerro de Sta. Bárbara s/n 44003 TERUEL	GAMASER - ANDALUCIA Polígono Industrial Pisa - Calle Nobel 3 41927 Mairena de Aljarafe (SEVILLA)	GAMASER - MADRID C/Casas de Miravete Nº22B - 4º - 3 28031 MADRID
--	---	--	--



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEG.AMBIENTAL TYP5A-GAMS

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 06.03.2024

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105 #

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: ZM01-01

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 07.03.2024

Fecha inicio análisis: 07.03.2024

Fecha final análisis: 15.03.2024

Sancho Sánchez (Responsable Producción Microbiología)

Firmado en Paterna a 20/03/2024



GAMASER - CENTRAL
Parque Empresarial Táctica - Calle Corretger 51
46988 PATERNA (VALENCIA)

GAMASER - ARAGON
Cerro de Sta. Bárbara s/n
44003 TERUEL

GAMASER - ANDALUCIA
Polígono Industrial Pisa - Calle Nobel 3
41927 Mairena de Aljarafe (SEVILLA)

GAMASER - MADRID
C/Casas de Miravete Nº22B - 4º - 3
28031 MADRID



INFORME DE ENSAYO	
Nº de Registro	2024/028414



Datos del destinatario	U67737858
UTE SEG.AMBIENTAL TYP5A-GAMS	
BO/PERURI,33	
48940 LEIOA (España)	
DNI/PASAPORTE U67737858	

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra			
Tipo de muestra:	Sedimento marino	Fecha toma de muestra:	06.03.2024
Tipo de toma de muestra:	Simple, PEV-GA/105 #		
Realizada por:	Gamaser		
Ref./punto de toma de muestra:	ZM01-02		
Volumen de muestra:	500 G		
Fecha recepción de muestra:	07.03.2024	Fecha inicio análisis:	07.03.2024
		Fecha final análisis:	15.03.2024

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
Escherichia coli	1	ufc/g			PEE-GA/004
Enterococos intestinales	4	ufc/g			PEE-GA/008
Ecotoxicidad (Vibrio fischeri)	>99000	mg/L			PEE-GA/100
# Carbono Orgánico Total	0,63	% s.m.s.	15 %		PEE-GA/401
# % ARENAS	98,39	%	5 %		PEE-GA/489
# % FINOS	0,02	%	5 %		PEE-GA/489
# % GRUESOS	1,59	%	5 %		PEE-GA/489
# CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
# Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,045 mm	0,02	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,063 mm	0,29	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,125 mm	4,41	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,18 mm	17,94	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,25 mm	35,32	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,35 mm	22,48	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,5 mm	7,95	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,6 mm	4,08	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,71 mm	3,93	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1 mm	1,40	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1,4 mm	0,58	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 2 mm	1,05	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 4 mm	0,54	%	10 %		PEE-GA/489
# D50	0,33				PEE_GA_489

Observaciones:

* Dato de Ecotoxicidad obtenido tras corregir el pH inicial de la muestra. Según la norma ISO 8199, los recuentos microbiológicos comprendidos entre 1 y 2 ufc/g (peso investigado) suponen una detección de la presencia del organismo, y los comprendidos entre 3 y 9 ufc/g (peso investigado) son un número estimativo
Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo. Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L. Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química) - Raquel

GAMASER - CENTRAL Parque Empresarial Táctica - Calle Corretger 51 46988 PATERNA (VALENCIA)	GAMASER - ARAGON Cerro de Sta. Bárbara s/n 44003 TERUEL	GAMASER - ANDALUCIA Polígono Industrial Pisa - Calle Nobel 3 41927 Mairena de Aljarafe (SEVILLA)	GAMASER - MADRID C/Casas de Miravete Nº22B - 4º - 3 28031 MADRID
--	---	--	--



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEG.AMBIENTAL TYP-SA-GAMS

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 06.03.2024

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105 #

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: ZM01-02

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 07.03.2024

Fecha inicio análisis: 07.03.2024

Fecha final análisis: 15.03.2024

Sancho Sánchez (Responsable Producción Microbiología)

Firmado en Paterna a 28/03/2024



GAMASER - CENTRAL
Parque Empresarial Táctica - Calle Corretger 51
46988 PATERNA (VALENCIA)

GAMASER - ARAGON
Cerro de Sta. Bárbara s/n
44003 TERUEL

GAMASER - ANDALUCIA
Polígono Industrial Pisa - Calle Nobel 3
41927 Mairena de Aljarafe (SEVILLA)

GAMASER - MADRID
C/Casas de Miravete Nº22B - 4º - 3
28031 MADRID

Reg. Merc. Valencia Tomo 4954, Libro 2262 Sec.Gral., Folio 159 de la Sec. 8ª. Hoja V-36096. General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L. - C.I.F. B-96315577.



INFORME DE ENSAYO

Nº de Registro2024/028415



Datos del destinatario	U67737858
UTE SEG.AMBIENTAL TYP5A-GAMS	
BO/PERURI,33	
48940 LEIOA (España)	
DNI/PASAPORTE U67737858	

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra			
Tipo de muestra:	Sedimento marino	Fecha toma de muestra:	06.03.2024
Tipo de toma de muestra:	Simple, PEV-GA/105 #		
Realizada por:	Gamaser		
Ref./punto de toma de muestra:	ZM01-03		
Volumen de muestra:	500 G		
Fecha recepción de muestra:	07.03.2024	Fecha inicio análisis:	07.03.2024
		Fecha final análisis:	15.03.2024

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
Escherichia coli	<1	ufc/g			PEE-GA/004
Enterococos intestinales	5	ufc/g			PEE-GA/008
Ecotoxicidad (Vibrio fischeri)	>99000	mg/L			PEE-GA/100
# Carbono Orgánico Total	0,33	% s.m.s.	15 %		PEE-GA/401
# % ARENAS	96,34	%	5 %		PEE-GA/489
# % FINOS	0,08	%	5 %		PEE-GA/489
# % GRUESOS	3,58	%	5 %		PEE-GA/489
# CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
# Granulometría inferior a 0,045 mm	0,02	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,045 mm	0,06	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,063 mm	0,53	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,125 mm	7,37	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,18 mm	33,28	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,25 mm	37,21	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,35 mm	11,78	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,5 mm	2,87	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,6 mm	1,22	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,71 mm	1,17	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1 mm	0,51	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1,4 mm	0,40	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 2 mm	0,66	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 4 mm	2,93	%	10 %		PEE-GA/489
# D50	0,27				PEE_GA_489

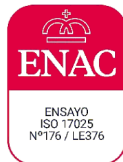
Observaciones:

* Dato de Ecotoxicidad obtenido tras corregir el pH inicial de la muestra.
Según la norma ISO 8199, los recuentos microbiológicos comprendidos entre 1 y 2 ufc/g (peso investigado) suponen una detección de la presencia del organismo, y los comprendidos entre 3 y 9 ufc/g (peso investigado) son un número estimativo

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química) - Raquel

GAMASER - CENTRAL Parque Empresarial Táctica - Calle Corretger 51 46988 PATERNA (VALENCIA)	GAMASER - ARAGON Cerro de Sta. Bárbara s/n 44003 TERUEL	GAMASER - ANDALUCIA Polígono Industrial Pisa - Calle Nobel 3 41927 Mairena de Aljarafe (SEVILLA)	GAMASER - MADRID C/Casas de Miravete Nº22B - 4º - 3 28031 MADRID
--	---	--	--



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEG.AMBIENTAL TYP-SA-GAMS

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 06.03.2024

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105 #

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: ZM01-03

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 07.03.2024

Fecha inicio análisis: 07.03.2024

Fecha final análisis: 15.03.2024

Sancho Sánchez (Responsable Producción Microbiología)

Firmado en Paterna a 28/03/2024



Reg. Merc. Valencia Tomo 4954, Libro 2262 Sec.Gral., Folio 159 de la Sec. 8ª. Hoja V-36096. General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L. - C.I.F. B-96315577.



INFORME DE ENSAYO	
Nº de Registro	2024/028416



Datos del destinatario	U67737858
UTE SEG.AMBIENTAL TYP5A-GAMS	
BO/PERURI,33	
48940 LEIOA (España)	
DNI/PASAPORTE U67737858	

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra			
Tipo de muestra: Sedimento marino		Fecha toma de muestra: 06.03.2024	
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105 #			
Realizada por: Gamaser			
Ref./punto de toma de muestra: ZM01-04			
Volumen de muestra: 500 G			
Fecha recepción de muestra:	07.03.2024	Fecha inicio análisis:	07.03.2024
		Fecha final análisis:	15.03.2024

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
Escherichia coli	2	ufc/g			PEE-GA/004
Enterococos intestinales	2	ufc/g			PEE-GA/008
Ecotoxicidad (Vibrio fischeri)	>99000	mg/L			PEE-GA/100
# Carbono Orgánico Total	0,42	% s.m.s.	15 %		PEE-GA/401
# % ARENAS	97,91	%	5 %		PEE-GA/489
# % FINOS	0,05	%	5 %		PEE-GA/489
# % GRUESOS	2,04	%	5 %		PEE-GA/489
# CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
# Granulometría inferior a 0,045 mm	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,045 mm	0,04	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,063 mm	0,42	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,125 mm	6,49	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,18 mm	28,34	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,25 mm	40,62	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,35 mm	15,55	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,5 mm	3,41	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,6 mm	1,32	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,71 mm	1,10	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1 mm	0,35	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1,4 mm	0,31	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 2 mm	0,55	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 4 mm	1,48	%	10 %		PEE-GA/489
# D50	0,28				PEE_GA_489

Observaciones:

* Dato de Ecotoxicidad obtenido tras corregir el pH inicial de la muestra.

Según la norma ISO 8199, los recuentos microbiológicos comprendidos entre 1 y 2 ufc/g (peso investigado) suponen una detección de la presencia del organismo, y los comprendidos entre 3 y 9 ufc/g (peso investigado) son un número estimativo

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química) - Raquel

GAMASER - CENTRAL
Parque Empresarial Táctica - Calle Corretger 51
46988 PATERNA (VALENCIA)

GAMASER - ARAGON
Cerro de Sta. Bárbara s/n
44003 TERUEL

GAMASER - ANDALUCIA
Polígono Industrial Pisa - Calle Nobel 3
41927 Mairena de Aljarafe (SEVILLA)

GAMASER - MADRID
C/Casas de Miravete Nº22B - 4º - 3
28031 MADRID



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEG.AMBIENTAL TYP-SA-GAMS

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 06.03.2024

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105 #

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: ZM01-04

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 07.03.2024

Fecha inicio análisis: 07.03.2024

Fecha final análisis: 15.03.2024

Sancho Sánchez (Responsable Producción Microbiología)

Firmado en Paterna a 28/03/2024



GAMASER - CENTRAL
Parque Empresarial Táctica - Calle Corretger 51
46988 PATERNA (VALENCIA)

GAMASER - ARAGON
Cerro de Sta. Bárbara s/n
44003 TERUEL

GAMASER - ANDALUCIA
Polígono Industrial Pisa - Calle Nobel 3
41927 Mairena de Aljarafe (SEVILLA)

GAMASER - MADRID
C/Casas de Miravete Nº22B - 4º - 3
28031 MADRID

Reg. Merc. Valencia Tomo 4954, Libro 2262 Sec.Gral., Folio 159 de la Sec. 8ª. Hoja V-36096. General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L. - C.I.F. B-96315577.



INFORME DE ENSAYO	
Nº de Registro	2024/028417



Datos del destinatario	U67737858
UTE SEG.AMBIENTAL TYP5A-GAMS	
BO/PERURI,33	
48940 LEIOA (España)	
DNI/PASAPORTE U67737858	

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra			
Tipo de muestra:	Sedimento marino	Fecha toma de muestra:	06.03.2024
Tipo de toma de muestra:	Simple, PEV-GA/105 #		
Realizada por:	Gamaser		
Ref./punto de toma de muestra:	ZM01-05		
Volumen de muestra:	500 G		
Fecha recepción de muestra:	07.03.2024	Fecha inicio análisis:	07.03.2024
		Fecha final análisis:	21.03.2024

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
Escherichia coli	1	ufc/g			PEE-GA/004
Enterococos intestinales	2	ufc/g			PEE-GA/008
Ecotoxicidad (Vibrio fischeri)	>99000	mg/L			PEE-GA/100
# Carbono Orgánico Total	0,58	% s.m.s.	15 %		PEE-GA/401
# % ARENAS	96,61	%	5 %		PEE-GA/489
# % FINOS	0,04	%	5 %		PEE-GA/489
# % GRUESOS	3,35	%	5 %		PEE-GA/489
# CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
# Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,045 mm	0,04	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,063 mm	0,28	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,125 mm	4,89	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,18 mm	31,28	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,25 mm	43,58	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,35 mm	11,30	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,5 mm	2,50	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,6 mm	0,98	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,71 mm	1,02	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1 mm	0,43	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1,4 mm	0,35	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 2 mm	1,34	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 4 mm	2,02	%	10 %		PEE-GA/489
# D50	0,28				PEE_GA_489

Observaciones:

* Dato de Ecotoxicidad obtenido tras corregir el pH inicial de la muestra.
Según la norma ISO 8199, los recuentos microbiológicos comprendidos entre 1 y 2 ufc/g (peso investigado) suponen una detección de la presencia del organismo, y los comprendidos entre 3 y 9 ufc/g (peso investigado) son un número estimativo

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química) - Raquel

GAMASER - CENTRAL Parque Empresarial Táctica - Calle Corretger 51 46988 PATERNA (VALENCIA)	GAMASER - ARAGON Cerro de Sta. Bárbara s/n 44003 TERUEL	GAMASER - ANDALUCIA Polígono Industrial Pisa - Calle Nobel 3 41927 Mairena de Aljarafe (SEVILLA)	GAMASER - MADRID C/Casas de Miravete Nº22B - 4º - 3 28031 MADRID
--	---	--	--



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEG.AMBIENTAL TYP5A-GAMS

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 06.03.2024

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105 #

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: ZM01-05

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 07.03.2024

Fecha inicio análisis: 07.03.2024

Fecha final análisis: 21.03.2024

Sancho Sánchez (Responsable Producción Microbiología)

Firmado en Paterna a 28/03/2024



GAMASER - CENTRAL
Parque Empresarial Táctica - Calle Corretger 51
46988 PATERNA (VALENCIA)

GAMASER - ARAGON
Cerro de Sta. Bárbara s/n
44003 TERUEL

GAMASER - ANDALUCIA
Polígono Industrial Pisa - Calle Nobel 3
41927 Mairena de Aljarafe (SEVILLA)

GAMASER - MADRID
C/Casas de Miravete Nº22B - 4º - 3
28031 MADRID



Datos del destinatario	U67737858
UTE SEG.AMBIENTAL TYP5A-GAMS	
BO/PERURI,33	
48940 LEIOA (España)	
DNI/PASAPORTE U67737858	

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra			
Tipo de muestra: Sedimento marino		Fecha toma de muestra: 06.03.2024	
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105 #			
Realizada por: Gamaser			
Ref./punto de toma de muestra: ZM01-06			
Volumen de muestra: 500 G			
Fecha recepción de muestra:	07.03.2024	Fecha inicio análisis:	07.03.2024
		Fecha final análisis:	20.03.2024

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
Escherichia coli	1	ufc/g			PEE-GA/004
Enterococos intestinales	4	ufc/g			PEE-GA/008
Ecotoxicidad (Vibrio fischeri)	>99000	mg/L			PEE-GA/100
# Carbono Orgánico Total	0,35	% s.m.s.	15 %		PEE-GA/401
# % ARENAS	97,23	%	5 %		PEE-GA/489
# % FINOS	0,05	%	5 %		PEE-GA/489
# % GRUESOS	2,72	%	5 %		PEE-GA/489
# CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
# Granulometría inferior a 0,045 mm	0,02	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,045 mm	0,03	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,063 mm	0,38	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,125 mm	6,59	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,18 mm	33,21	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,25 mm	39,68	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,35 mm	11,85	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,5 mm	2,71	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,6 mm	1,06	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,71 mm	0,99	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1 mm	0,41	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1,4 mm	0,35	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 2 mm	0,86	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 4 mm	1,86	%	10 %		PEE-GA/489
# D50	0,27				PEE_GA_489

Observaciones:

* Dato de Ecotoxicidad obtenido tras corregir el pH inicial de la muestra.

Según la norma ISO 8199, los recuentos microbiológicos comprendidos entre 1 y 2 ufc/g (peso investigado) suponen una detección de la presencia del organismo, y los comprendidos entre 3 y 9 ufc/g (peso investigado) son un número estimativo

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

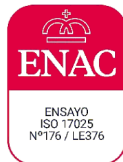
Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química) - Raquel

GAMASER - CENTRAL
Parque Empresarial Táctica - Calle Corretger 51
46988 PATERNA (VALENCIA)

GAMASER - ARAGON
Cerro de Sta. Bárbara s/n
44003 TERUEL

GAMASER - ANDALUCIA
Polígono Industrial Pisa - Calle Nobel 3
41927 Mairena de Aljarafe (SEVILLA)

GAMASER - MADRID
C/Casas de Miravete Nº22B - 4º - 3
28031 MADRID



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEG.AMBIENTAL TYP SA-GAMS

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 06.03.2024

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105 #

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: ZM01-06

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 07.03.2024

Fecha inicio análisis: 07.03.2024

Fecha final análisis: 20.03.2024

Sancho Sánchez (Responsable Producción Microbiología)

Firmado en Paterna a 28/03/2024



Reg. Merc. Valencia Tomo 4954, Libro 2262 Sec.Gral., Folio 159 de la Sec. 8ª. Hoja V-36096. General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L. - C.I.F. B-96315577.



INFORME DE ENSAYO	
Nº de Registro	2024/028419



Datos del destinatario	U67737858
UTE SEG.AMBIENTAL TYP5A-GAMS	
BO/PERURI,33	
48940 LEIOA (España)	
DNI/PASAPORTE U67737858	

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra			
Tipo de muestra:	Sedimento marino	Fecha toma de muestra:	06.03.2024
Tipo de toma de muestra:	Simple, PEV-GA/105 #		
Realizada por:	Gamaser		
Ref./punto de toma de muestra:	ZM01-07		
Volumen de muestra:	500 G		
Fecha recepción de muestra:	07.03.2024	Fecha inicio análisis:	07.03.2024
		Fecha final análisis:	15.03.2024

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
Escherichia coli	1	ufc/g			PEE-GA/004
Enterococos intestinales	9	ufc/g			PEE-GA/008
Ecotoxicidad (Vibrio fischeri)	>99000	mg/L			PEE-GA/100
# Carbono Orgánico Total	0,41	% s.m.s.	15 %		PEE-GA/401
# % ARENAS	95,99	%	5 %		PEE-GA/489
# % FINOS	0,03	%	5 %		PEE-GA/489
# % GRUESOS	3,98	%	5 %		PEE-GA/489
# CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
# Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,045 mm	0,03	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,063 mm	0,24	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,125 mm	2,83	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,18 mm	10,44	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,25 mm	29,12	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,35 mm	30,45	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,5 mm	10,02	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,6 mm	4,74	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,71 mm	5,14	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1 mm	2,17	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1,4 mm	0,84	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 2 mm	1,09	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 4 mm	2,89	%	10 %		PEE-GA/489
# D50	0,39				PEE_GA_489

Observaciones:

* Dato de Ecotoxicidad obtenido tras corregir el pH inicial de la muestra.
Según la norma ISO 8199, los recuentos microbiológicos comprendidos entre 1 y 2 ufc/g (peso investigado) suponen una detección de la presencia del organismo, y los comprendidos entre 3 y 9 ufc/g (peso investigado) son un número estimativo

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química) - Raquel

GAMASER - CENTRAL Parque Empresarial Táctica - Calle Corretger 51 46988 PATERNA (VALENCIA)	GAMASER - ARAGON Cerro de Sta. Bárbara s/n 44003 TERUEL	GAMASER - ANDALUCIA Polígono Industrial Pisa - Calle Nobel 3 41927 Mairena de Aljarafe (SEVILLA)	GAMASER - MADRID C/Casas de Miravete Nº22B - 4º - 3 28031 MADRID
--	---	--	--



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEG.AMBIENTAL TYP SA-GAMS

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 06.03.2024

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105 #

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: ZM01-07

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 07.03.2024

Fecha inicio análisis: 07.03.2024

Fecha final análisis: 15.03.2024

Sancho Sánchez (Responsable Producción Microbiología)

Firmado en Paterna a 28/03/2024



GAMASER - CENTRAL
Parque Empresarial Táctica - Calle Corretger 51
46988 PATERNA (VALENCIA)

GAMASER - ARAGON
Cerro de Sta. Bárbara s/n
44003 TERUEL

GAMASER - ANDALUCIA
Polígono Industrial Pisa - Calle Nobel 3
41927 Mairena de Aljarafe (SEVILLA)

GAMASER - MADRID
C/Casas de Miravete Nº22B - 4º - 3
28031 MADRID


Datos del destinatario
U67737858

UTE SEG.AMBIENTAL TYP5A-GAMS

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra
Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 06.03.2024

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105 #

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: ZM01-01

Volumen de muestra: 501 ML

Fecha recepción de muestra: 07.03.2024

Fecha inicio análisis: 07.03.2024

Fecha final análisis: 01.07.2024

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
Arsénico fraccion arenosa	10,6	mg/Kg As s.m.s.	25 %		PEE-GA/365
Cadmio total fraccion arenosa	0,07	mg/Kg Cd s.m.s.	17 %		PEE-GA/365
Cinc total fraccion arenosa	27,3	mg/Kg Zn s.m.s.	15 %		PEE-GA/365
Cobre total fraccion arenosa	<2	mg/Kg Cu s.m.s.	19 %		PEE-GA/365
Cromo (III + VI) fraccion arenosa	4,8	mg/Kg Cr s.m.s.	21 %		PEE-GA/365
Niquel total fraccion arenosa	8,9	mg/Kg Ni s.m.s.	24 %		PEE-GA/365
Plomo total fraccion arenosa	6,2	mg/Kg Pb s.m.s.	20 %		PEE-GA/365
# Carbono Orgánico Total fraccion arenosa	0,95	% s.m.s.	15 %		PEE-GA/401
# % ARENAS	97,18	%	5 %		PEE-GA/489
# % FINOS	0,02	%	5 %		PEE-GA/489
# % GRUESOS	2,80	%	5 %		PEE-GA/489
# CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
# Granulometría inferior a 0,045 mm	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,045 mm	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,063 mm	0,24	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,125 mm	2,66	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,18 mm	14,93	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,25 mm	40,48	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,35 mm	24,35	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,5 mm	7,22	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,6 mm	3,22	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,71 mm	2,90	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1 mm	0,79	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1,4 mm	0,39	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 2 mm	0,55	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 4 mm	2,25	%	10 %		PEE-GA/489
Mercurio total fraccion arenosa	<0,03	mg/Kg Hg s.m.s.	28 %		PEE-GA/542
# D50	0,33				PEE_GA_489

Observaciones:

GAMASER - CENTRAL
Parque Empresarial Táctica - Calle Corretger 51
46988 PATERNA (VALENCIA)

GAMASER - ARAGON
Cerro de Sta. Bárbara s/n
44003 TERUEL

GAMASER - ANDALUCIA
Polígono Industrial Pisa - Calle Nobel 3
41927 Mairena de Aljarafe (SEVILLA)

GAMASER - MADRID
C/Casas de Miravete Nº22B - 4º - 3
28031 MADRID



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEG.AMBIENTAL TYP-SA-GAMS

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 06.03.2024

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105 #

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: SEDIMENTO_ITEA

Volumen de muestra: 501 ML

Fecha recepción de muestra: 07.03.2024

Fecha inicio análisis: 07.03.2024

Fecha final análisis: 01.07.2024

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 01/07/2024




Datos del destinatario
U67737858

UTE SEG.AMBIENTAL TYPsa-GAMS

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra
Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 06.03.2024

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105 #

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: ZM01-02

Volumen de muestra: 501 ML

Fecha recepción de muestra: 07.03.2024

Fecha inicio análisis: 07.03.2024

Fecha final análisis: 01.07.2024

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
Arsénico fraccion arenosa	11,1	mg/Kg As s.m.s.	25 %		PEE-GA/365
Cadmio total fraccion arenosa	0,08	mg/Kg Cd s.m.s.	17 %		PEE-GA/365
Cinc total fraccion arenosa	28,8	mg/Kg Zn s.m.s.	15 %		PEE-GA/365
Cobre total fraccion arenosa	<2	mg/Kg Cu s.m.s.	19 %		PEE-GA/365
Cromo (III + VI) fraccion arenosa	6,4	mg/Kg Cr s.m.s.	21 %		PEE-GA/365
Niquel total fraccion arenosa	10,0	mg/Kg Ni s.m.s.	24 %		PEE-GA/365
Plomo total fraccion arenosa	6,9	mg/Kg Pb s.m.s.	20 %		PEE-GA/365
# Carbono Orgánico Total fraccion arenosa	5,62	% s.m.s.	15 %		PEE-GA/401
# % ARENAS	98,39	%	5 %		PEE-GA/489
# % FINOS	0,02	%	5 %		PEE-GA/489
# % GRUESOS	1,59	%	5 %		PEE-GA/489
# CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
# Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,045 mm	0,02	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,063 mm	0,29	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,125 mm	4,41	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,18 mm	17,94	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,25 mm	35,32	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,35 mm	22,48	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,5 mm	7,95	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,6 mm	4,08	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,71 mm	3,93	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1 mm	1,40	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1,4 mm	0,58	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 2 mm	1,05	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 4 mm	0,54	%	10 %		PEE-GA/489
Mercurio total fraccion arenosa	<0,03	mg/Kg Hg s.m.s.	28 %		PEE-GA/542
# D50	0,33				PEE_GA_489

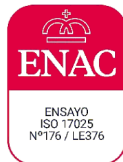
Observaciones:

GAMASER - CENTRAL
Parque Empresarial Táctica - Calle Corretger 51
46988 PATERNA (VALENCIA)

GAMASER - ARAGON
Cerro de Sta. Bárbara s/n
44003 TERUEL

GAMASER - ANDALUCIA
Polígono Industrial Pisa - Calle Nobel 3
41927 Mairena de Aljarafe (SEVILLA)

GAMASER - MADRID
C/Casas de Miravete Nº22B - 4º - 3
28031 MADRID



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEG.AMBIENTAL TYP5A-GAMS

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 06.03.2024

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105 #

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: SEDIMENTO_ITEA

Volumen de muestra: 501 ML

Fecha recepción de muestra: 07.03.2024

Fecha inicio análisis: 07.03.2024

Fecha final análisis: 01.07.2024

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 01/07/2024





Datos del destinatario

U67737858

UTE SEG.AMBIENTAL TYP5A-GAMS

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 06.03.2024

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105 #

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: ZM01-06

Volumen de muestra: 501 ML

Fecha recepción de muestra: 07.03.2024

Fecha inicio análisis: 07.03.2024

Fecha final análisis: 01.07.2024

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
Arsénico fraccion arenosa	10,1	mg/Kg As s.m.s.	25 %		PEE-GA/365
Cadmio total fraccion arenosa	0,08	mg/Kg Cd s.m.s.	17 %		PEE-GA/365
Cinc total fraccion arenosa	27,6	mg/Kg Zn s.m.s.	15 %		PEE-GA/365
Cobre total fraccion arenosa	<2	mg/Kg Cu s.m.s.	19 %		PEE-GA/365
Cromo (III + VI) fraccion arenosa	5,5	mg/Kg Cr s.m.s.	21 %		PEE-GA/365
Niquel total fraccion arenosa	9,6	mg/Kg Ni s.m.s.	24 %		PEE-GA/365
Plomo total fraccion arenosa	8,4	mg/Kg Pb s.m.s.	20 %		PEE-GA/365
# Carbono Orgánico Total fraccion arenosa	6,69	% s.m.s.	15 %		PEE-GA/401
# % ARENAS	97,23	%	5 %		PEE-GA/489
# % FINOS	0,05	%	5 %		PEE-GA/489
# % GRUESOS	2,72	%	5 %		PEE-GA/489
# CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
# Granulometría inferior a 0,045 mm	0,02	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,045 mm	0,03	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,063 mm	0,38	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,125 mm	6,59	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,18 mm	33,21	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,25 mm	39,68	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,35 mm	11,85	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,5 mm	2,71	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,6 mm	1,06	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,71 mm	0,99	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1 mm	0,41	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1,4 mm	0,35	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 2 mm	0,86	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 4 mm	1,86	%	10 %		PEE-GA/489
Mercurio total fraccion arenosa	<0,03	mg/Kg Hg s.m.s.	28 %		PEE-GA/542
# D50	0,27				PEE_GA_489

Observaciones:

GAMASER - CENTRAL
Parque Empresarial Táctica - Calle Corretger 51
46988 PATERNA (VALENCIA)

GAMASER - ARAGON
Cerro de Sta. Bárbara s/n
44003 TERUEL

GAMASER - ANDALUCIA
Polígono Industrial Pisa - Calle Nobel 3
41927 Mairena de Aljarafe (SEVILLA)

GAMASER - MADRID
C/Casas de Miravete Nº22B - 4º - 3
28031 MADRID



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEG.AMBIENTAL TYP5A-GAMS

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 06.03.2024

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105 #

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: SEDIMENTO_ITEA

Volumen de muestra: 501 ML

Fecha recepción de muestra: 07.03.2024

Fecha inicio análisis: 07.03.2024

Fecha final análisis: 01.07.2024

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 01/07/2024



Anexo 3: Seguimiento del Plan de Vigilancia Ambiental del dragado en la bocana del Puerto de Zumaia. trasvase de arena a la playa Saturrarán (mayo 2023). UTE TYP SA-GAMASER.



**SEGUIMIENTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL
DRAGADO EN LA BOCANA DEL PUERTO DE ZUMAIA
Trasvase de arena a la playa de Santurrarán**

PARA:

EUSKO JAURLARITZA - GOBIERNO VASCO

Ekonomia Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumen Saila- Departamento de Desarrollo

Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente

Portu eta Itsas Gaietako Zuzendaritza - Dirección de Puertos y Asuntos Marítimos

Mayo 2023



Técnica y Proyecto S.A. (TYP SA)

CIF – A28171288

Barrio Peruri, 33 – 2ª planta. 48940 Leioa (Bizkaia)

Tel +34 944 805 990

euskadi@typsa.com

www.typsa.com



General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L.

CIF: B-96.315.577

C/ Corretgers, n. 51- Parque Empresarial Táctica – Paterna. 46988 Valencia (España)

Tel +34 96 398 0910

Fax. +34 96 398 0719

desarrollo@gamaser.es

www.gamaser.es

Índice

1. ANTECEDENTES	1
2. OBJETIVOS.....	2
3. PLANTEAMIENTO Y METODOLOGÍA	2
3.1. PUNTO DE MUESTREO	2
3.2. TOMA DE MUESTRAS.....	3
3.3. TRABAJO DE LABORATORIO.	4
3.3.1. Análisis sedimentológico.	4
3.3.2. Análisis taxonómico.	5
3.4. TRABAJOS DE GABINETE.	6
3.4.1. Estudio sedimentológico	6
3.4.2. Estudio del poblamiento macrobentónico.....	7
4. RESULTADOS.....	12
4.1. ESTUDIO SEDIMENTOLÓGICO.....	12
4.2. ESTUDIO DEL POBLAMIENTO MACROBENTÓNICO.....	15
5. CONCLUSIONES	23
5.1. ESTUDIO SEDIMENTOLÓGICO.....	23
5.2. ESTUDIO DEL POBLAMIENTO MACROBENTÓNICO.....	23
6. ANEJOS.....	24

ANEJO1 INFORMES DE ENSAYO SEDIMENTOS

ANEJO2 GRANULOMETRÍAS

ANEJO 3 IDENTIFICACIÓN MACROBENTOS

1. ANTECEDENTES

Desde el inicio del presente servicio de control y vigilancia, en el puerto de Zumaia se ha dragado durante el fin de semana del 12 y 13 de febrero de 2022. La draga que ha realizado los trabajos ha sido OMARSUB. El material dragado se ha trasladado para su colocación a la playa de Santurrarán en Ondarroa.

Con fecha 10 de mayo de 2021, el Jefe del Servicio Provincial de Costas de Guipuzkoa, autoriza a la Dirección de Puertos y Asuntos Marítimos, la ocupación temporal de bienes de Dominio Público Marítimo-Terrestre para trasvase de arena limpia de la bocana del Puerto de Zumaia a la playa de Santurrarán.



Localización del Puerto de Zumaia y de la playa de Santurrarán



Detalla de la ubicación de la playa de Santurrarán

2. OBJETIVOS

Según el documento de referencia "*Bocana del Puerto de Zumaia: Plan de gestión para el dragado de mantenimiento de calados (2020-2024)*" (Garmendia et al., 2020)¹, con anterioridad a la ejecución de los dragados y posteriormente a la finalización de los mismos, se deberá llevar a cabo un estudio del poblamiento bentónico con la finalidad de analizar posibles alteraciones derivadas de los trabajos de colocación del material dragado en la zona ubicada al este de Pasaia.

En este sentido, señalar que el muestreo correspondiente al periodo previo al inicio del dragado se llevó a cabo el 27 de octubre de 2021 por parte del equipo de la Fundación AZTI que, en ese momento, era la entidad responsable de seguimiento ambiental de los dragados en los puertos de la CAPV.

3. PLANTEAMIENTO Y METODOLOGÍA

3.1. Punto de muestreo

Como se ha descrito anteriormente, el muestreo previo al inicio de los dragados fue llevado a cabo por el equipo de la Fundación AZTI, siendo en ese momento en el que se quedó fijada la ubicación de las estaciones de muestreo que han sido donde se han llevado a cabo la toma de muestras en periodo posterior a la finalización del dragado. En la figura y tabla siguientes se presentan los datos de localización del punto de muestreo.



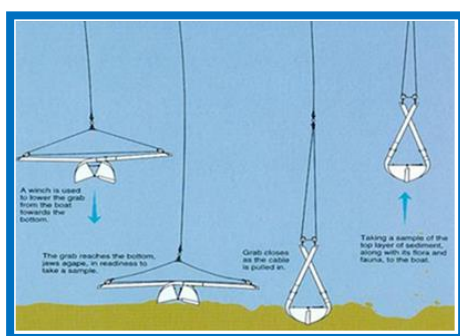
¹ Garmendia, J.M., J.G. Rodríguez, J. Larreta y M. González, 2020. *Bocana del puerto de Zumaia: Plan de gestión para el dragado de mantenimiento de calados (2020-2024)*. 34 pp.+Anexos. Elaborado por AZTI para la Dirección de Puertos y Asuntos marítimos del Gobierno Vasco.

UTM ETRS89 HUSO 30		
Código	Coord. X	Coord. Y
SAN	547.400	4.796.900

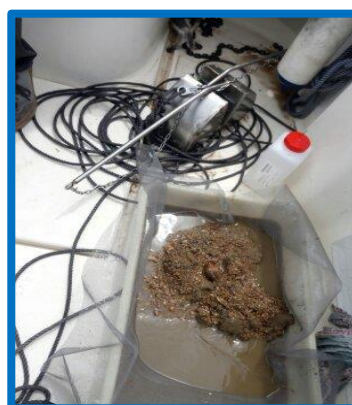
En el punto de muestreo, a lo largo de las dos campañas, se han tomado un total de 3 réplicas por campaña.

3.2. Toma de muestras.

La toma de muestras se realiza mediante una draga Van Veen. Gamaser dispone de 3 tipos de draga Van Veen con diferentes superficies de muestreo (0,04m², 0.06m² y 0.11m²). Para el muestreo de sedimentos destinados a análisis de contaminantes se utiliza una draga Van Veen con una "superficie de ataque" de 0.04m², mientras que en la toma de muestras para análisis taxonómico se utiliza una draga Van Veen con una "superficie de ataque" de 0.11m².



Funcionamiento de la draga Van Veen: la draga se baja abierta y al llegar al fondo ésta se clava en el sedimento. Al iniciar la maniobra de izado de la draga ésta se cierra y obtiene la muestra de sedimento.



Todas las actividades de campo se realizan con posicionamiento mediante GPS, quedando registradas todas ellas en la correspondiente base de datos asociadas al código de muestreo correspondiente. El sistema de referencia geodésico sobre el que se ha compilado toda la información cartográfica será el sistema UTM (Universal Transverse Mercator). De forma complementaria se ha registrado la información en coordenadas geográficas WGS84.

La toma de muestras se realiza por personal con la formación necesaria y los medios adecuados para llevar a cabo estas tareas adecuadamente. Gamaser está acreditado por ENAC para la realización de estos trabajos, lo que asegura la calidad y fiabilidad de los trabajos desarrollados.

En consecuencia, se dispone de los correspondientes procedimientos internos de calidad referentes a la toma, conservación y manejo de muestras, quedando perfectamente definido en estos documentos las condiciones de conservación y transporte de las muestras, así como el tipo de envase, el volumen de muestra necesario, el estabilizante o conservante a utilizar si procede, el plazo máximo entre el muestreo y el inicio de los análisis, etc.

Los trabajos relacionados con el muestreo de sedimentos marinos (diseño, toma de muestras, conservación y transporte) se desarrollan siguiendo en cada caso las indicaciones recogidas en las normas:

- UNE-EN ISO 5667-19:2004. Calidad del agua. Muestreo. Parte 19. Guía para el muestreo de sedimentos marinos.
- UNEP/MAP (2006). Methods for sediment sampling and analysis.

En cada estación de muestreo se han tomado 3 réplicas para el análisis posterior de la composición faunística de las muestras por unidad de superficie. Las muestras obtenidas se han lavado en un tamiz de 0,5 mm de luz con el fin de separar del sedimento los ejemplares a analizar. El resultado del tamizado se ha introducido en envases debidamente codificados, con agua de mar y formaldehído al 4% para su correcta conservación hasta el momento de su identificación taxonómica en el laboratorio.

3.3. Trabajo de laboratorio.

Los análisis de las muestras se realizan en el laboratorio de Gamaser S.L., laboratorio acreditado conforme a la norma ISO 17025.

3.3.1. Análisis sedimentológico.

A lo largo de este informe, se presentan únicamente el análisis sedimentológico de las muestras tomadas y analizadas por GAMASER el pasado septiembre de 2022.

En el laboratorio, cada muestra de sedimento se divide en dos submuestras. La primera, se seca y la totalidad de la muestra se tamiza mecánicamente con un tamizador automático hasta la fracción seleccionada para el ensayo, que es recogida. Se determina simultáneamente la granulometría de la muestra, por determinación gravimétrica de las fracciones retenidas en varios tamices estandarizados.

Siguiendo las pautas establecidas por la norma UNE 103101:1995 "Análisis granulométrico de suelos por tamizado".

Nº TAMIZ (ASTM)	Luz de malla (mm)	Clase granulométrica
5	4.000	Gravas finas (GF)
10	2.000	Gravas muy finas (GMF)
14	1.400	Arenas muy gruesas (AMG)
18	1.000	Arenas muy gruesas (AMG)
25	0.710	Arenas gruesas (AG)
30	0.600	Arenas gruesas (AG)
35	0.500	Arenas gruesas (AG)
45	0.355	Arenas medias (AM)
60	0.250	Arenas medias (AM)
80	0.180	Arenas finas (AF)
120	0.125	Arenas finas (AF)
230	0.063	Arenas muy finas (MF)
	<0.063	Lutitas (F)

Torre de tamices utilizada para el análisis granulométrico de las muestras de sedimento. (Lutitas: fango+arcillas)

La segunda de las submuestras, se destina al análisis de los parámetros recogidos en el protocolo de la INSTRUCCIÓN TÉCNICA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL DE LAS EXTRACCIONES MARINAS PARA LA OBTENCIÓN DE ARENA (DG de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, 2010), en adelante ITEA, es decir, para el análisis de Carbono orgánico total, Metales (Arsénico, Cadmio, Cobre, Cromo, Mercurio, Cinc, Plomo y Níquel) y Contaminación microbiológica (al tratarse de zonas de baño: Enterococos intestinales y *Escherichia coli*).

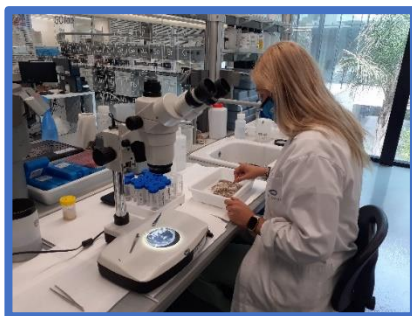
3.3.2. Análisis taxonómico.

La separación o triaje de las muestras y la identificación taxonómica en el laboratorio se realiza por taxónomos especialistas en los diferentes grupos zoológicos (poliquetos, moluscos, crustáceos y equinodermos) mediante el empleo de lupa binocular, microscopio y bibliografía especializada.

La identificación se realiza al nivel taxonómico más bajo posible. La identificación de especies se apoya en el Registro Europeo de Especies Marinas² y en los códigos NODC o ITIS³. Todos los individuos de cada taxón son contabilizados, excepto los coloniales, que se anotan como presencia.

² (www.marbef.org/data/erms.php)

³ (<http://www.itis.usda.gov/>)



Identificación de la biota de las muestras

Como resultado de los trabajos de laboratorio se obtiene para cada muestra un inventario de la macrofauna identificada llegando a nivel específico. Además del valor total de ejemplares identificados o abundancia (nº total de individuos o ejemplares) se han obtenido datos referidos a:

Para la muestra:

- Densidad: individuos/m².
- Riqueza específica: nº de especies
- Índice de Margalef (d)
- Índice de Simpson (D)
- Diversidad: índice de Shannon-Weaver (H')
- Equitatividad. Índice de Pielou (J)
- Distribución (%) de los diferentes grupos (phyla) de macroinvertebrados.
- Detección de especies indicadoras (inestabilidad sedimentaria, aporte de materia orgánica, etc.)

Para cada especie:

- Densidad específica: individuos de la especie/m².

3.4. Trabajos de gabinete.

3.4.1. Estudio sedimentológico

Los resultados del análisis granulométrico se introducen en una base de datos en la que se generan fichas para cada muestra y donde se realiza el cálculo de una serie de parámetros granulométricos que permiten conocer el comportamiento general del conjunto de las variables medidas e interpretar tendencias dinámicas del área estudiada. En concreto se utilizan los siguientes cuantificadores estadísticos:

- **Porcentaje de finos:** Porcentaje de sedimento con tamaño de grano inferior a 63µ.
- **Clasificación textural:** Obtenida a partir de la posición de la muestra en un diagrama triangular en función del valor del porcentaje de gravas (partícula mayor de 2mm), arenas (tamaño de partícula menor de 2mm y mayor de 0.063mm) y lutitas (partícula de sedimento menor de 0.063mm, incluye los fangos y las arcillas).

- **D50**: Es el promedio de todas las partículas que integran el sedimento. Se corresponde con el percentil 50 de la distribución granulométrica.
- **Selección (IGSD)**: indica la forma en que se distribuyen los individuos de una población alrededor del valor central.
- **Asimetría (skewness)**: Es una medida independiente de la selección e indica el predominio de una población respecto a la otra, relaciona la separación de los extremos de la población con la media, de esta forma existen dos tipos de asimetría según predominen partículas gruesas (asimetría positiva) o finas (asimetría negativa).
- **Curtosis (kurtosis)**: Es una comparación entre la dispersión de la parte central y la dispersión de los extremos de la curva de frecuencia.

En el caso de los resultados del análisis de contaminantes en el sedimento, se valora su estado a partir de la comparación de los valores de concentración límite expresados en los artículos 13, 14 y 15 de la ITEA. De tal forma que si el resultado de esa comparativa fuera que se trata de un material que cumple con los valores que la ITEA considera para que un material sea apto para su aporte en playas se concluiría que se trata de un sedimento alejado de escenarios de alteración.

A este respecto señalar que para considerar significativa la concentración de patógenos en el sedimento, y a falta de otras referencias, se han utilizado como valores de concentración a comparar los citados en la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS EXTRACCIONES DE ARENAS PARA LA REGENERACIÓN DE PLAYAS, publicada por el CEDEX en 2004 (en adelante CEDEX2004).

En definitiva, esa comparativa se basaría en los siguientes valores de concentración límite.

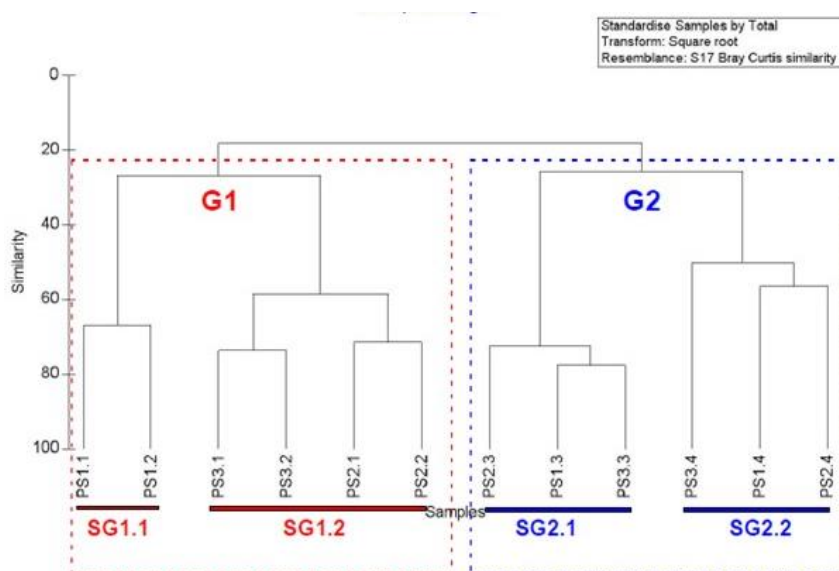
Parámetro	unidad	Concentración límite
Finos (<0.063mm)	%	5,0
COT	%	1,0
Enterococos intestinales	ufc/g	30,0
Escherichia coli	ufc/g	30,0
Arsénico	mg/kg	30,0
Cadmio	mg/kg	0,4
Cobre	mg/kg	35,0
Cromo	mg/kg	100,0
Níquel	mg/kg	45,0
Mercurio	mg/kg	0,1
Plomo	mg/kg	45,0
Zinc	mg/kg	150,0

3.4.2. Estudio del poblamiento macrobentónico.

A partir de los resultados obtenidos en el laboratorio se realiza la caracterización de las comunidades mediante análisis multivariante de proximidad nMDS (non-metric Multi-Dimensional Scaling) trabajando con

distancia de Bray-Curtis sobre la matriz de especies/abundancia. Estos cálculos analizan la similitud entre las diferentes muestras del bentos y se realizan mediante el software Primer v6⁴.

De esta forma se obtiene un valor de la semejanza o similitud entre las diferentes muestras en función de sus poblamientos de macroinvertebrados, se generan agrupamientos entre ellos y se pueden percibir y definir las homogeneidades o diferencias que puedan dar lugar a la definición de poblamientos diferenciados.



Ejemplo de diagrama clúster de análisis de agrupaciones

Tras este primer análisis destinado a obtener agrupamientos de muestras que se correspondan con diferentes estructuraciones bionómicas, se procede a analizar qué especies son las que contribuyen en mayor medida a las diferencias o similitudes encontradas entre ellas. De esta forma se identifican las especies que originan las mayores diferencias entre los grupos definidos y aquellas especies que contribuyen a las similitudes entre estos grupos. Este análisis se realiza mediante la aplicación SIMPER (Primer v6, op.cit.).

Así mismo, con los resultados del análisis taxonómico se valora el estado ambiental de la zona de estudio a partir de la aplicación de una serie de indicadores biológicos establecidos en el RD817/2015⁵.

Conforme al RD1/2016⁶ la zona de estudio se sitúa dentro del ámbito geográfico de la masa de agua denominada *Guetaria-Higer* (código de masa de agua: C000010) y se corresponde con una tipología AC-T12.

El RD817/2015 establece como indicadores para el análisis del estado ambiental de la masa de agua marina costera, basándose en elemento "Fauna bentónica de invertebrados", el [índice M-AMBI](#).

⁴ Clarke, KR and Warwick, RM (2001). *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*, 2nd edition. PRIMER-E, Plymouth, 172pp.

⁵ Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

⁶ Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño, Sil, Duero, Tago, Guadiana y Ebro.

Este índice se basa en la distribución de grupos tróficos dentro del poblamiento bentónico y la relación de esta con la alteración ambiental, principalmente derivada de la contaminación orgánica. El índice M-AMBI requiere el cálculo de tres métricas: el *coeficiente biótico AMBI* (basado en la distribución de los grupos tróficos), el *índice de diversidad de Shannon (H')* y la *riqueza de especies (S)*.

De esta forma, el índice M-AMBI permite contemplar un espectro de alteraciones más diverso que el derivado exclusivamente de las alteraciones en la distribución de los grupos tróficos motivadas por los aportes orgánicos que acompañan al vertido de aguas residuales.

En el presente estudio, con la finalidad de incrementar la información y los datos sobre el estado ambiental de los fondos marinos estudiados, se plantea, el índice M-AMBI, porque el cálculo de las tres métricas antes señaladas permite disponer de una valoración ambiental más exhaustiva que la basada simplemente en la distribución porcentual de los grupos tróficos.

La clasificación de las especies en los diferentes grupos tróficos se lleva a cabo a partir de la base de datos desarrollada por el laboratorio de AZTI⁷ para el cálculo del *coeficiente biótico AMBI*⁸ y que se va actualizando periódicamente. La última actualización de esta base de datos es del año 2019.

El *coeficiente biótico AMBI* (AZTI MARINE BIOTIC INDEX) se basa en la proporción de la abundancia de cinco grupos ecológicos en cada muestra. Estos grupos ecológicos son los siguientes:

Los grupos ecológicos (o grupos tróficos) se corresponden con la diferente sensibilidad de las especies a incremento de gradientes de stress, de tal forma que:

- **Grupo I (GI):** Especies muy sensibles al enriquecimiento orgánico y presentes en condiciones no contaminadas (estadio inicial).
- **Grupo II (GII):** Especies indiferentes al enriquecimiento orgánico, siempre presentes en bajas densidades y que no presentan variaciones significativas en sus abundancias a lo largo del tiempo (del estadio inicial hasta el estadio levemente desequilibrado).
- **Grupo III (GIII):** Especies tolerantes al enriquecimiento orgánico que pueden ocurrir en condiciones normales, pero el crecimiento de sus poblaciones es estimulado por el enriquecimiento orgánico (estadio levemente desequilibrado).
- **Grupo IV (GIV):** Especies oportunistas de segundo orden que se presentan desde el estadio levemente desequilibrado hasta el altamente desequilibrado en condiciones de elevado enriquecimiento orgánico y contaminación.

⁷ www.azti.es

⁸ BORJA, A.; MUXICA, I. (2005). *Guidelines for the use of AMBI (AZTOI's Marine Biotic Index) in the assessment of the benthic ecological quality*. *Marine Pollution Bulletin* 50, 787-789.

- **Grupo V (GV):** Especies oportunistas de primer orden presentes en el estadio altamente desbalanceado en condiciones de elevado enriquecimiento orgánico y contaminación.

El índice se calcula:

$$AMBI = [(0 \times \% GI) + (1,5 \times \% GII) + (3 \times \% GIII) + (4,5 \times \% GIV) + (6 \times \% GV)] / 100$$

AMBI presenta valores continuos entre 0 y 6 (el valor 7 se otorga cuando la muestra es azoica, es decir, no hay fauna).

Clasificación del nivel de contaminación del sitio	Coefficiente Biótico	Índice Biótico (BI)	Grupo Ecológico Dominante	Salud de la comunidad bentónica
No contaminado	$0.0 < BC \leq 0.2$	0	I	Normal
No contaminado	$0.2 < BC \leq 1.2$	1		Empobrecida
Ligeramente contaminado	$1.2 < BC \leq 3.3$	2	III	Desbalanceada
Moderadamente contaminado	$3.3 < BC \leq 4.3$	3		Transición a contaminado
Moderadamente contaminado	$4.5 < BC \leq 5.0$	4	IV-V	Contaminado
Altamente contaminado	$5.0 < BC \leq 5.5$	5		Transición a altamente contaminado
Altamente contaminado	$5.5 < BC \leq 6.0$	6	V	Altamente contaminado
Extremadamente contaminado	Azoico	7	Azoico	Azoico

Resumen de los valores de AMBI y equivalencias con la calidad ambiental

Para el cálculo del índice AMBI se utiliza el software "AMBI" desarrollado por el Centro Tecnológico AZTI-Tecnalia⁹, que determina el valor del índice por estación de muestreo. El programa AMBI incluye más de 6.500 taxones representativos de las comunidades más importantes presentes en los estuarios y sistemas costeros de Europa, desde el Mar del Norte al Mediterráneo, e incluso de Norteamérica, Sudamérica, Asia, Oceanía y África. El programa AMBI también calcula el índice de diversidad de Shannon y la riqueza.

El cálculo del M-AMBI se basa en el uso de Análisis Factorial para determinar el estado de las comunidades bentónicas de macroinvertebrados de sustrato blando (basado en el coeficiente biótico AMBI, el índice de diversidad de Shannon y la riqueza de especies). En estos análisis las distancias del conjunto de valores que identifican a una estación, respecto de las condiciones de referencia de muy buen estado ecológico y de mal estado ecológico es lo que determina su clasificación de estado ecológico. En la tabla siguiente se presenta la correlación entre los valores del índice y el estado ambiental.

⁹ web: <http://ambi.azti.es/es/ambi/>

M-AMBI	Status (estado ambiental)
≥ 0.77	High
0.76-0.53	Good
0.52-0.38	Moderate
0.37-0.20	Poor
≤ 0.20	Bad

4. RESULTADOS.

4.1. Estudio sedimentológico

Cabría destacar que únicamente se han obtenido resultados del análisis sedimentológico de las muestras tomadas por GAMASER en septiembre de 2022.

En el anejo 1 se presentan los informes de ensayo de laboratorio donde se exponen los resultados obtenidos de los análisis de las muestras de sedimento.

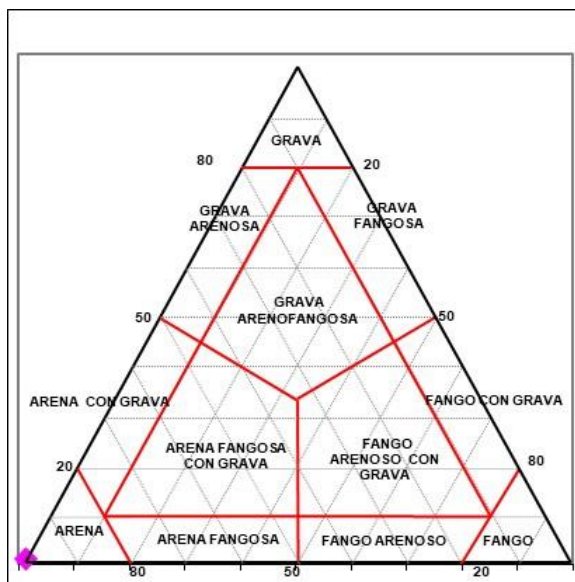
Análisis de los resultados.

En las siguientes tablas, se resumen los principales resultados del estudio granulométrico realizado para cada una de las réplicas y a continuación se desarrollan alguno de sus parámetros más característicos considerando los objetivos del presente estudio.

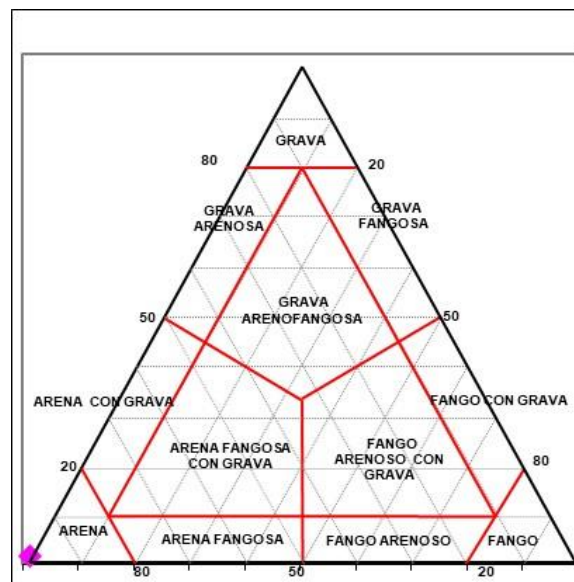
Estación	S1	S2	S3
% Gravas	0.98	1.58	1.16
% Arenas	98.29	97.88	98.70
% Lutitas	0.73	0.54	0.15
Clasificación Textural	ARENA	ARENA	ARENA
D50 (mm)	0.20	0.20	0.19
Moda	Arenas Finas	Arenas Finas	Arenas Finas
Talla media (mm)	0.22	0.22	0.21
Selección (Φ)	0.53	0.74	0.70
Curtosis (Φ)	1.02	1.22	1.23
Simetría (Φ)	-0.18	-0.03	-0.06

Teniendo en cuenta la distribución porcentual de los tres contingentes granulométricos principales, se observa que todas las muestras presentan la misma categoría de **clasificación textural**, en concreto todas las muestras se corresponden con la clasificación de Arenas. En ella la fracción de arenas ($2\text{mm} > \Phi > 0.063\text{mm}$) es superior al 90%, mientras que las otras dos fracciones no superan conjuntamente el 10%. En concreto en S1 este porcentaje es de 98.29%, en S2 es de 97.88% y 98.70% en S3.

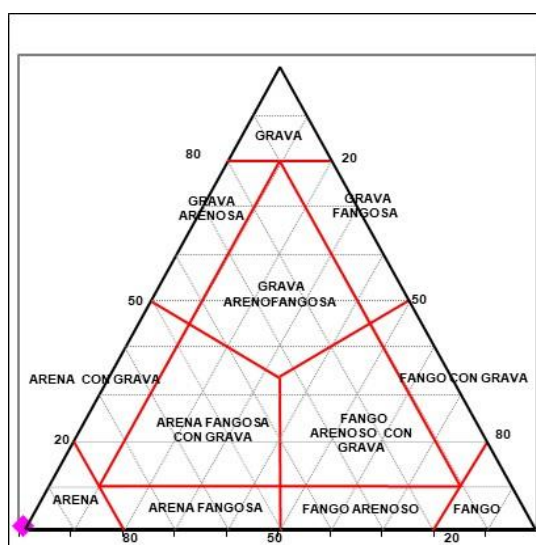
La posición de las estaciones de muestreo dentro del diagrama triangular o Triángulo Sedimentario a partir del cual se obtiene la Clasificación Textural de las muestras se muestra en las figuras siguientes.



S1



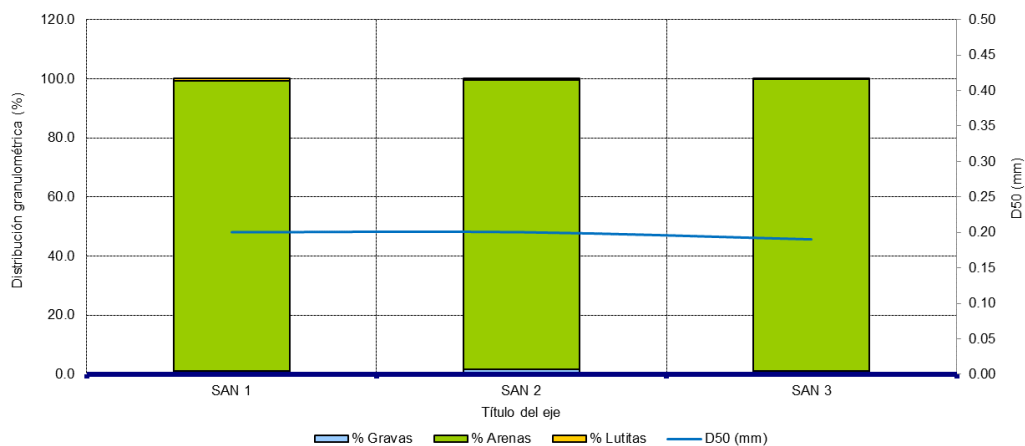
S2



S3

En la figura siguiente se representan estos resultados, considerando la distribución en cada caso de los tres tamaños de grano principales ($[>2\text{mm}]$ fracción de gravas, $[2-0.063\text{mm}]$ fracción de arenas y $[<0.063\text{mm}]$ fracción de lutitas). También se representa el **parámetro D50**. Como se observa en la gráfica, se obtiene una situación muy similar.

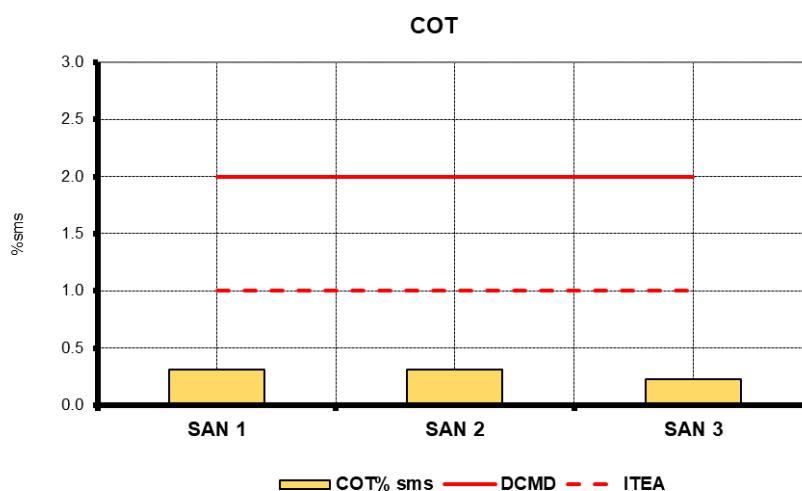
Los valores registrados de la D50 han mostrado prácticamente el mismo valor en las tres muestras. Este valor ha estado comprendido entre 0.20mm en las estaciones S1 y S2 y 0.19mm en S3. Esto corresponde, en todos los casos, con la categoría de Arenas finas, según la escala de clasificación utilizada.



En lo que respecta al contenido de materia orgánica medido como **Carbono orgánico total**, en la tabla y gráfica siguientes se presentan los resultados obtenidos. Los datos muestran que no existen diferencias significativas en el valor COT obtenido en las dos estaciones de muestreo.

Estación	S1	S2	S3
COT	0,31	0,31	0,23

Valores de COT (%sms)



Para otorgar una cierta significación ambiental al dato obtenido, se van a considerar valores de referencia presentes en distintas normas:

1. Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (2021). En adelante DCMD.
2. Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la Obtención de Arenas (2010). En adelante ITEA.

En la gráfica se representan los valores de COT obtenidos en la campaña de muestreo y los valores de concentración límite presente en la documentación de referencia. Bien entendido que, en este caso, la comparación con esos valores es exclusivamente para disponer de una significación ambiental del valor obtenido.

El valor de COT por debajo del cuál las DCMD considera que un sedimento está exento de caracterización química y biológica, es del 2% (línea continua). En el caso de la ITEA, se considera que el sedimento representado por la muestra no es adecuado para su aporte a playas cuando supera el valor de 1%. (línea discontinua).

A la vista de estos datos se observa que, considerando las muestras individualmente, los valores de COT en la zona de estudio no han superado ninguno de los dos valores de referencia considerados y, por tanto, alejados de valores que pudieran corresponderse con escenarios de afección.

En lo que respecta a la posible **Contaminación microbiológica**, en la tabla siguiente se presentan los resultados obtenidos, Los datos permiten concluir lo siguiente:

- No se detectan diferencias significativas entre ambas muestras.
- Los valores de concentración de ambos parámetros son indicadores de ausencia de contaminación fecal.

Estación	S1	S2	S3
<i>Escherichia coli</i>	<1	<1	<1
<i>Enterococos intestinales</i>	<1	<1	<1

Concentración de contaminación microbiológica (ufc/g)

4.2. Estudio del poblamiento macrobentónico.

En el anejo 2 se presentan los resultados obtenidos del análisis taxonómico de las 6 muestras de sedimento analizadas. Tres de esas muestras (SAN1, SAN2 y SAN3) se corresponden con las muestras tomadas en el periodo previo al inicio de los trabajos de colocación del material dragado. Las otras tres muestras (SAN A, SAN B y SAN C) se corresponden con las muestras tomadas tras la finalización de los trabajos de colocación del material dragado.

Dado que el objetivo del trabajo es analizar el escenario previo y posterior a los trabajos de colocación, el estudio del poblamiento bentónico se va a realizar agrupando las tres réplicas tomadas en cada uno de

los dos escenarios con el fin de definir la estructuración del poblamiento bentónico propio de cada uno de los dos escenarios y proceder así a su análisis comparativo.

Des esta forma, el análisis comparativo se va a desarrollar considerando dos poblamientos:

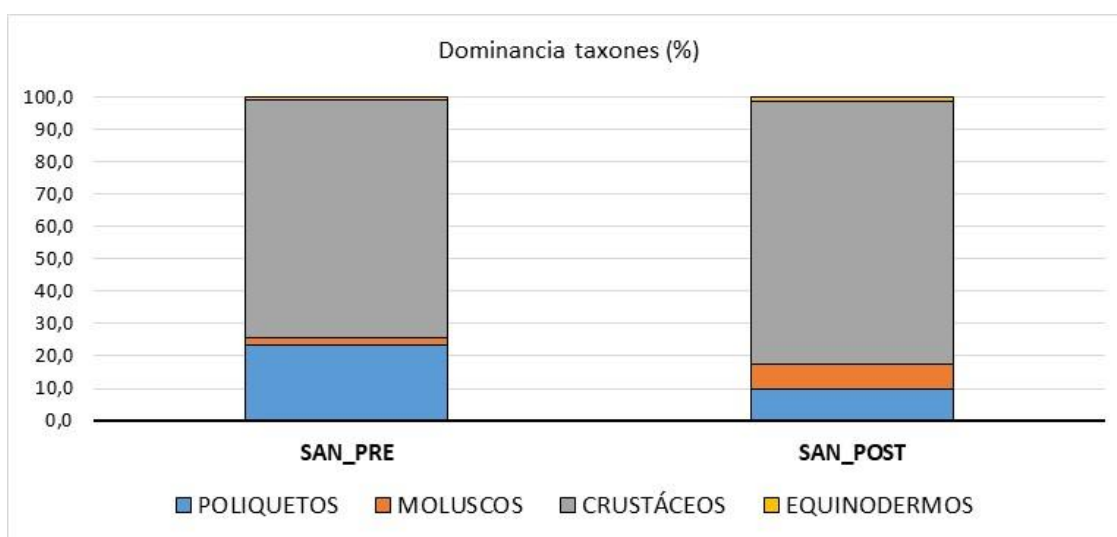
1. SAN-PRE: poblamiento resultante de la consideración conjunta de las muestras SAN1, SAN2 y SAN3.
2. SAN-POST: poblamiento resultante de la consideración conjunta de las muestras SANA, SANB y SANC

Estructura del poblamiento.

El análisis de la estructuración del macrobentos sedimentario se ha desarrollado a partir de los cuatro grupos principales, a saber, moluscos, poliquetos, crustáceos y equinodermos.

En la tabla siguiente se muestra para cada muestra el valor de dominancia de los cuatro grupos taxonómicos.

Dominancia (%)	SAN_PRE	SAN_POST
POLIQUETOS	23,36	9,86
MOLUSCOS	2,19	7,75
CRUSTÁCEOS	73,72	80,99
EQUINODERMOS	0,73	1,41



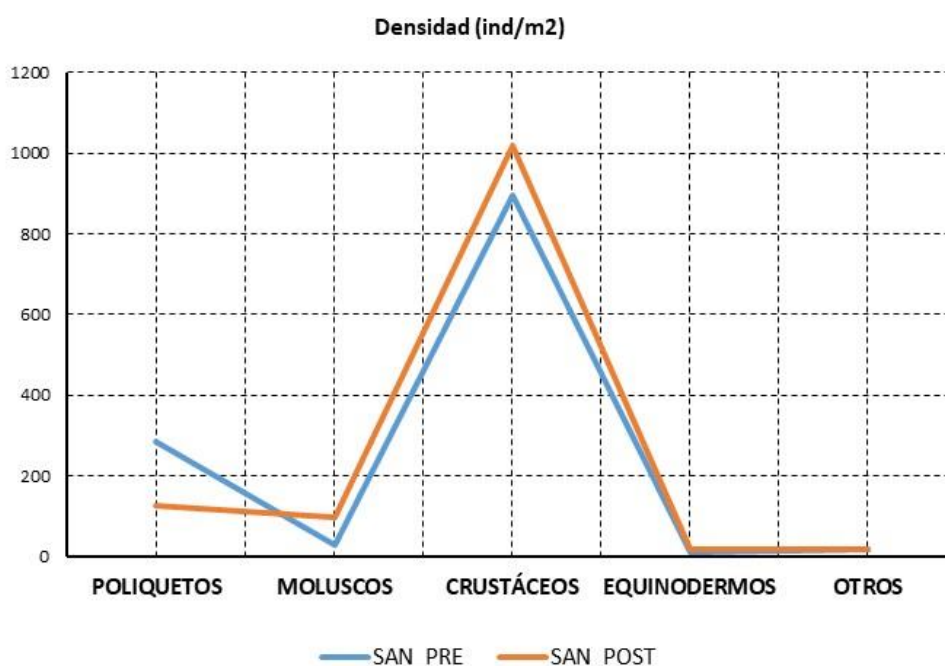
Representación gráfica de los valores de dominancia

El análisis taxonómico en ambos poblamientos da como resultado que el taxón de los crustáceos es el que mayor representación tiene en ambos casos. Esta relevancia de los crustáceos se debe principalmente a la abundancia de las poblaciones de la especie *Diogenes pugilator*. Esta especie representa el 64,3% y el 50% del poblamiento presente en SAN-PRE y SAN-POST, respectivamente.

El segundo grupo en relevancia lo representan los poliquetos, entre los que destaca la especie *Nephtys cirrosa*. Los moluscos y los equinodermos son los dos taxones menos representados en el poblamiento. En definitiva, la estructura del poblamiento ha sido muy similar en ambos escenarios.

En la tabla siguiente se presentan los resultados de densidad de cada taxón en cada uno de los poblamientos estudiados.

Densidad (ind/m ²)	SAN_PRE	SAN_POST
POLIQUETOS	283,56	124,06
MOLUSCOS	26,58	97,47
CRUSTÁCEOS	894,99	1.019,05
EQUINODERMOS	8,86	17,72
OTROS	17,72	17,72
Densidad/muestra	1.231,72	1.276,03



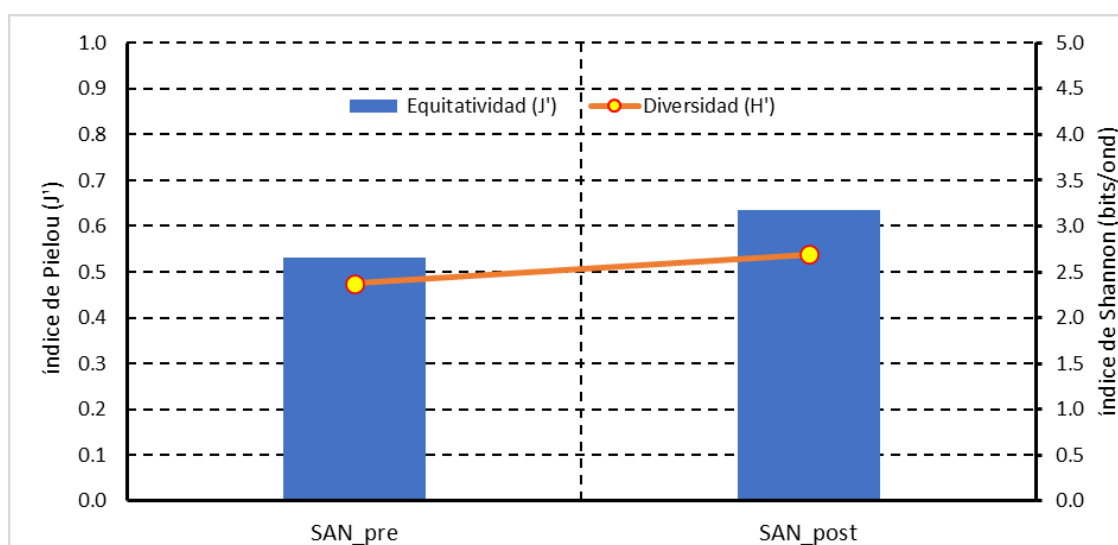
Representación conjunta de la densidad registrada en ambos periodos de muestreo

Como se puede observa en la gráfica, los datos obtenidos muestran una significativa similitud entre ambos escenarios.

En la tabla y gráficas siguientes se representan los valores obtenidos en el cálculo de los índices de diversidad de Shannon (H') y de Pielou (J').

Estación muestreo	Equitatividad (J')	Diversidad (H')
SAN_pre	0,532	2,371
SAN_post	0,634	2,693

Los valores obtenidos por ambos índices no muestran diferencias significativas entre ambos escenarios.



Representación conjunta de la diversidad (índice de Shannon) y de la equitatividad (índice de Pielou). (La flecha roja indica la posición del punto de vertido)

Análisis de agrupamientos.

Se ha realizado un análisis de agrupamiento entre las muestras, basado en el índice de Bray-Curtis de similitud y mediante el software Primer, considerando los valores de dominancia, da como resultado el siguiente diagrama clúster.

Se ha realizado el análisis tanto considerando individualmente las réplicas tomadas en cada uno de los dos escenarios, como considerando su agrupación por escenario (Post y Pre).

En el primer caso, el resultado del análisis clúster muestra un primer agrupamiento más potente entre las muestras tomadas en el escenario posterior a la colocación del material dragado, siendo menor la similitud con las muestras en un escenario previo a la colocación y de estas entre sí. Analizando los listados de especies se observa que las diferencias entre las muestras, se debe principalmente a la diferente presencia de especies con poblaciones muy reducidas (1 individuo).

Por ello, en el segundo caso se ha analizado la similitud entre escenarios considerando un único poblamiento agrupando las 3 réplicas de cada uno de ellos.

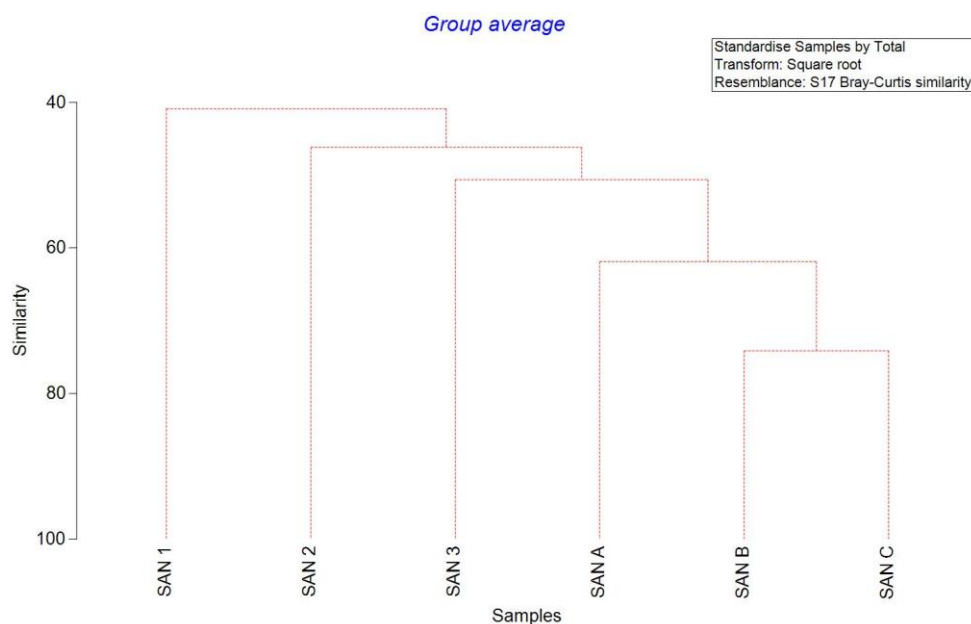


Diagrama clúster de similitudes entre las 6 réplicas stras (matriz abundancia).

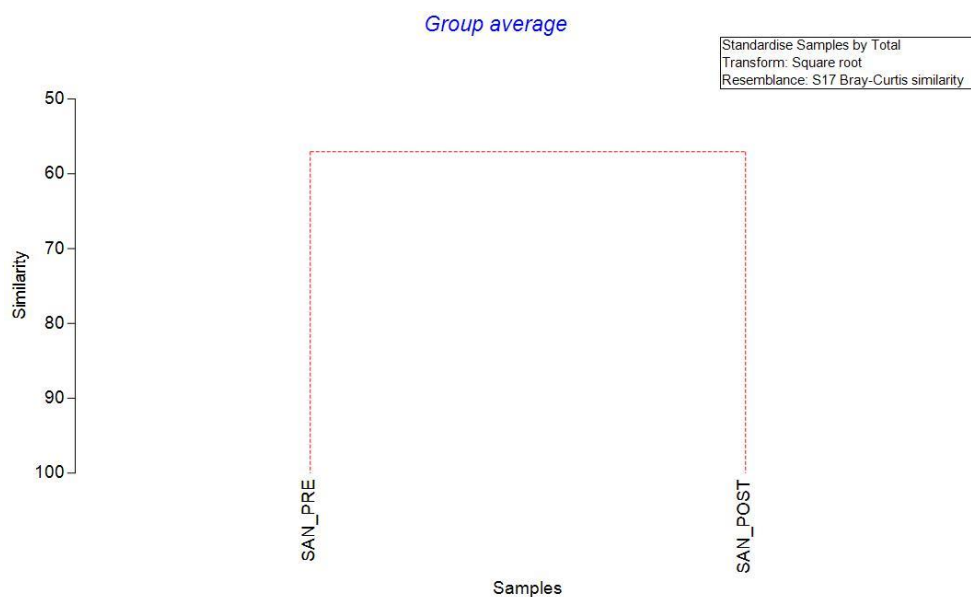


Diagrama clúster de similitudes entre las muestras (matriz abundancia).

El resultado de este nuevo análisis clúster da como resultado un porcentaje de similitud del 57.06% entre ambos grupos de muestras, evidenciando así una estrecha similitud entre ambos periodos de muestreo. De nuevo las principales diferencias se deben a la presencia/ausencia de especies con uno o dos ejemplares en el poblamiento. Estas diferenciaciones se detectan principalmente para el taxón de los poliquetos.

Aplicando el análisis SIMPER a todas las muestras tomadas, se obtiene que las especies que más contribuyen al porcentaje de similitud entre ambos periodos de muestreo son *Diogenes pugilator*, *Nephtys cirrosa* y *Centroloecetes kroyeranus*, la cuales, conjuntamente, contribuyen en el 70.19% de la similitud entre las muestras.

En la tabla siguiente se listan las especies de macrobentos que se presentan en los dos poblamientos analizados. La tabla se ordena de mayor a menor porcentaje de dominancia en el poblamiento.

Especie	Dominancia media (%)	Dmed acum (%)
<i>Diogenes pugilator</i>	57,01	57,01
<i>Centroloecetes kroyeranus</i>	6,29	63,30
<i>Nephtys cirrosa</i>	4,95	68,25
<i>Tellinidae juv</i>	4,54	72,79
<i>Bathyporeia elegans</i>	3,14	75,93
<i>Owenia fusiformis</i>	2,13	78,06
<i>Magelona johnstoni</i>	1,07	79,13
<i>Onuphis juv.</i>	1,07	80,19
<i>Nemertea</i>	1,07	81,26
<i>Hippomedon denticulatus</i>	1,05	82,31
<i>Magelona minuta</i>	0,71	83,02
<i>Scoloplos armiger</i>	0,71	83,73

Las poblaciones de estas 12 especies que se identifican en los dos escenarios a analizar, suponen el 83.73% del poblamiento macrobentónico. Las 17 especies restantes, únicamente se presentan en uno de los escenarios y sólo representan el 16.27% del poblamiento.

Por tanto, en función de los objetivos del estudio, se puede concluir que no se detectan diferencias significativas del poblamiento bentónico existente en la playa de Santurrarán, entre el escenario previo a los trabajos de colocación y el escenario posterior a la conclusión de esos trabajos.

Adscripción bionómica

A partir de los resultados granulométricos, de la identificación taxonómica y del análisis de agrupamiento, se puede concluir que el poblamiento identificado se correspondería con una adscripción bionómica de "Comunidad de la Arenas finas con *Diogenes Pugilator*, *Centroloecetes kroyeranus* y *Nephtys cirrosa*".

Tal y como se recoge en Aguirrezabalaga (2014)¹⁰ y Martínez & Adarraga (2001) la dominancia de especies como *Diogenes pugilator*, *Bathyporeia elegans* y *Nephtys cirrosa* puede indicar que el poblamiento estudiado se correspondería con la "Comunidad lusitánica-boral de *Tellina tenuis*". En este tipo de

¹⁰ Aguirrezabalaga, F(2014). Comunidades bentónicas de los fondos aledaños de Jaizkibel (Golfo de Vizcaya). Munibe Monographs, Natura Series. 69-79 pp

poblamiento se señala como especies principales a *Nephtys cirrosa* y *Diogenes pugilator* entre otras (Borja et al. 2004)¹¹, lo que coincide con el poblamiento identificado.

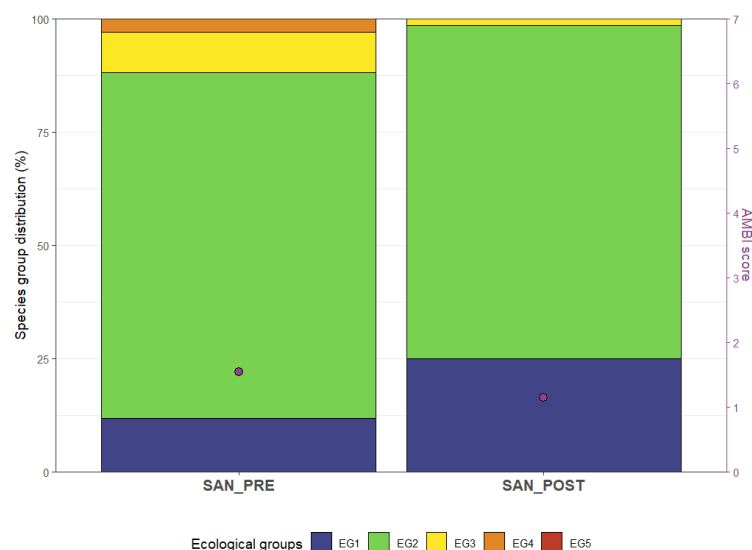
Esta comunidad descrita por Stephen (1930)¹², se localiza habitualmente en zonas en las que el hidrodinamismo pierde intensidad y por tanto el tamaño de las partículas que forman los sedimentos es más fina y estable (Aguirrezabalaga, op.cit.).

La zona de estudio en cuestión se trata de una bahía parcialmente protegida al Este por la Punta de Santurrarán y al Oeste por el puerto de Ondárroa y en la que el estudio sedimentológico ha concluido que se trata de una zona de arenas finas, con una D50 de entre 0.20mm y 0.19mm.

Valoración ambiental de los poblamientos.

Estación muestreo	Grupos ecológicos					Índices	
	GI	GII	GIII	GIV	GV	AMBI	M-AMBI
SAN-PRE	11.76	76.47	8.82	2.94	0.00	1.544	0.933
SAN-POST	25.00	73.48	1.52	0.00	0.00	1.148	0.954

La clasificación obtenida del coeficiente biótico es algo superior a 1.2, en la muestra obtenida previamente a la colocación lo que se relacionaría con una ligera alteración del poblamiento determinada por la observación de mayor número de individuos pertenecientes a especies clasificadas en GII, tales como *Diogenes pugilator*, *Nephtys cirrosa* y *Owenia fusiformis* entre otros.

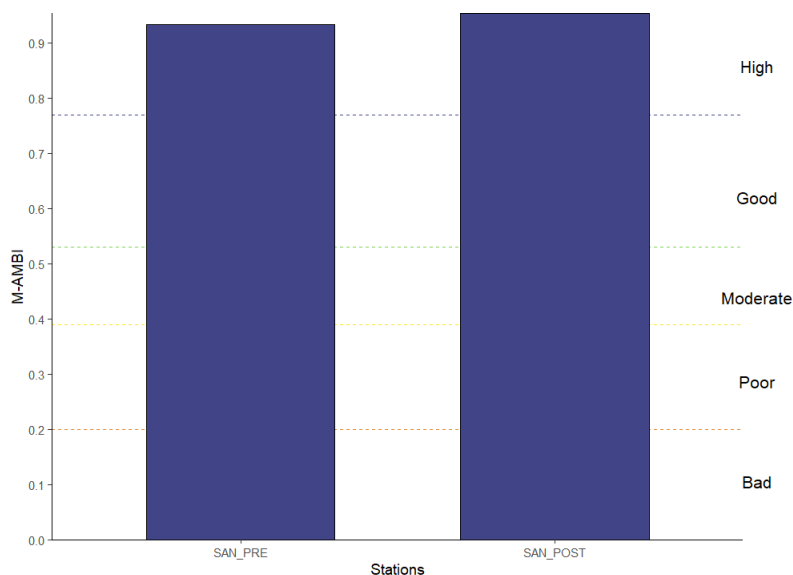


Porcentaje en cada muestra de los grupos ecológicos considerados para el cálculo de índice AMBI.

¹¹ Borja, A., Aguirrezabalaga, F., Martínez, J., Sola, J. C., García- Arberas, L., Gorostiaga, J. M. 2004. In: *Benthic communities, biogeography and resources management*. A. Borja, M. Collins (Ed.): 455-492. (*Oceanography and Marine Environment of the Basque Country, Elsevier Oceanography Series*; 70).

¹² STEPHEN, A.C. 1930. *Studies on the scottish marine fauna. Additional observations on the fauna of the sandy and muddy areas of the tidal zone*. Trans. Roy. Soc. Edimburgh, 56: 521-535

Por el contrario, en el muestreo realizado posteriormente a la colocación del dragado se han observado mayor número de individuos pertenecientes a especies clasificadas como GI, tales como *Centraloecetes kroyeranus*, *Bathyporeia elegans* y *Portumnus latipes*.



Histograma de clasificación de las muestras conforme al índice M-AMBI

El cálculo del estado ambiental de las comunidades bentónicas a partir del índice M-AMBI se correspondería con un estado de calidad **Muy Bueno** en ambos periodos de muestreo, por lo que no se puede concluir que la colocación del material dragado haya producido algún tipo de degradación o modificación en el poblamiento bentónico estudiado.

5. Conclusiones

5.1. Estudio sedimentológico

Teniendo en cuenta la distribución porcentual de los tres contingentes granulométricos principales, se observa que las estaciones de muestreo presentan la misma categoría de **clasificación textural** de Arenas finas a lo largo de las tres réplicas S1, S2 y S3. En estas muestras la fracción arenosa es superior al 90% mientras que las otras dos fracciones no superan conjuntamente el 10%. En concreto en S1 este porcentaje es de 98.29%, en S2 es de 97.88% y 98.70% en S3.

En lo que respecta al contenido de materia orgánica medido como **carbono orgánico total** se observa que, considerando las muestras individualmente, los valores de COT en la zona de estudio no han superado ninguno de los dos valores de referencia considerados y, por tanto, alejados de valores que pudieran corresponderse con escenarios de afección.

Los valores de **contaminación microbiológica** evidencian que no se detectan diferencias significativas entre ambas muestras y los valores de concentración de ambos parámetros son indicadores de ausencia de contaminación fecal.

5.2. Estudio del poblamiento macrobentónico

El **análisis taxonómico** realizado en ambas muestras, da como resultado que el taxón de los crustáceos es el que mayor representación tiene, derivado principalmente de la presencia de un mayor número de ejemplares y, en menor medida, de especies. En particular y considerando todas las muestras analizadas como un solo poblamiento, la especie *Diogenes pugilator* representa por si sola el 57.01%, seguido de *Centraloecetes kroyeranus* que representa un 6.29 %.

A partir de los resultados granulométricos, de la identificación taxonómica y del análisis de similitudes, se puede concluir que todas las muestras analizadas se corresponderían con una **adscripción bionómica** de "Comunidad de la Arenas finas con *Diogenes Pugilator*, *Centraloecetes kroyeranus* y *Nephtys cirrosa*". Tal y como se recoge en Aguirrezabalaga (2014)¹³ y Martínez y Adarraga (2001) la dominancia de especies como *Diogenes pugilator*, *Bathyporeia elegans* y *Nephtys cirrosa* indica que el poblamiento estudiado tendría similitudes con el descrito en la bibliografía como se corresponde con la "Comunidad lusitánica-boral de *Tellina tenuis*".

Por su parte, el **estado ambiental** de las comunidades bentónicas a partir del cálculo M-AMBI se correspondería en con un estado de calidad **Muy Bueno** en ambos periodos de muestreo.

Atendiendo a los aspectos analizados, se concluye que no se detectan diferencias significativas entre los dos escenarios estudiados y, en consecuencia, sin que se identifiquen procesos de alteración del poblamiento bentónico derivados de la colocación del material dragado.

¹³ Aguirrezabalaga, F(2014). *Comunidades bentónicas de los fondos aledaños de Jaizkibel (Golfo de Vizcaya). Munibe Monographs, Natura Series. 69-79 pp*

6. Anejos



ANEJO 1 INFORMES DE ENSAYO SEDIMENTOS

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYPASA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra
Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 08.09.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S1

Volumen de muestra: 500 MG

Fecha recepción de muestra: 09.09.2022

Fecha inicio análisis: 09.09.2022

Fecha final análisis: 14.09.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
Escherichia coli	<1	ufc/g			PEE-GA/004
Enterococos intestinales	<1	ufc/g			PEE-GA/008
Carbono Orgánico Total	0,31	% s.m.s.	15 %		PEE-GA/401
% ARENAS	98,44	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,66	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,90	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,65	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,65	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	31,76	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	33,08	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	17,48	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	4,30	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,89	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,38	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,44	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,17	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,12	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,34	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,55	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,19				PEE_GA_489

Observaciones:

Según la norma ISO 8199, los recuentos microbiológicos comprendidos entre 1 y 2 ufc/vol (volumen investigado) suponen una detección de la presencia del organismo, y los comprendidos entre 3 y 9 ufc/vol (volumen investigado) son un número estimativo.

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química) - Raquel

Sancho Sánchez (Responsable Producción Microbiología)

Firmado en Paterna a 20/09/2022

**INFORME DE ENSAYO**

Nº de Registro

2022/084460**Datos del destinatario****U67737858**

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYPASA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra**Tipo de muestra:** Sedimento marino**Fecha toma de muestra:** 08.09.2022**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105**Realizada por:** Gamaser**Ref./punto de toma de muestra:** S1**Volumen de muestra:** 500 MG**Fecha recepción de muestra:** 09.09.2022**Fecha inicio análisis:** 09.09.2022**Fecha final análisis:** 14.09.2022Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>

INFORME DE ENSAYO

Nº de Registro

2022/084461
Datos del destinatario
U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYPASA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra
Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 08.09.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S2

Volumen de muestra: 500 MG

Fecha recepción de muestra: 09.09.2022

Fecha inicio análisis: 09.09.2022

Fecha final análisis: 14.09.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
Escherichia coli	<1	ufc/g			PEE-GA/004
Enterococos intestinales	<1	ufc/g			PEE-GA/008
Carbono Orgánico Total	0,31	% s.m.s.	15 %		PEE-GA/401
% ARENAS	97,89	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,54	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	1,57	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,09	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,45	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	11,51	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	26,26	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	29,65	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	20,93	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	5,51	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	1,46	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,78	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	1,25	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,41	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,12	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,61	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,97	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,20				PEE_GA_489

Observaciones:

Según la norma ISO 8199, los recuentos microbiológicos comprendidos entre 1 y 2 ufc/vol (volumen investigado) suponen una detección de la presencia del organismo, y los comprendidos entre 3 y 9 ufc/vol (volumen investigado) son un número estimativo.

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química) - Raquel

Sancho Sánchez (Responsable Producción Microbiología)

Firmado en Paterna a 20/09/2022

**INFORME DE ENSAYO**

Nº de Registro

2022/084461**Datos del destinatario****U67737858**

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYPASA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra**Tipo de muestra:** Sedimento marino**Fecha toma de muestra:** 08.09.2022**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105**Realizada por:** Gamaser**Ref./punto de toma de muestra:** S2**Volumen de muestra:** 500 MG**Fecha recepción de muestra:** 09.09.2022**Fecha inicio análisis:** 09.09.2022**Fecha final análisis:** 14.09.2022Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYPASA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra
Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 08.09.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S3

Volumen de muestra: 500 MG

Fecha recepción de muestra: 09.09.2022

Fecha inicio análisis: 09.09.2022

Fecha final análisis: 14.09.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
Escherichia coli	<1	ufc/g			PEE-GA/004
Enterococos intestinales	<1	ufc/g			PEE-GA/008
Carbono Orgánico Total	0,23	% s.m.s.	15 %		PEE-GA/401
% ARENAS	97,95	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,90	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	1,15	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,06	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,84	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	12,74	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	31,05	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	28,78	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	17,32	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	4,93	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	1,35	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,64	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,61	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,25	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,28	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,520	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,63	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,19				PEE_GA_489

Observaciones:

Según la norma ISO 8199, los recuentos microbiológicos comprendidos entre 1 y 2 ufc/vol (volumen investigado) suponen una detección de la presencia del organismo, y los comprendidos entre 3 y 9 ufc/vol (volumen investigado) son un número estimativo.

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química) - Raquel

Sancho Sánchez (Responsable Producción Microbiología)

Firmado en Paterna a 20/09/2022

**INFORME DE ENSAYO**

Nº de Registro

2022/084468**Datos del destinatario****U67737858**

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP SA-GAMASE
R
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra**Tipo de muestra:** Sedimento marino**Fecha toma de muestra:** 08.09.2022**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105**Realizada por:** Gamaser**Ref./punto de toma de muestra:** S3**Volumen de muestra:** 500 MG**Fecha recepción de muestra:** 09.09.2022**Fecha inicio análisis:** 09.09.2022**Fecha final análisis:** 14.09.2022Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>

ANEJO 2 GRANULOMETRÍAS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

SEGUIMIENTO AMBIENTAL DRAGADO ORIO - COLOCACION SANTURRARAN

Muestra	S1
Fecha	9/8/2022
Localización	Santurrarán

COORD (UTM ETRS89 - USO 30)

x=
y=
z =

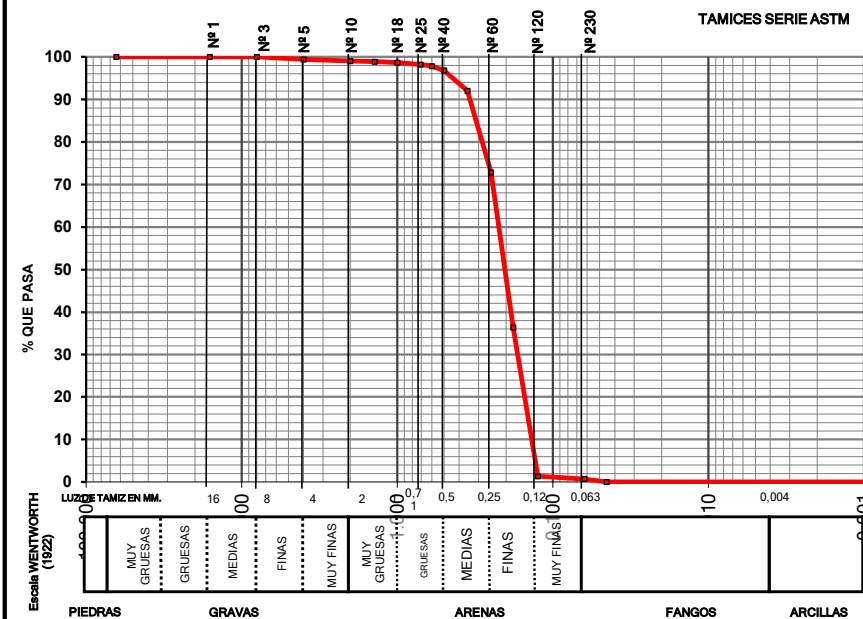
Nº TAMIZ (ASTM)	luz de malla (mm)	muestra (gr)	% RETENCIÓN	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO
GJ	64.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GG	1	0.00	0.00	0.00	100.00
GM	3	0.00	0.00	0.00	100.00
GF	5	0.55	0.61	0.61	99.39
GMF	10	0.34	0.37	0.98	99.02
AMG	14	0.12	0.13	1.11	98.89
AMG	18	0.17	0.19	1.30	98.70
AG	25	0.44	0.48	1.78	98.22
AG	30	0.60	0.42	2.20	97.80
AG	35	0.50	0.89	3.18	96.82
AM	45	0.355	4.30	7.92	92.08
AM	60	0.250	17.48	27.16	72.84
AF	80	0.180	33.08	63.59	36.41
AF	120	0.125	31.76	98.56	1.44
AMF	230	0.063	0.65	99.27	0.73
F/I	<230	0.0450	0.65	0.72	0.01
F/a	<230	0.0001	0.01	100.00	0.00
Total muestra		90.82	100.00		

Mediana:	Arenas Finas
Moda:	Arenas Finas
Tm (mm):	0.218
D50(mm):	0.20

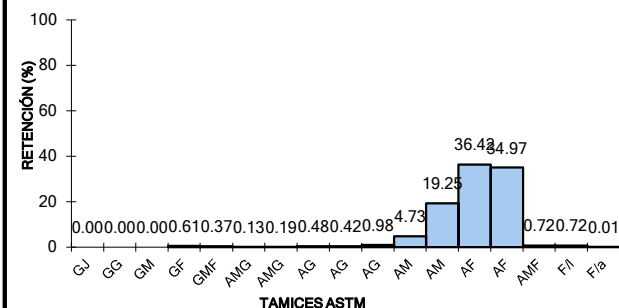
D5(mm):	0.438
D16 (mm):	0.306
D25(mm):	0.260
D50(mm):	0.20
D75(mm):	0.16
D84 (mm):	0.145
D95(mm):	1.30E-01

D5 (phi):	1.19
D16 (phi):	1.71
D25 (phi):	1.94
D50 (phi):	2.30
D75 (phi):	2.65
D84 (phi):	2.78
D95 (phi):	2.95

Tm (phi):	2.195
C _s (tn/m ³):	1.70
% finos:	0.727
QD	0.351
IGSD	0.535
Kg	1.025
Ski	-0.180

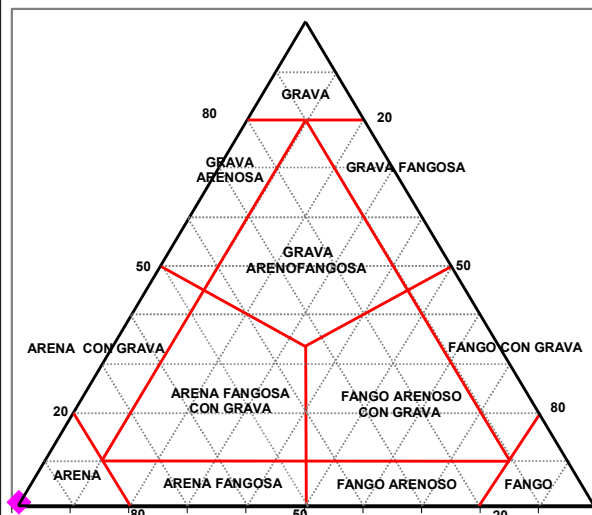


CATEGORIA	%
GRAVAS (> 2 mm)	0.98
ARENA (2-0,063 mm)	98.29
LUTITAS (< 0,063 mm)	0.73
ARENA	



OBSERVACIONES

CLASIFICACION TEXTURAL - DIAGRAMA TRIANGULAR



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

SEGUIMIENTO AMBIENTAL DRAGADO ORIO - COLOCACION SANTURRARAN

Muestra	S2
Fecha	9/8/2022
Localización	Santurrarán

COORD (UTM ETRS89 - USO 30)

x=

y=

z =

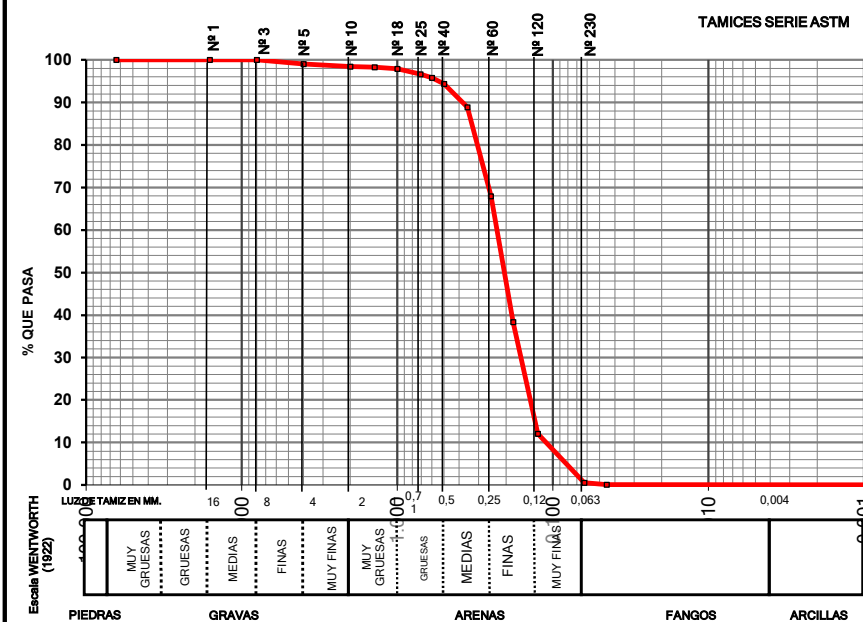
Nº TAMIZ (ASTM)	luz de malla (mm)	muestra (gr)	% RETENCIÓN	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO
GJ	64.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GG	1	0.00	0.00	0.00	100.00
GM	3	0.00	0.00	0.00	100.00
GF	5	0.97	0.97	0.97	99.03
GMF	10	0.61	0.61	1.58	98.42
AMG	14	0.12	0.12	1.70	98.30
AMG	18	0.41	0.41	2.11	97.89
AG	25	1.25	1.25	3.36	96.64
AG	30	0.80	0.80	4.16	95.84
AG	35	0.500	1.46	5.62	94.38
AM	45	0.355	5.51	11.13	88.87
AM	60	0.250	20.93	32.05	67.95
AF	80	0.180	29.65	61.70	38.30
AF	120	0.125	26.26	87.95	12.05
AMF	230	0.063	11.51	99.46	0.54
F/I	<230	0.0450	0.45	99.91	0.09
F/a	<230	0.0001	0.09	100.00	0.00
Total muestra		100.02	100.00		

Mediana:	Arenas Finas
Moda:	Arenas Finas
Tm (mm):	0.221
D50(mm):	0.20

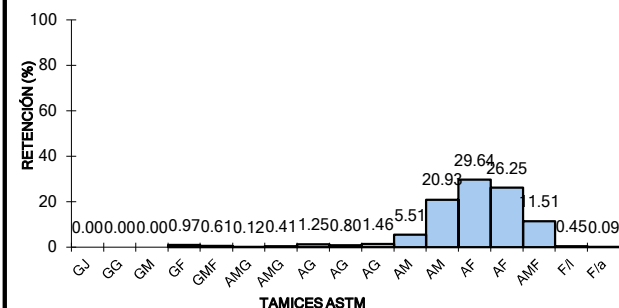
D5(mm):	0.540
D16 (mm):	0.327
D25(mm):	0.281
D50(mm):	0.20
D75(mm):	0.15
D84 (mm):	0.132
D95(mm):	8.22E-02

D5 (phi):	0.89
D16 (phi):	1.61
D25 (phi):	1.83
D50 (phi):	2.29
D75 (phi):	2.74
D84 (phi):	2.92
D95 (phi):	3.61

Tm (phi):	2.175
C _s (tn/m ³):	1.70
% finos:	0.540
QD	0.455
IGSD	0.739
Kg	1.222
Ski	-0.030

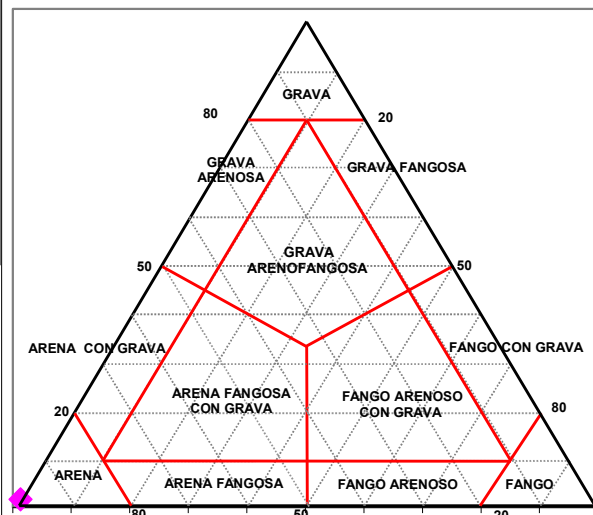


CATEGORIA	%
GRAVAS (> 2 mm)	1.58
ARENA (2-0,063 mm)	97.88
LUTITAS (< 0,063 mm)	0.54
ARENA	



OBSERVACIONES

CLASIFICACION TEXTURAL - DIAGRAMA TRIANGULAR



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

SEGUIMIENTO AMBIENTAL DRAGADO ORIO - COLOCACION SANTURRARAN

Muestra	S3
Fecha	9/8/2022
Localización	Santurrarán

COORD (UTM ETRS89 - USO 30)

x=

y=

z =

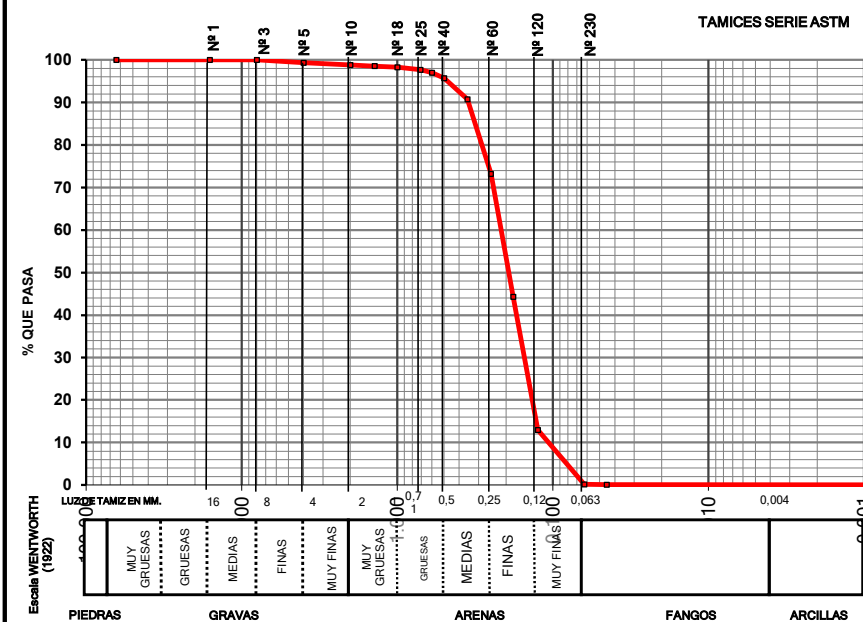
Nº TAMIZ (ASTM)	luz de malla (mm)	muestra (gr)	% RETENCIÓN	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO
GJ	64.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GG	1	0.00	0.00	0.00	100.00
GM	3	0.00	0.00	0.00	100.00
GF	5	0.63	0.63	0.63	99.37
GMF	10	0.52	0.52	1.16	98.84
AMG	14	0.28	0.28	1.44	98.56
AMG	18	0.25	0.25	1.69	98.31
AG	25	0.61	0.61	2.31	97.69
AG	30	0.60	0.64	2.95	97.05
AG	35	0.500	1.35	4.31	95.69
AM	45	0.355	4.93	9.28	90.72
AM	60	0.250	17.32	26.73	73.27
AF	80	0.180	28.78	55.73	44.27
AF	120	0.125	31.05	87.02	12.98
AMF	230	0.063	12.74	99.85	0.15
F/i	<230	0.0450	0.08	99.94	0.06
F/a	<230	0.0001	0.06	100.00	0.00
Total muestra		99.24	100.00		

Mediana:	Arenas Finas
Moda:	Arenas Finas
Tm (mm):	0.211
D50(mm):	0.19

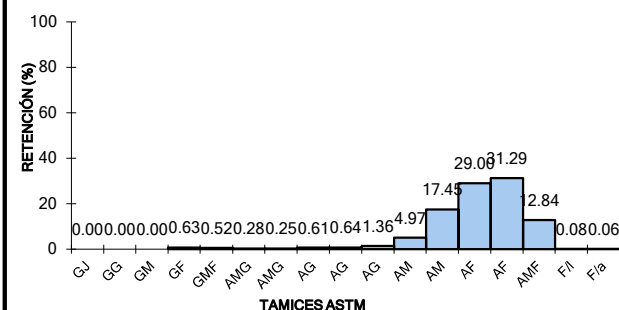
D5(mm):	0.477
D16 (mm):	0.310
D25(mm):	0.259
D50(mm):	0.19
D75(mm):	0.14
D84 (mm):	0.129
D95(mm):	8.16E-02

D5 (phi):	1.07
D16 (phi):	1.69
D25 (phi):	1.95
D50 (phi):	2.38
D75 (phi):	2.80
D84 (phi):	2.95
D95 (phi):	3.61

Tm (phi):	2.248
C _s (tn/m ³):	1.70
% finos:	0.145
QD	0.424
IGSD	0.701
Kg	1.230
Ski	-0.064



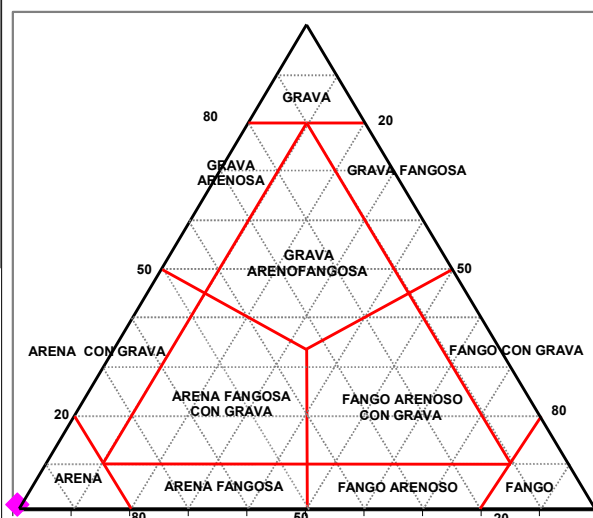
CATEGORIA	%
GRAVAS (> 2 mm)	1.16
ARENA (2-0,063 mm)	98.70
LUTITAS (< 0,063 mm)	0.15
ARENA	



OBSERVACIONES



CLASIFICACION TEXTURAL - DIAGRAMA TRIANGULAR





ANEJO 3 IDENTIFICACIÓN MACROBENTOS

SANTURRARÁN

Clase	Género / Especie	SAN 1	SAN 2	SAN 3	SAN A	SAN B	SAN C
Annelida							
Polychaeta	<i>Mediomastus fragilis</i>	1					
Polychaeta	<i>Magelona johnstoni</i>	1		1	1		
Polychaeta	<i>Magelona equilamellae</i>				1		
Polychaeta	<i>Magelona minuta</i>	1					1
Polychaeta	<i>Scoloplos armiger</i>	1			1		
Polychaeta	<i>Owenia fusiformis</i>		2	2	1		1
Polychaeta	<i>Levinsenia sp.</i>			1			
Polychaeta	<i>Paradoneis armata</i>	5		2			
Polychaeta	<i>Onuphis juv.</i>	1		1		1	
Polychaeta	<i>Glycera tridactyla</i>			1			
Polychaeta	<i>Nephtys cirrosa</i>	3	1	3	2	4	1
Polychaeta	<i>Sigalion mathildae</i>	1					
Polychaeta	<i>Polydora sp.</i>	4					
Arthropoda							
Crustáceos	<i>Bathyporeia elegans</i>		1		4	1	3
Crustáceos	<i>Centraloecetes kroyeranus</i>			3	7	4	4
Crustáceos	<i>Siphonocetes sabatieri</i>	4	2				
Crustáceos	<i>Pontocrates altamarinus</i>					1	
Crustáceos	<i>Hippomedon denticulatus</i>	1			1	1	
Crustáceos	<i>Cumopsis fagei</i>				6	4	3
Crustáceos	<i>Portumnus latipes</i>				1	2	1
Crustáceos	<i>Diogenes pugilator</i>	17	4	68	14	36	22
Crustáceos	<i>Processa sp.</i>	1					
Mollusca							
Moluscos	<i>Fabulina fabula</i>	1					
Moluscos	<i>Tellinidae juv</i>	2				9	2
Echinodermata							
Equinodermos	<i>Ophiuridae juv.</i>			1			
Equinodermos	<i>Amphipholis squamata</i>					1	
Equinodermos	<i>Amphiuridae juv.</i>				1		
Miscelánea							
Nemertea	<i>Nemertea</i>			2	1		
Platyhelminthes	<i>Platyhelminthes</i>				1		

GAMASER-CENTRAL

Parque Empresarial Táctica- Calle Corretger, 51
46988 Paterna (Valencia)

GAMASER-AMOREBIETA

C/San Juan Nº20-Bajo
48340 AMOREBIETA-ETXANO (BIZKAIA)

GAMASER-ARAGÓN

Cerro de Sta.Bárbara s/n
44003 Teruel

GAMASER-ANDALUCÍA

Polígono Industrial Pisa-Calle Nobel 3
41927 Mairena de Aljarafe (SEVILLA)



Anexo 4: Plan de Vigilancia Ambiental del dragado en el Puerto de Orio (mayo 2024). UTE TYPESA-GAMASER

**SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE DRAGADOS EN LOS PUERTOS DE LA CAPV Y ACTUACIONES
ASOCIADAS 2021-2023**



**PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL
DEL DRAGADO EN EL PUERTO DE ORIO**

PARA:

EUSKO JAURLARITZA - GOBIERNO VASCO

Ekonomia Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumen Saila- Departamento de Desarrollo

Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente

Portu eta Itsas Gaietako Zuzendaritza - Dirección de Puertos y Asuntos Marítimos

Mayo 2024



Técnica y Proyecto S.A. (TYP SA)

CIF – A28171288

Barrio Peruri, 33 – 2º planta. 48940 Leioa (Bizkaia)

Tel +34 944 805 990

euskadi@typsa.com

www.typsa.com



General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L.

CIF: B-96.315.577

C/ Corretgers, n. 51- Parque Empresarial Táctica – Paterna. 46988 Valencia (España)

Tel +34 96 398 0910

Fax. +34 96 398 0719

desarrollogamaser@gamaser.es

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	1
2. OBJETO	2
3. DESCRIPCIÓN, PLANTEAMIENTO Y METODOLOGÍA.	2
3.1. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL PUNTO DE VERTIDO EN LA ZONA II DE LA AUTORIDAD PORTUARIA DE PASAIA .	2
3.1.1. Batimetría en la zona de vertido	2
3.1.2. Sedimento y bentos en la zona de vertido.	2
3.1.3. Aguas en la zona de vertido y estación de muestreo L-OI10	7
3.2. VIGILANCIA DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN O INTERÉS AMBIENTAL	12
3.2.1. Áreas de recuperación de <i>Medicago marina</i> en las playas de Oribarzar y Antilla.....	12
3.2.2. Hábitat de interés comunitario prioritario 2130* Dunas grises (fijadas) en la playa de Oribarzar	13
3.2.3. Hábitats de interés comunitario 1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados y 2120 Dunas móviles en la playa de Antilla.....	16
3.3. VIGILANCIA DE LA INTERACCIÓN CON LOS DESCRIPTORES DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL ESTABLECIDOS EN LA DIRECTIVA 2008/56/CE.....	17
3.3.1. Descriptor 2. Especies alóctonas e invasoras.....	17
3.3.2. Descriptor 4. Redes tróficas	19
3.3.3. Descriptor 5. Eutrofización	22
3.4. PLAN DE ACTUACIÓN ANTE SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL.....	25
4. RESULTADOS DE LAS ACTUACIONES REALIZADAS.	26
4.1. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL PUNTO DE VERTIDO EN LA ZONA II DE LA AUTORIDAD PORTUARIA DE PASAIA	26
4.1.1. Batimetrías en el punto de vertido	26
4.1.2. Sedimento y bentos en la zona de vertido.	28
4.1.3. Aguas en la zona de vertido y estación de muestreo L-OI10	38
4.2. VIGILANCIA DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN O INTERÉS AMBIENTAL.	52
4.2.1. Áreas de recuperación de <i>Medicago marina</i> en las playas de Oribarzar y la Antilla.	52
4.2.2. Hábitat de interés comunitario prioritario 2130* Dunas grises (fijadas) en la playa de Oribarzar.	54

4.2.3.	Hábitat de interés comunitario 1201 vegetación anual sobre desechos marinos acumulados y 2120 Dunas móviles en la playa de la Antilla.....	62
4.3.	VIGILANCIA DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN O INTERÉS AMBIENTAL.	71
4.3.1.	Descriptor 2. Especies alóctonas e invasoras.....	71
4.3.2.	Descriptor 4. Redes tróficas.....	72
4.3.3.	Descriptor 5. Eutrofización.....	75
4.4.	PLAN DE ACTUACIÓN ANTE SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL	77
5.	EQUIPO DE TRABAJO.	78
6.	ANEJOS.....	79

6.1. Planos topografía

6.2. Resultados análisis sedimentos marinos

6.3. Resultados análisis taxonómico

6.4. Fichas mediciones in situ aguas marinas

1. ANTECEDENTES

El puerto de Orio requiere de dragados de mantenimiento de calados que se han llevado a cabo con frecuencia variable. Para el periodo 2020-2024, AZTI realizó una propuesta de plan de dragados recogida en el documento redactado por J.M. Garmedia et, al (2020)¹ y que es la que se ha de cumplimentar en virtud de la necesidad de controlar diferentes aspectos y variables con los que analizar posibles repercusiones de los trabajos de dragado y reubicación sobre el entorno circundante.

Teniendo en cuenta que en 2023 no se iba a llevar a cabo ningún vertido, en marzo de 2023 la Dirección de Puertos y Asuntos Marítimos realiza una propuesta del seguimiento del punto de vertido para los años 2023, 2024 y 2025. Tras el análisis de esta propuesta la Autoridad Portuaria de Pasaia modifica los requerimientos para los próximos años, los cuales son aceptados por la Dirección de Puertos de GV.

Con fecha de mayo de 2023 la AP de Pasaia aprueba la nueva propuesta de seguimiento de vigilancia ambiental en la que se acuerda la realización de los siguientes trabajos:

- Una batimetría anual de la zona de vertido al final de cada año (diciembre de 2023, diciembre de 2024 y diciembre de 2025), independientemente del nº de vertidos.
- Una batimetría bianual de Asabaratz (julio de 2022, julio de 2024). La de julio de 2026 no sería necesaria, pues la haría la APP dentro de su plan de vigilancia de los dragados previstos.
- Toma de muestras para control de la columna de agua: punto de vertido y bocana (puntos Vr1, Vr2, LOI10): finalizado el vertido. (en cada dragado). Aún no se ha realizado ninguno.
- Controles de sedimento: granulometría y carga contaminante en zona de vertido (Vr1, Vr2) anual al finalizar todos los vertidos previstos en el año.
- Control de bentos en sedimento: en los dos puntos de la zona de vertido (Vr1, Vr2). Cada año.

	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025
BATIMETRIA ZONA VERTIDO	Realizada en Julio 2022	Diciembre 2023	Diciembre 2024	Diciembre 2025
BATIMETRIA ASABARATZA	Realizada en Julio 2022	No es necesaria	Julio 2024	No es necesaria(*)
TOMA MUESTRAS CONTROL COLUMNA DE AGUA (Vr1, Vr2, LOI10)	Realizada 7 de septiembre de 2022 en Vr1, Vr2, LOI10, As1, As2 y As3	Anual al finalizar todos los vertidos previstos	Anual al finalizar todos los vertidos previstos	Anual al finalizar todos los vertidos previstos
CONTROLES DE SEDIMENTO (Vr1, Vr2)	Realizada 8 de septiembre de 2022 en Vr1, Vr2, LOI10, As1, As2 y As3	Anual al finalizar todos los vertidos previstos	Anual al finalizar todos los vertidos previstos	Anual al finalizar todos los vertidos previstos
CONTROL DE BENTOS EN SEDIMENTO (Vr1, Vr2)	Realizada 8 de septiembre de 2022 en Vr1, Vr2, LOI10, As1, As2 y As3	Anual al finalizar todos los vertidos previstos	Anual al finalizar todos los vertidos previstos	Anual al finalizar todos los vertidos previstos

(*) la batimetría de Asabaratz de Julio de 2026 no es necesaria porque será realizada por la APP dentro de su plan de vigilancia ambiental de sus dragados.

¹ Garmedia, J.M., J.G. Rodríguez, J. Larreta y M. González, 2020. Puerto de Orio: Plan de gestión para el dragado de mantenimiento de calados (2020-2024). Elaborado por AZTI para la Dirección de Puertos y Asuntos marítimos del Gobierno Vasco. 42 pp. + Anexos.

2. OBJETO

En este documento se presentan los resultados obtenidos de la ejecución de aquellos aspectos de aplicación conforme a los contenidos en el Plan de Vigilancia Ambiental aprobado por la Autoridad Portuaria de Pasaia en la resolución ME/OM/2025/05/22.

3. DESCRIPCIÓN, PLANTEAMIENTO Y METODOLOGÍA.

3.1. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL PUNTO DE VERTIDO EN LA ZONA II DE LA AUTORIDAD PORTUARIA DE PASAIA

3.1.1. Batimetría en la zona de vertido

En este caso, con anterioridad a la elaboración del presente documento se entregó a la Administración el informe de resultados correspondiente a los trabajos de batimetría realizados en la zona de vertido autorizada por la Autoridad Portuaria de Pasaia. Por tanto, en este documento, únicamente se va hacer referencia a los resultados obtenidos en el mismo en función de los objetivos del PVA.

Indicadores y umbrales: Tal y como se indica en el apartado 4 del Artículo 51 de las DCMD (2022), a la finalización de las actuaciones de reubicación de los materiales, se analizarán las modificaciones batimétricas significativas que hubieran podido producirse tras la ejecución del proyecto. La superación del umbral de una variación media neta de 25 cm a nivel global en la zona de vertido, se considera una variación significativa de batimetría.

3.1.2. Sedimento y bentos en la zona de vertido.

Tal que como queda reflejado en la nueva propuesta del PVA, aunque en 2023 no se haya realizado ningún vertido en la zona, se ha realizado el control del bentos y sedimento.

3.1.2.1. Estaciones de muestreo.

En dos puntos de muestreo: Vr1 y Vr2, se han recogido muestras de sedimento para granulometría, contaminantes y bentos.

En la figura y tabla siguientes se exponen la localización y datos geográficos de las dos estaciones de muestreo.

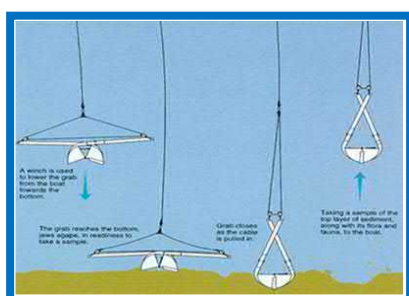


Localización de las estaciones de muestreo

ESTACIÓN	UTM ETRS89		Profundidad
	LONGITUD	LATITUD	
Vr1	587786,17	4801178,18	-50m
Vr2	587774,15	4802103,65	-63m

3.1.2.2. Toma de muestras,

La toma de muestras se ha realizado mediante una draga Van Veen. Gamaser dispone de 3 tipos de draga Van Veen con diferentes superficies de muestreo (0,04m², 0,06m² y 0,11m²). Para el muestreo de sedimentos se destinados a análisis de contaminantes se utiliza una draga Van Veen con una "superficie de ataque" de 0,04m², mientras que en la toma de muestras para análisis taxonómico se utiliza una draga Van Veen con una "superficie de ataque" de 0,11m².



Funcionamiento de la draga Van Veen: la draga se baja abierta y al llegar al fondo ésta se clava en el sedimento. Al iniciar la maniobra de izado de la draga ésta se cierra y obtiene la muestra de sedimento.



Imágenes del proceso de toma de muestras mediante draga Van Veen

Todas las actividades de campo se han realizado con posicionamiento mediante GPS, quedando registradas todas ellas en la correspondiente base de datos asociadas al código de muestreo correspondiente. El sistema de referencia geodésico sobre el que se ha compilado toda la información cartográfica ha sido el sistema UTM (Universal Transverse Mercator). De forma complementaria se ha registrado la información en coordenadas geográficas WGS84.

La toma de muestras se ha realizado por personal con la formación necesaria y los medios adecuados para llevar a cabo estas tareas adecuadamente. Gamaser está acreditado por ENAC para la realización de estos trabajos, lo que asegura la calidad y fiabilidad de los trabajos desarrollados.

En consecuencia, se dispone de los correspondientes procedimientos internos de calidad referentes a la toma, conservación y manejo de muestras, quedando perfectamente definido en estos documentos las condiciones de conservación y transporte de las muestras, así como el tipo de envase, el volumen de muestra necesario, el estabilizante o conservante a utilizar si procede, el plazo máximo entre el muestreo y el inicio de los análisis, etc.

Los trabajos relacionados con el muestreo de sedimentos marinos (diseño, toma de muestras, conservación y transporte) se han desarrollado siguiendo en cada caso las indicaciones recogidas en las normas:

- UNE-EN ISO 5667-19:2004. Calidad del agua. Muestreo. Parte 19. Guía para el muestreo de sedimentos marinos.
- UNEP/MAP (2006). Methods for sediment sampling and analysis.

En cada estación de muestreo se han tomado 3 réplicas para el análisis posterior de la composición faunística de las muestras por unidad de superficie. Las muestras obtenidas se han lavado en un tamiz de 0,5 mm de luz con el fin de separar del sedimento los ejemplares a analizar. El resultado del tamizado se ha introducido en envases debidamente codificados, con agua de mar y formaldehído al 4% para su correcta conservación hasta el momento de su identificación taxonómica en el laboratorio.

3.1.2.3. Trabajos en laboratorio.

Los análisis de las muestras se han realizado en el laboratorio de Gamaser S.L., laboratorio acreditado conforme a la norma ISO 17025.

Las muestras destinadas al análisis granulométrico y de contaminantes se ha realizado conforme al protocolo establecido en las *Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas de dominio público-marítimo terrestre*, desarrolladas por la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas, en su versión publicada en 2021, en adelante DCMD.

La separación o triaje de las muestras y la identificación taxonómica en el laboratorio se ha realizado por taxónomos especialistas en los diferentes grupos zoológicos (poliquetos, moluscos, crustáceos y equinodermos) mediante el empleo de lupa binocular, microscopio y bibliografía especializada.

La identificación se ha realizado al nivel taxonómico más bajo posible. La identificación de especies se apoya en el Registro Europeo de Especies Marinas² y en los códigos NODC o ITIS³. Todos los individuos de cada taxón se han contabilizado, excepto los coloniales, que se anotan como presencia.



Identificación de la biota de las muestras

Como resultado de los trabajos de laboratorio se ha obtenido para cada muestra un inventario de la macrofauna identificada llegando a nivel específico. Además del valor total de ejemplares identificados o abundancia (nº total de individuos o ejemplares) se han obtenido datos referidos a:

Para la muestra:

- Densidad: individuos/m².

² (www.marbef.org/data/erms.php)

³ (<http://www.itis.usda.gov/>)

- Riqueza específica: nº de especies
- Índice de Margalef (d)
- Índice de Simpson (D)
- Diversidad: índice de Shannon-Weaver (H')
- Equitatividad. Índice de Pielou (J)
- Distribución (%) de los diferentes grupos (phyla) de macroinvertebrados.
- Detección de especies indicadoras (inestabilidad sedimentaria, aporte de materia orgánica, etc.)

Para cada especie:

- Densidad específica: individuos de la especie/m².

3.1.2.4. Trabajos de gabinete.

El resultado de los análisis físico-químicos de las muestras se han comparado con los criterios establecidos en las DCMD a la hora de fijar el nivel de acción y el grado de contaminación con el que se correspondería cada muestra de sedimento. En este sentido se ha tenido en cuenta lo referido en los artículos 16, 22 y 24 de las DCMD.

A partir de los resultados del análisis taxonómico se ha realizado la caracterización de las comunidades mediante análisis multivariante de proximidad nMDS (non-metric Multi-Dimensional Scaling) trabajando con distancia de Bray-Curtis sobre la matriz de especies/abundancia. Estos cálculos analizan la similitud entre las diferentes muestras del bentos y se realizan mediante el software Primer v7.

Tras este primer análisis destinado a obtener agrupamientos de muestras que se correspondan con diferentes estructuraciones bionómicas, se ha procedido a analizar qué especies son las que contribuyen en mayor medida a las diferencias o similitudes encontradas entre ellas. De esta forma se identifican las especies que originan las mayores diferencias entre los grupos definidos y aquellas especies que contribuyen a las similitudes entre estos grupos. Este análisis se ha realizado mediante la aplicación SIMPER (Primer v7, op.cit.).

Así mismo, con los resultados del análisis taxonómico se ha procedido a calcular el índice M-AMBI, el cual a partir de los valores de referencia establecidos en el RD817/2015⁴ permite hacer una estimación del estado de calidad ambiental del entorno marino en virtud del elemento "Fauna bentónica de invertebrados".

3.1.2.5. Indicadores y umbrales

Para otorgar una cierta significación ambiental al dato obtenido, se van a considerar valores de referencia presentes en estas normas:

⁴ Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

Análisis sedimentológico:

Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (2021). En adelante DCMD (2021):

Caracterización química:

	As	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Pb	Zn	Σ 9 PAH's	Σ 7 PCB's	TBT	HC (C10-C40)
DCMD (2021) (mg/kg)	1000	72	2500	1000	17	1000	1000	2500	110	4	3	2500

Umbrales para la consideración de sedimento no peligrosos. DCMD (2021)

Análisis del poblamiento bentónico

Los valores de referencia del índice M-AMBI se establecen en el apartado E del Anexo II del RD817/2015 y permiten hacer una estimación del estado de calidad ambiental del entorno marino en virtud del elemento "Fauna bentónica de invertebrados".

La tipología de la masa de agua es la AC-T12: *Aguas costeras atlánticas del cantábrico oriental expuestas sin afloramiento*, siendo las condiciones de referencia y los valores que definen los cambios de clase para la definición del estado ecológico, correspondientes al índice M-AMBI, los expuestos en la siguiente tabla:

Tipo masa costera	Indicador	Condición de referencia	Límite Muy bueno - bueno	Límite Bueno - Moderado
AC-T12	M-AMBI	Aguas someras (20-50 m), comunidad de <i>Tellina tenuis</i> <i>Venus fasciata</i> : R: 42, H': 4, AMBI: 1; Aguas profundas (70- 120 m), comunidad de <i>Amphiura</i> : R: 130, H': 5,7, AMBI: 1;	0,77	0,53

Índice M-AMBI: Condiciones de referencia y límites de cambio de clase para la valoración del estado ecológico (RD817/2015).

3.1.2.6. Medidas complementarias y correctoras

En caso de los niveles de alguno de los parámetros definidos en la DCMD (2021) supere los umbrales para la consideración de sedimento peligrosos, deberán analizarse las posibles causas del empeoramiento, y en caso de que la causa sean los vertidos en sí, plantear la opción de modificar o reubicar el actual punto de vertido.

Del mismo modo, en caso de que la evolución del estado ecológico de la masa de agua costera "ES111C000010: Getaria-Higer" fuera empeorando en el tiempo, se analizarían las posibles causas y se plantearía la opción de reubicación del punto de vertido actual.

3.1.3. Aguas en la zona de vertido y estación de muestreo L-OI10

De acuerdo con la propuesta de modificación del PVA, en estas estaciones únicamente se han realizado los perfiles verticales de la columna de agua mediante sonda multiparamétrica.

3.1.3.1. Estaciones de muestreo.

En la figura y tabla siguientes se exponen la localización y datos geográficos de la estación de muestreo.



Localización de las estaciones de muestreo

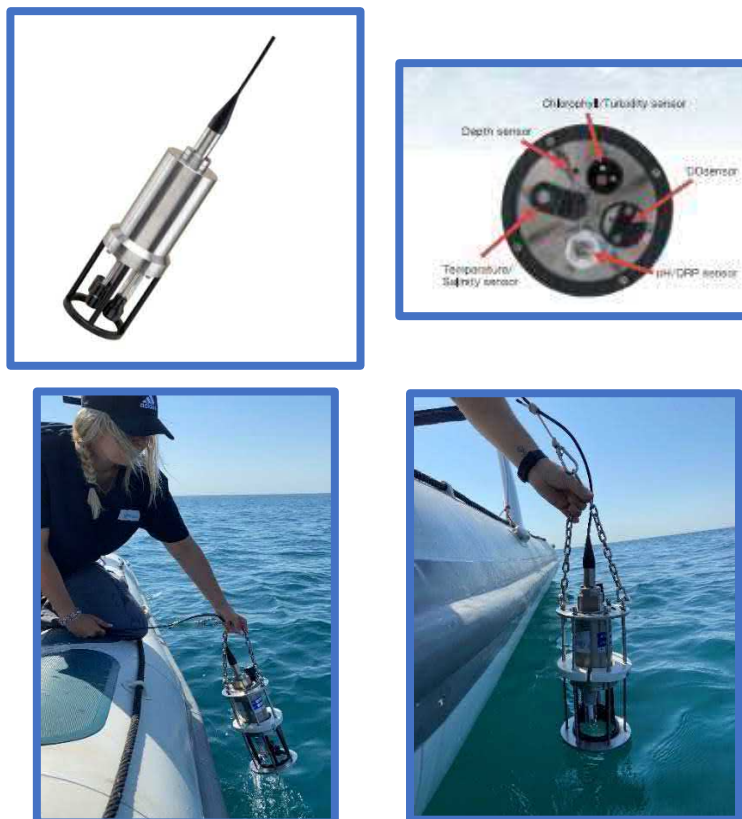
ESTACIÓN	UTM ETRS89		Profundidad
	LONGITUD	LATITUD	
L-0110	586463,20	4799001,35	-25m
Vr1	587786,17	4801178,18	-50m
Vr2	587774,15	4802103,65	-63m

3.1.3.2. Toma de muestras.

En cada una de esas estaciones de muestreo se ha llevado a cabo la toma de datos in situ de los siguientes parámetros: *salinidad, temperatura, Ph, oxígeno disuelto, Eh y Clorofila-a*. Las mediciones se han realizado en toda la columna de agua (perfiles).

Para las mediciones in situ y la realización de perfiles hidrológicos verticales multiparámetro en la columna de agua, se ha empleado una sonda multiparamétrica de alta precisión (modelo AAQ-model 176⁵).

⁵ JFE Advantech Co., Ltd. Ocean Instruments Division.
www.jfe-advantech.co.jp/



Sonda AAQ177

■ Sensor specifications

Parameter	Principle	Measurement range	Resolution	Accuracy	Time constant
Depth	Semiconductor pressure sensor	0 to 100 m	0.002 m	±0.3% FS	0.2 s
Temperature	Thermistor	-3 to 45 °C	0.001 °C	±0.01 °C (0 to 35 °C)	0.2 s
Conductivity	Electrode	0.5 to 70 mS cm ⁻¹	0.001 mS cm ⁻¹	±0.01 mS cm ⁻¹ *1	0.2 s
Salinity	Practical salinity	2 to 42	0.001	—	0.2 s
Turbidity	Backscattering	0 to 1,000 FTU (Formazin reference)	0.03 FTU	±0.3 FTU or ±2%	0.2 s
Chlorophyll	Fluorimeter	0 to 400 ppb (Uranin reference)	0.01 ppb	±1% FS	0.2 s
DO	Phosphorescence	0 to 200% (0 to 20 mg L ⁻¹)	0.001 to 0.004 mg L ⁻¹ (0.01 to 0.04%)	±2% FS (±0.4 mg L ⁻¹)	0.4 s ²
Quantum	Photodiode	0 to 5,000 μmol m ⁻² s ⁻¹	0.1 μmol m ⁻² s ⁻¹	4% FS	0.2 s
pH	Glass electrode	0 to 14 pH	0.01 pH	±0.2 pH	10 s
ORP	Glass electrode	0 to ±1,000 mV	0.1 mV	—	10 s

*1. Calibration using sea water (range: 28 to 65 mS cm⁻¹) *2. 63% response time as standard (25 °C at 1 atm in air)

Especificaciones técnicas del equipo.

Una vez posicionada la embarcación mediante GPS en cada estación de muestreo, se deposita en sub-superficie (0,5 metros de profundidad) la sonda multiparamétrica. Se hace descender lentamente hacia el fondo marino midiendo en continuo cada uno de los parámetros citados en la tabla anterior. La sonda está configurada para que realice una medición por segundo de cada uno de los parámetros citados anteriormente. De esta forma se obtienen varias mediciones por cada metro de la columna de agua, desde sub-superficie (0,5 m.) hasta el fondo.

La medición en continuo y el perfil vertical finalizan cuando la sonda multiparamétrica llega a una profundidad próxima al lecho marino, pero sin llegar a impactar en el fondo, evitando así la presencia de mediciones anómalas en el perfil.

La toma de muestras y mediciones in situ se ha realizado por personal con la formación necesaria y los medios adecuados para llevar a cabo estas tareas adecuadamente. Gamaser está acreditado por ENAC para la realización de estos trabajos, lo que asegura la calidad y fiabilidad de los trabajos desarrollados.

Los trabajos relacionados con el muestreo de aguas se han desarrollado siguiendo en cada caso las indicaciones recogidas en las normas:

- UNE-EN ISO 5667-1:2007. Calidad del agua. Muestreo. Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo. (ISO 5667-1: 2006).
- UNE-EN ISO 5667-3. Calidad del agua. Muestreo. Parte 3: Guía para la conservación y manipulación de las muestras de agua.
- UNE ISO/IEC 17025:2005. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. (parte referida a los muestreos)
- "Standard methods for examination of water and waste water" de la American Public Health Association, American Water Works Association y Water Pollution Control Federation.

Durante la realización de las campañas de muestreo se han recogido datos sobre las condiciones meteorológicas y oceanográficas presentes durante la toma de muestras.

3.1.3.3. Trabajos de gabinete.

Los datos obtenidos de las mediciones in situ se han introducido en una base de datos. Para cada estación de muestreo se han reflejado los datos de localización (código, coordenadas), fecha de muestreo, y los referidos a los resultados de las mediciones in situ. Con todos los resultados obtenidos se ha procedido al análisis de los datos con la intención de distinguir comportamientos en función de los resultados obtenidos. De tal forma que se han obtenido datos comparativos entre estaciones en una misma campaña, entre los diferentes niveles de muestreo, etc.

La valoración ambiental de los resultados obtenidos se ha realizado conforme al cumplimiento de las normas que pudieran aplicarse, por comparación con los valores de referencia considerados, establecidos y recogidos en la legislación vigente, o en su defecto, en las normas UNE o según los "Standard methods for examination of water and waste water" de la American Public Health Association, American Water Works Association y Water Environment Federation, o según el Real Decreto 817/2015⁶ o cualquier otra norma o requisito que pudiera ser aplicación conforme a lo señalado en la documentación que pudiera facilitar el cliente.

⁶ Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por la que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de aguas superficiales y las normas de calidad ambiental

3.1.3.4. Indicadores umbrales

Conforme al RD1/2016⁷ la zona de estudio se corresponde con la masa de agua superficial costera con los siguientes datos de identificación:

1. Código masa: ES111C000010
2. Nombre masa: Getaria-Higer
3. Código tipología: AC-T12 (Aguas costeras atlánticas del cantábrico oriental expuestas sin afloramiento)

En el presente caso, la **valoración de la calidad ambiental** se ha desarrollado a partir de los resultados obtenidos para el **parámetro Clorofila-a**. Este parámetro ha permitido valorar el elemento de calidad biológica que se desarrolla en base a los resultados obtenidos del parámetro Clorofila-a, en concreto del valor del percentil 90 (P₉₀) de cada uno de los perfiles realizados.

Los límites de clase entre estados ecológicos para P90 Chl-a en aguas costeras de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental según lo indicado en el RD 817/2015 (op.cit) y derivado del resultado del ejercicio de intercalibración (Decisión de la Comisión de 12 de febrero de 2018) se presentan en la siguiente tabla.

Parámetro	CR	Mb/B	B/Mo	Mo/D	D/M
Chl-a (P ₉₀) µg/l	1	1,5	3	4,5	6

CR: Condición de referencia

Límites de cambio de clase de estado: Mb (Muy bueno), B(Bueno), Mo (Moderado), D (Deficiente) y M (Malo)

La valoración del estado de calidad biológico se ha desarrollado por comparación entre el valor de P₉₀ obtenido en cada estación y campaña con los valores de la tabla. Esa valoración se ha desarrollado tanto para cada campaña de muestreo como para el periodo anual.

3.1.3.5. Medidas complementarias y/o correctoras

En caso de que las analíticas muestren que a lo largo del tiempo se produce un empeoramiento en lo que respecta a la valoración del estado ecológico de la masa de agua "ES111C000010: Getaria-Higer", se deberán estudiar las posibles causas del origen, y en caso necesario, plantear una posible reubicación del punto de vertido actual.

⁷ RD1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

3.2. VIGILANCIA DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN O INTERÉS AMBIENTAL

3.2.1. Áreas de recuperación de *Medicago marina* en las playas de Oribarzar y Antilla

Conforme se describe en el Plan de vigilancia ambiental, según comunicación de la Dirección de Patrimonio Natural y Planificación Ambiental fechada el 27 de octubre de 2020, existen áreas de recuperación de *Medicago marina* en las playas de Oribarzar y Antilla. Poseen una superficie de 3.381 m² y 6.838 m², respectivamente.

Conforme a lo descrito en el Plan de vigilancia ambiental, se ha realizado una cartografía anual que define la presencia y extensión de la especie en esas zonas. En la figura siguiente se presentan las zonas que se definen en el Plan de vigilancia ambiental.



Áreas de reintroducción de *Medicago marina* según lo referido en el plan de vigilancia ambiental

El Plan de vigilancia ambiental también establece que “este estudio no será necesario si otras entidades realizan estudios similares en el período 2020-2024”. En este sentido, no se ha localizado información alguna sobre labores de seguimiento de la reintroducción de esta especie en esas zonas, por lo tanto, se ha procedido a la inspección de ambas zonas. Esa inspección se ha llevado a cabo en septiembre de 2023 mientras se estaba desarrollando los trabajos de toma de muestras de sedimento, relacionados con los apartados siguientes.

Por tanto, el trabajo se ha realizado en base a la inspección directa de las superficies en campo y mediante el análisis en gabinete de las imágenes georreferenciadas obtenidas con el dron.

Indicador: presencia y extensión de la especie *Medicago marina*.

Entregable: informe con la valoración de la evolución de la presencia y extensión de la especie *Medicago marina*.

3.2.2. Hábitat de interés comunitario prioritario 2130* Dunas grises (fijadas) en la playa de Oribarzar

3.2.2.1. Objetivo.

El hábitat de interés comunitario prioritario "2130* Dunas grises (fijadas)" en la playa de Oribarzar posee una superficie de 2.462 m².

Conforme a lo descrito en el PVA, se ha realizado una topografía anual de las zonas intermareal y supramareal de playa de Oribarzar que ha permitido verificar la evolución temporal de la misma. Se han evitado las zonas con presencia de especies protegidas para evitar daños a las mismas. Se han tomado 16 muestras georreferenciadas de sedimento superficial con distribución regular para la determinación en laboratorio del tamaño de grano del sedimento mediante análisis granulométrico.



Localización del hábitat de interés comunitario prioritario "2130 Dunas grises (fijadas)" en la playa de Oribarzar.*

3.2.2.2. Planteamiento y metodología.

El objetivo del levantamiento es obtener datos precisos y detallados de la topografía de la playa de Oribarzar en el municipio de Orio, utilizando un dron equipado con una cámara fotogramétrica. De esta forma, como prescribe el PVA, se ha evitado el riesgo de poder afectar a zonas con vegetación protegida. Se busca generar productos como un modelo digital de elevaciones, curvas de nivel y cartografía, que puedan ser utilizados en aplicaciones topográficas y cartográficas.

Se ha seguido una metodología integral que incluye la planificación del vuelo, la adquisición de imágenes, el procesamiento de las imágenes, el control de calidad, la generación de productos y la validación de resultados, con el objetivo de obtener datos precisos y confiables

3.2.2.2.1. Flujo de trabajo.

- Estudio previo y determinación de variables del trabajo
- Apoyo topográfico GNSS RTK
- Levantamiento mediante vuelo dron

3.2.2.2.2. Estudio previo y determinación de variables de trabajo.

Dada la naturaleza del entorno, se ha optado por la técnica de captura de datos del levantamiento fotogramétrico por dron, con el objetivo de obtener información detallada y confiable para la actualización de la cartografía y generación del modelo digital del terreno.



Localización de la playa de Oribazar

Se ha recopilado la información cartográfica existente. Esta información incluye diversos recursos cartográficos, que son utilizados como referencia y apoyo en el levantamiento y el procesado de los datos.

- Cartografía 1:5000 Geoeuskadi: proporciona información detallada sobre la topografía, la hidrografía, la vegetación etc, dentro del País Vasco. Constituye una base cartográfica de referencia para el análisis y la planificación del proyecto en la zona de trabajo.
- LIDAR 2ª Cobertura (2015-Actualidad): Estos datos LIDAR proporcionan información precisa sobre la topografía del terreno en forma de nubes de puntos tridimensionales las cuales pueden complementar a los datos del vuelo fotogramétrico.

- Ortofoto PNOA Máxima Actualidad: Estas ortofotografías son utilizadas para la visualización y la interpretación de la zona de trabajo antes del levantamiento fotogramétrico.

El sistema de referencia seleccionado ha sido el European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89) en la proyección Universal Transversa de Mercator (UTM), con la zona UTM 30.

Para la obtención de altitudes ortométricas se ha utilizado el geoide EGM08-REDNAP. Este es un modelo de geoide de alta precisión desarrollado específicamente para la región de España que toma como referencia el nivel medio del mar Mediterráneo en Alicante. Proporciona altitudes ortométricas precisas y consistentes en el área de estudio.

3.2.2.2.3. Equipo de trabajo.

La selección de estos equipos topográficos se ha realizado en función de las necesidades específicas del proyecto, teniendo en cuenta la precisión requerida, la capacidad de operación en entornos de playa y la eficiencia en la captura de datos. Estos equipos topográficos ofrecen una combinación de alta precisión, durabilidad y facilidad de uso, lo que garantiza la calidad y confiabilidad de los datos geoespaciales obtenidos en el trabajo.

REACH RS2+	
REACH RS2+ Technical specifications	
POSITIONING	
Precision	Real-time: 1m (Horizontal) / 1.5m (Vertical)
RTK	1m (Horizontal) / 1.5m (Vertical)
RTX	1m (Horizontal) / 1.5m (Vertical)
Convergence time	<1m (Horizontal)
Signal tracked	GPS (L1/L2), GLONASS (L1/L2), GALILEO (E1/E5), BDS (B1/B2), QZSS (L1/L2)
Number of channels	1200
Update rates	100 to 1000 Hz
RTK	RTK
CONNECTIVITY	
UHF/LF radio	Frequency range: 800/915 MHz
Power	E30W
Distance	Up to 10km
LTE module	Region: Global
Band	FDD-LTE: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100
SD card	SD card
Wi-Fi	802.11 b/g/n
Bluetooth	4.2 (LE)
Port	RS-232, USB Type-A
Data Protocol	Connection: NMEA, RTCM3
Position output	NMEA, UTM, WGS84
Data logging	REACH RS2+ module: up to 10000
Internal storage	16 GB

Especificaciones del equipo

REACH RS2+ es un receptor GNSS de alta precisión con capacidad de posicionamiento en tiempo real y capacidad de post-procesamiento. Este equipo ofrece una precisión de posicionamiento centimétrica.

PHANTOM 4 RTK es un dron de alta precisión equipado con un receptor GNSS RTK integrado, que permite la captura de datos geoespaciales con una precisión centimétrica en tiempo real.

PHANTOM 4 RTK

GNSS

Frecuencia utilizada:

GPS: L1/L2;

GLONASS: L1/L2;

BeiDou: B1/B2;

Galileo[®]: E1/E5a

Tiempo de primer posicionamiento: < 50 s

Vertical 1.5 cm + 1 ppm (Media cuadrática);

Horizontal 1 cm + 1 ppm (Media cuadrática)

1 ppm indica un incremento del error de 1 mm por cada 1 km de movimiento de la aeronave.

Cámara

Sensor 1" CMOS Píxeles efectivos: 20 MP

Objetivo FOV 84° 8.8 mm / 24mm (formato equivalente a 35 mm)

f/2.8 - f/11, enfoque a 1 m - ∞

Velocidad obturador mecánico 8 - 1/2000 s

Velocidad del obturador electrónico 8 - 1/8000 s

Tamaño máx. de imagen 4864×3648 (4:3);

5472×3648 (3:2)

Formatos de fotografía JPEG

Rango de temperatura de funcionamiento: 0 a 40 °C (32 a 104 °F)

A white DJI Phantom 4 RTK drone is shown from a top-down perspective. It has four arms with propellers, a central body with a camera mounted underneath, and landing gear. The drone is positioned against a white background.

Especificaciones del equipo

Indicador: topografía y características granulométricas del sedimento.

Entregable: informe con la valoración de la evolución topográfica y características granulométricas del sedimento.

3.2.3. Hábitats de interés comunitario 1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados y 2120 Dunas móviles en la playa de Antilla

3.2.3.1. Objetivo.

En la playa de Antilla se localizan los hábitats de interés comunitario "1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados" y "2120 Dunas móviles". Aunque en la información consultada a fecha de 4 de noviembre de 2020 en la web de Geoeuskadi⁸ se indica una superficie de 1.577 m², actualmente puede abarcar una superficie mayor porque se han aplicado medidas de exclusión de acceso.

Conforme a lo descrito en el PVA, se ha realizado una topografía anual de las zonas intermareal y supramareal de playa de Antilla que permite verificar la evolución temporal de la misma. Se han evitado las zonas con presencia de especies protegidas para evitar daños a las mismas. Se han tomado 16 muestras georreferenciadas de sedimento superficial con distribución regular para la determinación en laboratorio del tamaño de grano del sedimento mediante análisis granulométrico.

⁸ <https://www.geo.euskadi.eus/geograficos/habitats-vegetacion-actual-y-usos-del-suelo/s69-geodir/es/>



Localización de la playa de la Antilla

3.2.3.2. Planteamiento y metodología.

El objetivo del levantamiento es obtener datos precisos y detallados de la topografía de la playa de la Antilla en el municipio de Orio, utilizando un dron equipado con una cámara fotogramétrica. De esta forma, como prescribe el PVA, se ha evitado el riesgo de poder afectar a zonas con vegetación protegida. Se busca generar productos como un modelo digital de elevaciones, curvas de nivel y cartografía, que puedan ser utilizados en aplicaciones topográficas y cartográficas.

La metodología a utilizar para el levantamiento topográfico es la misma que se ha descrito en el apartado anterior (*Hábitat de interés comunitario prioritario 2130* Dunas grises (fijadas) en la playa de Oribarzar*) motivo por el cual se va a obviar su repetición.

Indicador: topografía y características granulométricas del sedimento.

Entregable: informe con la valoración de la evolución topográfica y características granulométricas del sedimento.

3.3. VIGILANCIA DE LA INTERACCIÓN CON LOS DESCRIPTORES DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL ESTABLECIDOS EN LA DIRECTIVA 2008/56/CE.

3.3.1. Descriptor 2. Especies autóctonas e invasoras.

3.3.1.1. Seguimiento en el estuario del Oria.

Conforme al PVA, se tiene que realizar un seguimiento anual de las especies macroinfaunales para evaluar la presencia de especies autóctonas en el estuario del Oria. Preferentemente en invierno, con muestreo por triplicado. El punto de muestreo seleccionado es el 'E-O10' de la Red de seguimiento del estado ecológico

de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco, lo que permitirá disponer de un registro histórico muy amplio.

El PVA señala que en el caso de que otras entidades realicen muestreo en ese punto no será necesario duplicar el muestreo y se solicitará la información para evaluar la presencia y evolución de especies alóctonas. En este sentido se ha recopilado la información existente en:

1. Zorita, I., O. Solaun, I. Galparsoro, A. Borja, 2009. Especies exóticas en el medio marino del País Vasco, en relación con el cambio global. Informe para Dirección de Biodiversidad de la Viceconsejería de Medio Ambiente. Gobierno Vasco. 60 pp.
2. Datos extraídos de la plataforma UBEGI⁹ (Agencia Vasca del Agua).
3. Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe de resultados. Campaña 2021. (URA, junio 2022).



Localización del punto de muestreo E-O10

3.3.1.2. Seguimiento en el punto de vertido Vr1

Conforme al PVA, se ha realizado un seguimiento anual de las especies macroinfaunales para evaluar la presencia de especies alóctonas en punto de vertido Vr1. Se ha realizado en invierno, con muestreo por triplicado con draga oceanográfica. La información obtenida se ha comparado con la información histórica obtenida en la Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco en los puntos de muestreo más próximos.

⁹ www.uragentzia.euskadi.eus/informacion/ubegi/webura00-01040102seguimiento/es/

En el entorno de la zona de vertido autorizada de la Autoridad Portuaria de Pasaja se han ubicado dos estaciones de muestreo para el análisis de la evolución del sedimento vertido.

Estas estaciones son:

1. VR1, que se sitúa en el interior de la zona de vertido autorizada
2. VR2 que se localiza 1km al norte de la anterior y fuera de la zona de vertido autorizada

En la figura y tabla siguientes se presentan los datos de localización de esas dos estaciones de muestreo y de las estaciones utilizadas para la comparación de los resultados obtenidos.



Localización de las estaciones de muestreo

UTM ETRS89			Profundidad
ESTACIÓN	LONGITUD	LATITUD	
Vr1	587786,17	4801178,18	-50m
Vr2	587774,15	4802103,65	-63m

Indicador: presencia/ausencia de especies macrobentónicas alóctonas.

Entregable: informe con la valoración de las presencias/ausencias de especies macrobentónicas alóctonas.

3.3.2. Descriptor 4. Redes tróficas

3.3.2.1. Seguimiento en el estuario del Oria

El fitoplancton es la principal base trófica en los estuarios del Cantábrico por lo que el seguimiento se centra en este componente.

Conforme al plan de vigilancia establecido, se ha de realizar un seguimiento trimestral, durante un año desde la realización de cada dragado, de la concentración de Clorofila-a en el punto de muestreo E-O10

de la Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco.



Localización del punto de muestreo E-O10

El plan de vigilancia ambiental establece que “En el caso de que otras entidades realicen muestreo en ese punto no será necesario duplicar el muestreo y se solicitará la información para evaluar la presencia y evolución de la clorofila *a*”.

En este sentido, la Agencia Vasca del Agua (URA) realiza este tipo de controles, por lo que la información analizada se ha obtenido de sus fuentes de información. En concreto se ha considerado la siguiente documentación:

1. Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe de resultados. Campaña 2022. (URA, junio 2023).
2. Datos extraídos de la plataforma UBEGI¹⁰ (Agencia Vasca del Agua).

La masa de agua de transición objeto de seguimiento está referida a la tipología de masa de agua de transición tipo AT-T09 (Estuario atlántico intermareal con dominancia marina). La estación E-O10 se corresponde con un medio Polihalino. Conforme al RD 817/2015¹¹ en la tabla siguiente se señalan los valores límite asignados a las clases de estado de calidad.

¹⁰ www.uragentzia.euskadi.eus/informacion/ubegi/webura00-01040102seguimiento/es/

¹¹ Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

Parámetro	CR	Límites de cambio de clase de estado			
		Mb/B	B/Md	Md/D	D/Ml
Chl-a (P ₉₀) µg/l	5,33	8	12	16	32

Valores de CR: Condición de referencia

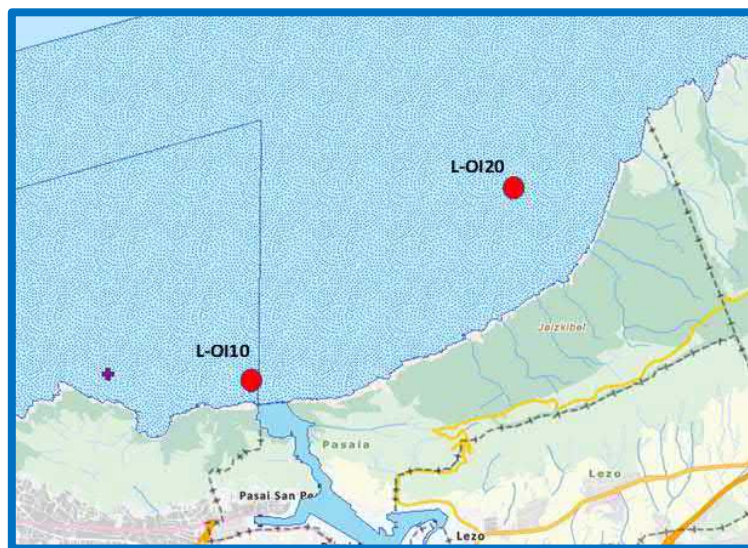
Límites de cambio de clase de estado: Mb (Muy bueno), B(Bueno), Md (Moderado), D (Deficiente) y Ml (Malo)

Indicador: clorofila "a".

Entregable: informe con la valoración de la evolución de la concentración de la clorofila "a".

3.3.2.2. Seguimiento en el punto de vertido Vr1

Conforme al PVA, se ha de realizar un seguimiento trimestral de la clorofila "a" en las estaciones de la Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco más próximas al punto de vertido (L-OI10 y L-OI20) durante un año desde la realización de cada dragado.



Localización de los puntos de muestreo L-OI10 y L-OI20

En el PVA se señala que en el caso de que otras entidades realicen muestreo en esos puntos no será necesario duplicar el muestreo y se solicitará la información para evaluar la presencia y evolución de la clorofila "a".

En este sentido, la Agencia Vasca del Agua (URA) realiza este tipo de controles, por lo que la información analizada se ha obtenido de sus fuentes de información. En concreto se ha considerado la siguiente documentación:

1. Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe de resultados. Campaña 2022. (URA, junio 2023).

2. Datos extraídos de la plataforma UBEGI (Agencia Vasca del Agua).

La masa de agua costera objeto de seguimiento, donde se localizan las dos estaciones de muestreo, está referida a la tipología de masa de agua costera tipo AC-T12 (Aguas costeras atlánticas del cantábrico oriental expuestas sin afloramiento). Conforme al RD 817/2015 (op.cit.) en la tabla siguiente se señalan los valores límite asignados a las clases de estado de calidad.

Los límites de clase entre estados ecológicos para P₉₀ Chl-a en aguas costeras de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental según lo indicado en el RD 817/2015 (op.cit) y derivado del resultado del ejercicio de intercalibración (Decisión de la Comisión de 12 de febrero de 2018) se presentan en la siguiente tabla.

Parámetro	CR	Mb/B	B/Md	Md/D	D/MI
Chl-a (P ₉₀) µg/l	1	1,5	3	4,5	6

CR: Condición de referencia

Límites de cambio de clase de estado: Mb (Muy bueno), B(Bueno), Mo (Moderado), D (Deficiente) y M (Malo)

Indicador: clorofila "a".

Entregable: informe con la valoración de la evolución de la concentración de la clorofila "a".

3.3.3. Descriptor 5. Eutrofización

3.3.3.1. Seguimiento en el estuario del Oria

El plan de vigilancia ambiental señala que se ha de realizar un seguimiento trimestral de la concentración de nutrientes (nitratos, nitritos, amonio, ortofosfatos y silicatos) en el estuario del Oria durante un año desde la realización de cada dragado. El muestreo se ha de realizar en el punto de muestreo 'E-O10' de la Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco (Figura 6). Así mismo, señala que en el caso de que otras entidades realicen muestreo en ese punto no será necesario duplicar el muestreo y se solicitará la información para evaluar la evolución de los nutrientes. En este sentido, la Agencia Vasca del Agua (URA) realiza este tipo de controles, por lo que la información analizada se ha obtenido de sus fuentes de información. En concreto se ha considerado la siguiente documentación:

1. Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe de resultados. Campaña 2022. (URA, junio 2023).
2. Datos extraídos de la plataforma UBEGI (Agencia Vasca del Agua).

La masa de agua de transición objeto de seguimiento está referida a la tipología de masa de agua de transición tipo AT-T09 (Estuario atlántico intermareal con dominancia marina). La estación E-O10 se corresponde con un medio Polihalino.

Como se señala en A. Borja et al (2022)¹², como consecuencia de la modificación de los límites de clase de estado para nutrientes en la CAPV, se han revisado las condiciones de referencia de muy buen y mal estado fisicoquímico que se emplean en el cálculo del Índice de Calidad del Estado Fisicoquímico (IC-EFQ o PCQI siglas en inglés) con el fin de mantener la distancia relativa de las condiciones de referencia con respecto a estos nuevos límites de clase en nutrientes. Los métodos de determinación de dichos umbrales se describen exhaustivamente en Rodríguez et al. (2021)¹³. En la tabla siguiente se señalan los **valores de referencia** para los límites de clase y condiciones de referencia.

Indicador	Uds	Límites de cambio de estado			
		CR Muy buen estado	Muy bueno/ Bueno	Bueno / Moderado	CR Muy mal estado
Tasa de saturación de oxígeno	%	93,71	≥88	≥79	53,71
Sólidos en suspensión	mg/l	30	≤35	≤40	150,00
Turbidez	NTU	5	≤8	≤9	150,00
Amonio	μmol/l	3,49	≤14,8	≤18,6	42,30
Nitrato	μmol/l	13,52	≤14,8	≤52,3	87,00
Fosfato	μmol/l	0,53	≤0,72	≤1,82	4,01

En la valoración del estado de calidad de las masas de agua superficial de transición y costeras, los resultados obtenidos para los nutrientes (amonio, nitrato y fosfato) se complementa con los resultados obtenidos de parámetros como turbidez, oxígeno disuelto y sólidos en suspensión, conformando de esta forma el índice IC-IFQ (o PCQI) que es el que se utiliza en la Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Para la evaluación de las condiciones fisicoquímicas generales en cada estación se han calculado los valores medios de las variables consideradas (porcentaje de saturación de oxígeno, amonio, nitrato, y fosfato) tomando todos los datos del año evaluado. Esos valores medios se comparan con los umbrales de la tabla anterior. El cálculo del IC-IFQ (o PCQI) se realiza a partir de la formula:

$$PCQI = -109558 + 0.600299 \cdot O_2 - 0.162074 \cdot AM - 0.10975 \cdot NA - 0.229412 \cdot PO_4 - 0.0552014 \cdot TURB - 0.0268181 \cdot SS$$

¹² Ángel Borja, Juan Bald, María Jesús Belzunce, María Calvo Uyarra, Almudena Fontán, Javier Franco, Jose Mikel Garmendia, Anders Lanzén, Joana Larreta, Iratxe Menchaca, Iñigo Muxika, Sarai Pouso, Marta Revilla, J. Germán Rodríguez, Yolanda Sagarmínaga, Oihana Solaun, Ainhize Uriarte, Izaskun Zorita, Idoia Adarraga, Florencio Aguirrezabalaga, Juan Carlos Sola, Igor Cruz, Mikel Aitor Marquiegui, Julián Martínez, José M^a Ruiz, María Cano, Aitor Laza-Martínez, Alberto Manzanos. (2022). Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe de resultados. Campaña 2021. Fundación AZTI Fundazioa. 384 pp.

¹³ Rodríguez, J.G.; Bald, J.; Borja, A.; Fontán, A.; Franco, J.; Larreta, J.; Revilla, M.; Solaun, O. (2021). Cálculo de límites de clase de estado para nutrientes en aguas de transición y costeras de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental. Fundación AZTI Fundazioa. 80 pp.

La asignación de clase de estado a partir del índice PCQI se da a partir del valor del percentil 25 de los valores obtenidos en un periodo mínimo anual, y de acuerdo con las correspondencias que se muestran en la tabla siguiente.

Índice	Muy bueno/Bueno	Bueno/Moderado	Moderado/Deficiente	Deficiente/Malo
IC-IFQ	0,83	0,62	0,41	0,20

Indicador: concentración de nutrientes disueltos.

Entregable: informe con la valoración de la evolución de las concentraciones de nutrientes.

3.3.3.2. Seguimiento en el punto de vertido Vr1

Se ha de realizar un seguimiento trimestral de la concentración de nutrientes (nitratos, nitritos, amonio, ortofosfatos y silicatos) en los dos puntos de muestreo de la Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco más próximos al punto de vertido (L-OI10 y L-OI20, Figura 7), durante un año desde la realización de cada dragado. En el caso de que otras entidades realicen muestreo en esos puntos no será necesario duplicar el muestreo y se solicitará la información para evaluar la evolución de los nutrientes.

Conforme al RD1/2016 la zona de estudio se corresponde con la superficial costera con los siguientes datos de identificación:

- Código masa: ES111C000010
- Nombre masa: Getaria-Higer
- Código tipología: AC-T12 (Aguas costeras atlánticas del cantábrico oriental expuestas sin afloramiento)

Como se señala en A. Borja et al (2022)¹⁴, como consecuencia de la modificación de los límites de clase de estado para nutrientes en la CAPV, ya en el informe de 2021, se han revisado las condiciones de referencia de muy buen y mal estado fisicoquímico que se emplean en el cálculo del Índice de Calidad del Estado Fisicoquímico (IC-EFQ o PCQI siglas en inglés) con el fin de mantener la distancia relativa de las condiciones de referencia con respecto a estos nuevos límites de clase en nutrientes. Los métodos de determinación de

¹⁴ Ángel Borja, Juan Bald, María Jesús Belzunce, María Calvo Uyarra, Almudena Fontán, Javier Franco, Jose Mikel Garmendia, Anders Lanzén, Joana Larreta, Iratxe Menchaca, Iñigo Muxika, Sarai Pouso, Marta Revilla, J. Germán Rodríguez, Yolanda Sagarmínaga, Oihana Solaun, Ainhize Uriarte, Izaskun Zorita, Idoia Adarraga, Florencio Aguirrezabalaga, Juan Carlos Sola, Igor Cruz, Mikel Aitor Marquiegui, Julián Martínez, José M^a Ruiz, María Cano, Aitor Laza-Martínez, Alberto Manzanos. (2022). Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe de resultados. Campaña 2021. Fundación AZTI Fundazioa. 384 pp.

dichos umbrales se describen exhaustivamente en Rodríguez et al. (2021)¹⁵. En la tabla siguiente se señalan los valores de referencia para los límites de clase y condiciones de referencia.

Indicador	Unidades	CR Muy buen estado	Límites de cambio de estado		
			Muy bueno/Bueno	Bueno / Moderado	CR Muy mal estado
Tasa de saturación de oxígeno	%	99,71	≥95	≥83	59,71
Sólidos en suspensión	mg/l	30	≤35	≤40	150
Turbidez	NTU	5	≤5	≤5	150
Amonio	μmol/l	1,41	≤2,4	≤6,7	15,54
Nitrato	μmol/l	2,81	≤3,2	≤12,9	25,95
Fosfato	μmol/l	0,19	≤0,23	≤0,65	1,16

Para la evaluación de las condiciones fisicoquímicas generales en cada estación se han calculado los valores medios de las variables consideradas (porcentaje de saturación de oxígeno, amonio, nitrato, y fosfato) tomando todos los datos del año evaluado. Esos valores medios se comparan con los umbrales de la tabla anterior. El cálculo del IC-IFQ (o PCQI) se realiza a partir de la formula:

$$PCQI = -109558 + 0.600299 \cdot O_2 - 0.162074 \cdot AM - 0.10975 \cdot NA - 0.229412 \cdot PO_4 - 0.0552014 \cdot TURB - 0.0268181 \cdot SS$$

La asignación de clase de estado a partir del índice PCQI se da a partir del valor del percentil 25 de los valores obtenidos en un periodo mínimo anual, realizándose muestreos al menos trimestrales o estacionales, y de acuerdo con las correspondencias que se muestran en la tabla siguiente.

Índice	Muy bueno/Bueno	Bueno/Moderado	Moderado/Deficiente	Deficiente/Malo
IC-IFQ	0,83	0,62	0,41	0,20

Indicador: concentración de nutrientes disueltos.

Entregable: informe con la valoración de la evolución de las concentraciones de nutrientes.

3.4. PLAN DE ACTUACIÓN ANTE SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL.

En el caso que de los controles de dragado y/o vertido se produzcan situaciones de emergencia ambiental, se suspendan los trabajos en el momento que se detecten, informando a las autoridades competentes para poner en marchas los planes de contingencia territorial, municipal, interiores y de autoprotección.

Una vez subsanada la emergencia, se remitirá a la autoridad competente un informe sobre la situación de la emergencia ambiental acontecida y las medidas adoptadas para su solución. Estos informes serán recogidos en el apartado de incidencias de los informes periódicos antes citados.

¹⁵ Rodríguez, J.G.; Bald, J.; Borja, A.; Fontán, A.; Franco, J.; Larreta, J.; Revilla, M.; Solaun, O. (2021). Cálculo de límites de clase de estado para nutrientes en aguas de transición y costeras de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental. Fundación AZTI Fundazioa. 80 pp.

4. RESULTADOS DE LAS ACTUACIONES REALIZADAS.

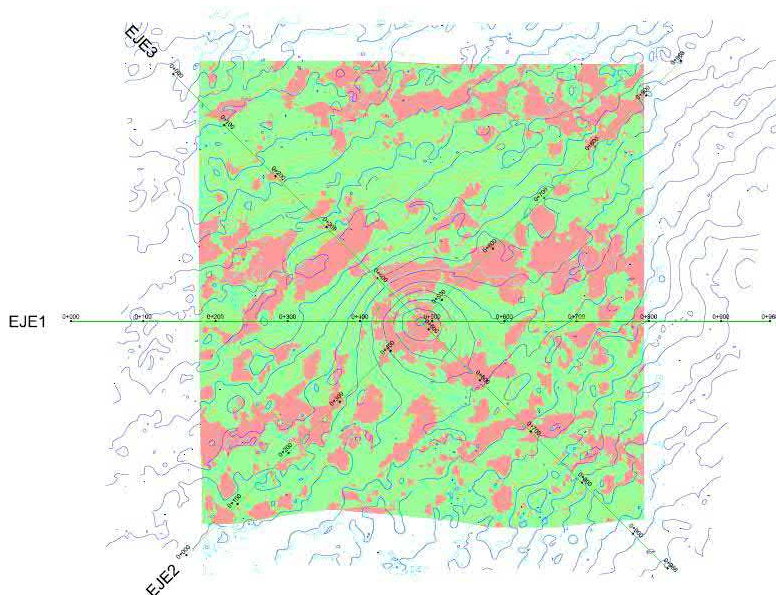
4.1. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL PUNTO DE VERTIDO EN LA ZONA II DE LA AUTORIDAD PORTUARIA DE PASAIA

A continuación, se presenta un análisis de la evolución de las batimetrías realizadas en la zona de vertido.

4.1.1. Batimetrías en el punto de vertido

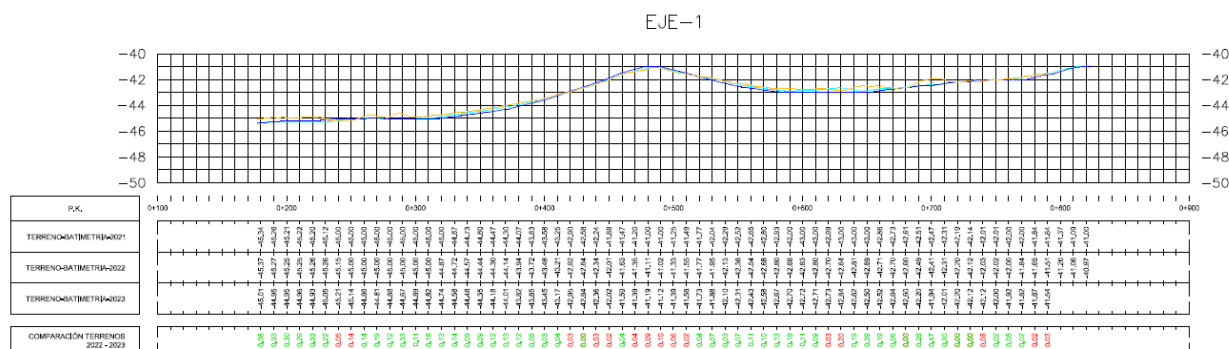
A pesar de que en 2023 no se ha realizado ningún vertido, se ha realizado una batimetría anual.

Las fechas de las batimetrías de control del punto de vertido 43°21'N, 01°55'W a 50 metros de profundidad frente a las costas de Jaizkibel, cerca de la bocana del puerto de Pasaia, son de febrero de 2021, julio de 2022 y diciembre de 2023.



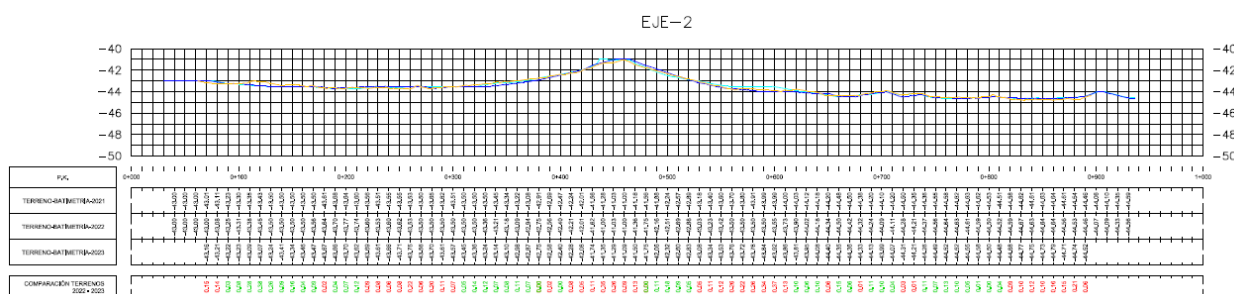
Comparación entre ambas batimetrías (rojo: relleno y verde: pérdida de material)

El perfil longitudinal denominado eje 1 corresponde a un perfil paralelo a la costa donde se observa que se produce acumulación de sedimentos en el punto de vertido a la cota -41 y se mantiene el resto del perfil entre las cotas -43 y -45m. Las diferencias de cota entre las batimetrías realizadas son menores de 50 centímetros.



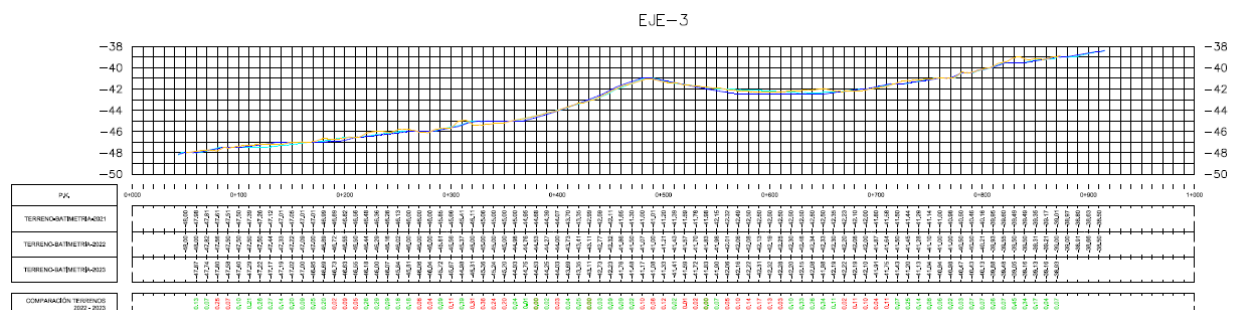
Perfil del eje 1

El perfil longitudinal denominado eje 2 corresponde a un perfil perpendicular a la costa donde se observa que se produce acumulación de sedimentos en el punto de vertido a la cota -41 y se mantiene el perfil en condiciones similares a medida que se aproxima a la costa.



Perfil del eje 2

El perfil longitudinal denominado eje 3 muestra que las variaciones de cota son menores de 20 cm a lo largo del perfil.



Perfil del eje 3.

La variación de volumen es de 22.773 m³ en un área de 383.602 m², lo que supone una variación media de 5,86 cm inferior al umbral establecido de variación media neta de 25 cm a nivel global.

4.1.2. Sedimento y bentos en la zona de vertido.

4.1.2.1. Análisis de sedimento en la zona de vertido.

4.1.2.1.1. Estaciones de muestreo.

En el entorno de la zona de vertido autorizada de la Autoridad Portuaria de Pasaia se han ubicado dos estaciones de muestreo para el análisis de la evolución del sedimento vertido.

Estas estaciones son:

1. VR1, que se sitúa en el interior de la zona de vertido autorizada donde se ha depositado el material dragado
2. VR2 que se localiza 1km al norte de la anterior y fuera de la zona de vertido autorizada

Por tanto, la comparación entre ambas estaciones de muestreo, permite analizar comparativamente un escenario de afección directa por el depósito de los materiales vertidos (VR1) y un escenario potencialmente exento de afección directa por el depósito de los materiales dragados (VR2).



Estaciones de muestreo

UTM ETRS89			Profundidad
ESTACIÓN	LONGITUD	LATITUD	
Vr1	587785,98	4801178,17	-50m
Vr2	587774,15	4802103,65	-63m

En estas estaciones de muestreo se ha procedido a la toma de muestras para llevar a cabo en ellas dos tipos de análisis:

1. Análisis sedimentológico
2. Análisis del poblamiento bentónico.

En ambos casos los datos obtenidos han sido valorados conforme a índices de calidad con la finalidad de otorgar a los resultados de una significación ambiental que permite valorar el estado de los sedimentos y detectar en su caso posibles alteraciones que pudieran derivar de la tipología de los materiales depositados.

4.1.2.1.2. Estudio sedimentológico.

Análisis de los resultados.

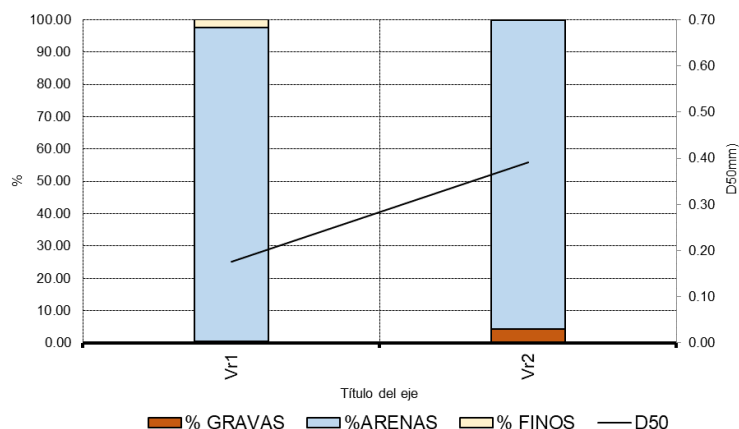
En las siguientes tablas, se resumen los principales resultados del estudio granulométrico realizado para cada una de las muestras y a continuación se desarrollan alguno de sus parámetros más característicos considerando los objetivos del presente estudio.

Estación	VR01	VR02
% FINOS	2,34	0,07
% GRAVAS	0,43	4,19
%ARENAS	97,23	95,74
D50	0,18	0,39
Clasificación Textural	ARENA	ARENA

Teniendo en cuenta la distribución porcentual de los tres contingentes granulométricos principales, se observa que todas las estaciones de muestreo presentan la misma categoría de **clasificación textural**, en concreto todas las muestras se corresponden con la clasificación de Arenas. En ella la fracción de arenas ($2\text{mm} > \varnothing > 0.063\text{mm}$) es superior al 80%, mientras que las otras dos fracciones no superan conjuntamente el 20%.

En la figura siguiente se representan estos resultados, considerando la distribución en cada caso de los tres tamaños de grano principales ($>2\text{mm}$] fracción de gravas, $[2-0.063\text{mm}]$ fracción de arenas y $<0.063\text{mm}$] fracción de lutitas). También se representa el parámetro D50. Como se observa en la gráfica, se obtiene una situación muy similar entre ambas estaciones de muestreo.

Los valores registrados de la D₅₀ han mostrado el mismo valor en ambas estaciones de muestreo. Este valor ha sido de 0,10mm. Esto corresponde, en ambos casos, con la categoría de Arenas muy finas, según la escala de clasificación utilizada.



Composición de la muestra

En lo que respecta al contenido de materia orgánica medido como **Carbono orgánico total**, en la tabla y gráfica siguientes se presentan los resultados obtenidos. Los datos muestran que no existen diferencias significativas en el valor COT obtenido en las dos estaciones de muestreo.

Estación	VR1	VR2
COT	0,37	0,42

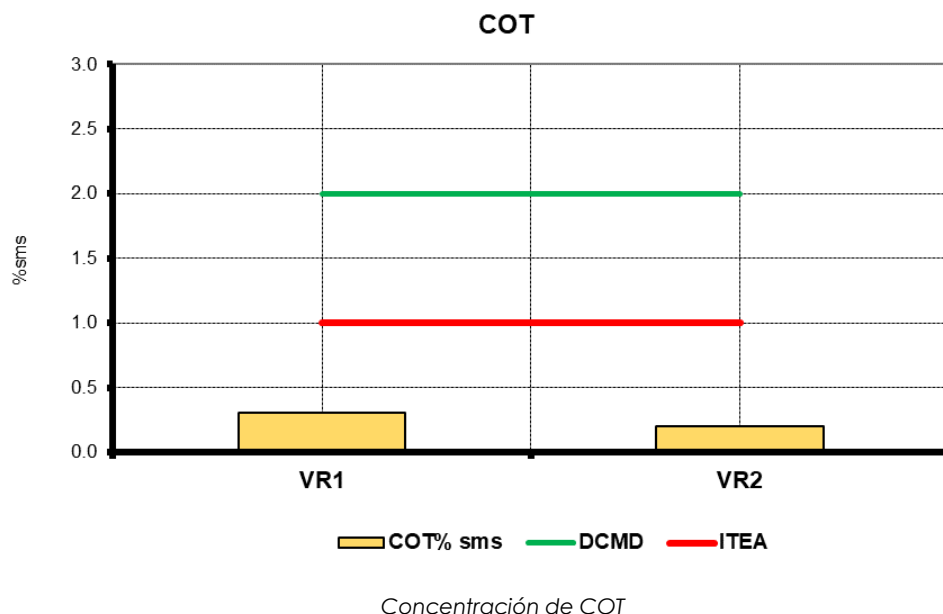
Para otorgar una cierta significación ambiental al dato obtenido, se van a considerar valores de referencia presentes en distintas normas:

1. Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (2021). En adelante DCMD.
2. Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la Obtención de Arenas (2010). En adelante ITEA.

En la gráfica se representan los valores de COT obtenidos en la campaña de muestreo y los valores de concentración límite presente en la documentación de referencia. Bien entendido que, en este caso, la comparación con esos valores es exclusivamente para disponer de una significación ambiental del valor obtenido.

El valor de COT por debajo del cuál las DCMD considera que un sedimento está exento de caracterización química y biológica, es del 2% (línea roja). En el caso de la ITEA, se considera que el sedimento representado por la muestra no es adecuado para su aporte a playas cuando supera el valor de 1%. (línea azul).

A la vista de estos datos se observa que, considerando las muestras individualmente, los valores de COT en la zona de estudio no han superado ninguno de los dos valores de referencia considerados y, por tanto, alejados de valores que pudieran corresponderse con escenarios de afección.



En lo que respecta a la posible **Contaminación microbiológica**, en la tabla siguiente se presentan los resultados obtenidos, Los datos permiten concluir lo siguiente:

- No se detectan diferencias significativas entre ambas muestras.
- Los valores de concentración de ambos parámetros son indicadores de ausencia de contaminación fecal.

Estación	VR1	VR2
<i>Escherichia coli</i>	<1	<1
<i>Enterococos intestinales</i>	<1	<1

En la tabla siguiente se presentan los resultados obtenidos en el **Test Previo de Toxicidad**. Los datos permiten concluir lo siguiente:

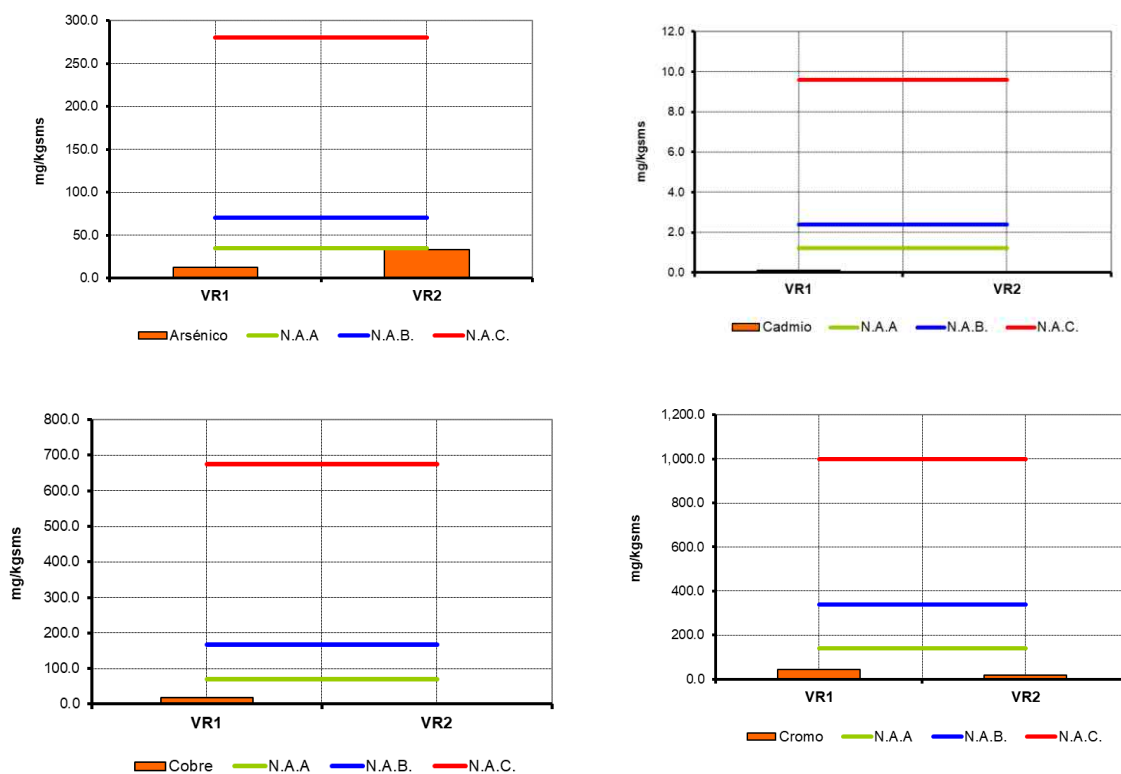
Estación	VR1	VR2
Test previo toxicidad (mg/l)	>99000	>99000

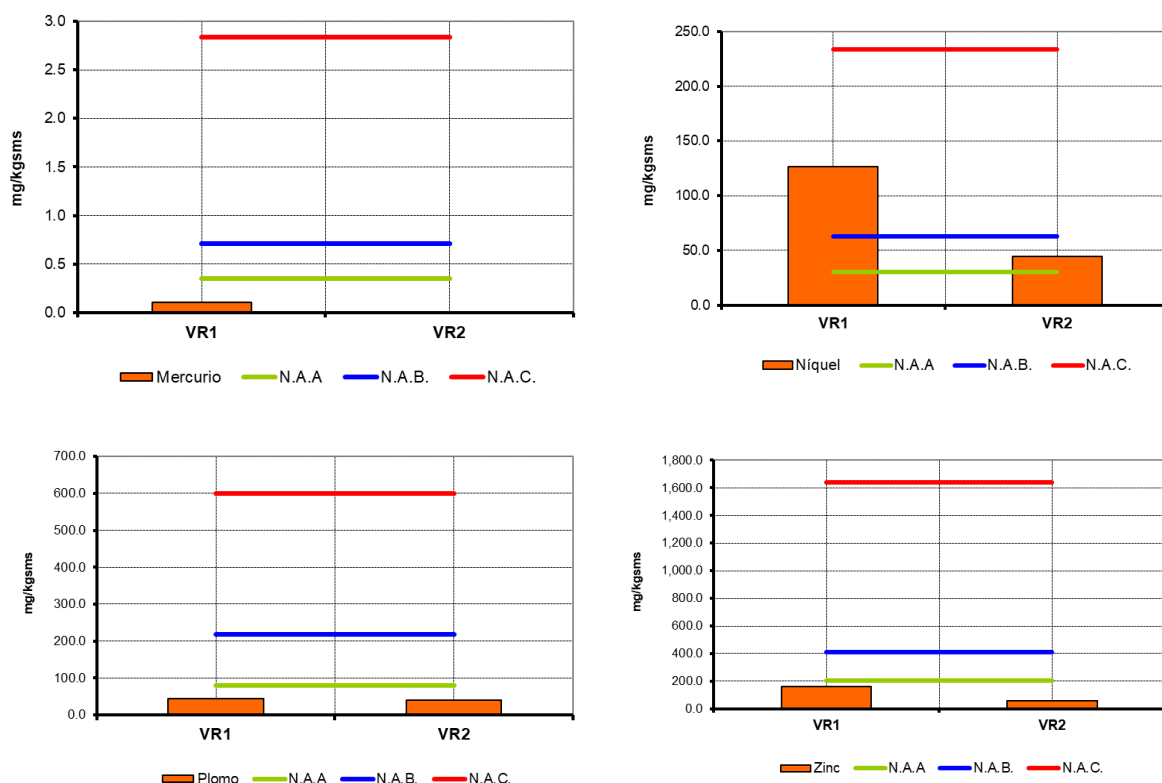
1. No se detectan diferencias significativas entre ambas muestras.
2. Los valores de concentración son superiores al límite establecido en el artículo 16 de las DCMD, en el que valores de TPT superiores a 2000mg/l sería indicadores de un sedimento, únicamente a lo que este parámetro se refiere, clasificado de categoría A y, por tanto, indicador de un sedimento no contaminado.

En la tabla siguiente se presentan los resultados obtenidos para todos los **metales y metaloides** analizados.

Parámetros	VR1	VR2
Arsénico	12,71	33,31
Cadmio	0,11	<0,05
Cobre	17,72	3,66
Cromo	45,49	17,73
Mercurio	0,10	<0,03
Níquel	126,34	44,78
Plomo	43,84	39,51
Zinc	159,03	57,09

En las gráficas siguientes, para cada metal, se representan los resultados obtenidos. En ellas se pueden observar las posibles diferencias entre estaciones, así como, valorar su significación ambiental o nivel de contaminación, por comparación con los niveles de acción señalados en las DCMD.





Concentración de los distintos parámetros analizados

Los resultados obtenidos permiten concluir que:

1. No se detectan diferencias significativas entre los valores de concentración obtenidos en ambas estaciones de muestreo.
2. Los niveles de concentración obtenidos no han superado el valor asignado al nivel de acción A (NAA) de las DCMD, salvo para el Níquel en ambas estaciones (N.A.A en Vr2 y N.A.B en Vr1). Dado que durante 2023 no se ha producido ningún vertido en la zona de estudio, la concentración registrada de este parámetro en las dos muestras analizadas, no guarda relación con el objeto del presente informe. Sin embargo, será un parámetro de interés a lo largo del seguimiento.

En la tabla siguiente se presentan los resultados del análisis de **Policlorobifenilos (PCB's)**. A la vista de los resultados obtenidos se puede concluir:

1. No se detectan diferencias significativas entre los valores de concentración obtenidos en ambas estaciones de muestreo.
2. Los niveles de concentración obtenidos no superan el valor asignado al nivel de acción A (N.A.A) de las DCMD (0.05mg/kg) y, en consecuencia, se puede concluir que los sedimentos representados por las muestras analizadas están exentos de contaminación por PCB's.

Parámetros	VR1	VR2
$\Sigma 7\text{PCB's}$	<0,01	<0,01

En la tabla siguiente se presentan los resultados del análisis de los **Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP's)** analizados en las muestras de sedimento.

Parámetros	VR1	VR2
$\Sigma 9\text{ HAPs}$	0,1175	<0,01

A la vista de los resultados obtenidos se puede concluir:

1. No se detectan diferencias significativas entre los valores de concentración obtenidos en ambas estaciones de muestreo.
2. Los niveles de concentración obtenidos no superan el valor asignado al nivel de acción A (N.A.A) de las DCMD (1,88 mg/kg) y, en consecuencia, se puede concluir que los sedimentos representados por las muestras analizadas están exentos de contaminación por HAP's.

En la tabla siguiente se presentan los resultados del análisis de **Tributilestaño** y sus productos de degradación (Dibutilestaño-DBT- y Monobutilestaño-MBT.)

Parámetros	VR1	VR2
TBT's	<0,001	<0,001

A la vista de los resultados obtenidos se puede concluir:

1. No se detectan diferencias significativas entre los valores de concentración obtenidos en ambas estaciones de muestreo.
2. Los niveles de concentración obtenidos no superan el valor asignado al nivel de acción A (N.A.A) de las DCMD y, en consecuencia, se puede concluir que los sedimentos representados por las muestras analizadas están exentos de contaminación por TBTs.

En la tabla siguiente se presentan los resultados obtenidos del análisis de **Hidrocarburos (C₁₀-C₄₀)** de los materiales extraídos en la zona a dragar se presentan en la tabla siguiente.

Parámetros	VR1	VR2
HC (C ₁₀ -C ₄₀)	<40	<40

A la vista de los resultados obtenidos se puede concluir que no se detectan diferencias significativas entre los valores de concentración obtenidos en ambas estaciones de muestreo.

Para dotar de significación ambiental a los resultados obtenidos para **Metales**, **PCB's**, **HAP's**, **TBT's** e **Hidrocarburos** se van a emplear dos tipos de valores de referencia, a saber:

1. Determinar la peligrosidad del sedimento conforme a los valores límite utilizados para la consideración de un sedimento como "Sedimento no contaminado", conforme se especifica en el artículo 23 de las DCMD.
2. Intervalos de valores de concentración con los que se determina la clasificación de los sedimentos conforme al artículo 24 de las DCMD.

Respecto del primer criterio citado, en la tabla siguiente se presentan los resultados obtenidos en las muestras analizadas y los valores de referencia a partir del cual un sedimento se clasificaría como "sedimento peligroso".

Parámetros	VR1	VR2	UMBRAL NO PELIGROSO
Arsénico	12,71	33,31	1.000
Cadmio	0,11	<0,05	72
Cobre	17,72	3,66	2.500
Cromo	45,49	17,73	1.000
Mercurio	0,10	<0,03	17
Níquel	130,00	45,00	1.000
Plomo	43,84	39,51	2.500
Zinc	159,03	57,09	2.500
$\sum 7\text{PCB's}$	<0,01	<0,01	4
$\sum 9\text{HAPs}$	0,1175	<0,01	110
TBT	<0,001	<0,001	1,2
HC (C ₁₀ -C ₄₀)	<40	<40	2.500

Tal y como se puede observar, todas las muestras analizadas cumplen con los umbrales establecidos por la Ley 22/2011 en todos los parámetros analizados, por ello, se puede afirmar que los materiales representados por las muestras analizadas tendrían la consideración de **Sedimentos no peligrosos** conforme a lo establecido por la legislación vigente.

4.1.2.1.3. Estudio del poblamiento macrobentónico.

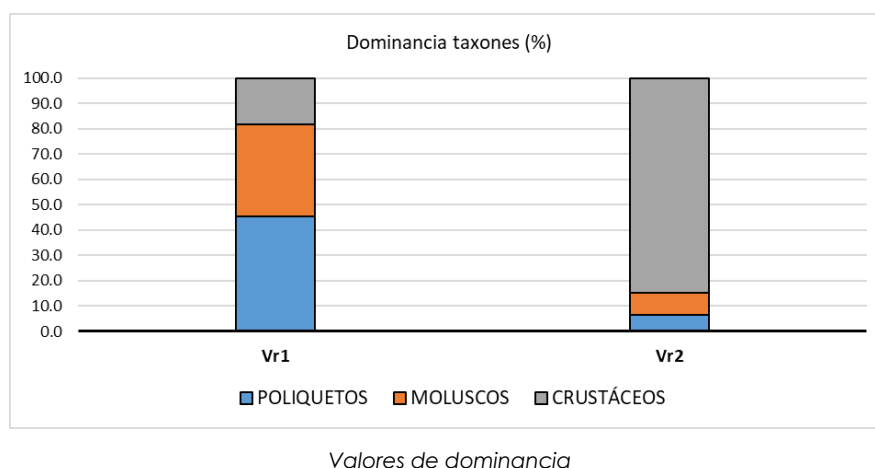
Estructura del poblamiento.

El análisis taxonómico de las muestras da como resultado que el taxón de los poliquetos es el que mayor representación tiene en la muestra Vr1, en la muestra Vr2 el grupo con más representación es el de los

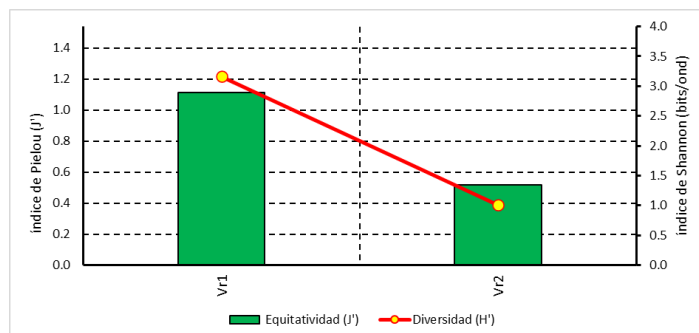
crustáceos, derivado principalmente de la presencia de un elevado número de ejemplares de *Diogenes pugilator*. Considerando todas las muestras analizadas como un solo poblamiento, estos dos grupos representan conjuntamente el 77,47% de todo el poblamiento bentónico.

Entre los moluscos, destaca la especie *Tritia reticulata* que presenta un porcentaje de dominancia en todo el poblamiento de un 5,85%. Entre los crustáceos, la especie dominante es *Eurydice affins* con un valor de 4.76%.

Dominancia (%)	VR1	VR2
POLIQUETOS	45,45	6,52
MOLUSCOS	36,36	8,70
CRUSTÁCEOS	18,18	84,78



Se observan diferencias en el índice de diversidad de Shannon (H') entre ambas muestras, debido principalmente a la presencia de un número elevado de ejemplares de la misma especie de Crustáceo, *Diogenes pugilator*, en la muestra Vr2. Esta diferencia se constata también a partir de los valores del índice de Pielou (J'). Este índice representa la uniformidad (equitatividad) en la distribución numérica entre las diferentes especies del conjunto estudiado. Los valores cercanos a 1 se corresponden con una buena estructuración del poblamiento.



Representación conjunta de la diversidad (índice de Shannon) y de la equitatividad (índice de Pielou). (La flecha roja indica la posición del punto de vertido)

Adscripción bionómica

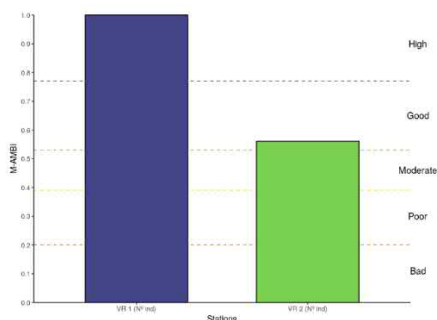
En Garmendia et al (2020)¹⁶ en un trabajo realizado en esta misma zona se señala que “Las especies dominantes identificadas en la zona de vertido (*Thyasira flexuosa*, *Owenia fusiformis* y *Spiophanes bombyx*), entre otras de las especies presentes en la muestra, parecen indicar la presencia de la “Comunidad de Tellina-Venus”, habitual en los fondos submareales arenosos de la costa vasca, a 10-70 m de profundidad (Borja et al., 2004).

De acuerdo con lo especificado en Borja et al., 2004, esta comunidad está precedida por la “Comunidad de *Pontocrates arenarius-Eurydice pulchra*”. A medida que aumenta la profundidad, esta comunidad se caracteriza por un poblamiento faunístico relativamente empobrecido dominado por los crustáceos, entre los que destacan el crustáceo *Diogenes pugilator*. Dada la elevada presencia registrada de esta especie en Vr2 y la presencia de especies características de ambas comunidades, se podría estar observando una zona de transición entre ambas comunidades.

Con el fin de preservar la integridad del estudio, se asume que el poblamiento permanece constante, sin alteraciones y clasificado como “Comunidad de Tellina-Venus”.

Valoración ambiental de los poblamientos.

Estación muestreo	Grupos ecológicos					Índices	
	GI	GII	GIII	GIV	GV	AMBI	M-AMBI
VR1	45	50	5	0	0,00	0,90	1,00
VR2	9,091	90,909	0	0	0,00	1,36	0,56



Representación M-AMBI

¹⁶ Garmendia, J.M., J.G. Rodríguez, J. Larreta y M. González (2020). Puerto de Orio: Plan de gestión para el dragado de mantenimiento de calados (2020-2024). Elaborado por AZTI para la Dirección de Puertos y Asuntos marítimos del Gobierno Vasco. 42 pp.+Anexos

Por su parte, el estado ambiental de las comunidades bentónicas a partir del cálculo M-AMBI se correspondería en ambos casos con un estado de calidad **Muy bueno** en la estación Vr1 y **Bueno** en la estación Vr2.

4.1.2.1.4. Conclusiones parciales.

El estudio sedimentológico permite concluir que no se detectan diferencias significativas entre los valores de concentración obtenidos en ambas estaciones de muestreo. Los niveles de concentración obtenidos no han superado el valor asignado al nivel de acción A (NAA) de las DCMD, salvo para el Níquel en ambas estaciones (N.A.A en Vr2 y N.A.B en Vr1). Dado que durante 2023 no se ha producido ningún vertido en la zona de estudio, la concentración registrada de este parámetro en las dos muestras analizadas, no guarda relación con el objeto del presente informe. Sin embargo, será un parámetro de interés a lo largo del seguimiento.

De la caracterización del poblamiento bentónico de fondos sedimentarios presente en la zona de estudio se puede concluir que se mantiene la misma estructuración bionómica que se ha identificado en estudios anteriores (Garmendia et al (2020)¹⁷) y sin que se detecten diferencias significativas entre las dos zonas muestreadas.

Igualmente, la valoración del estado ambiental obtenida es homologable a la situación descrita en Garmendia et al (op.cit.), siendo el resultado de la aplicación de M-AMBI, un estado de calidad ambiental entre **Bueno** y **Muy bueno**. Calidad de aguas en la zona de vertido y estación de muestreo L-OI10

En los apartados siguientes se exponen los resultados de la toma de datos sobre parámetros de calidad de las masas de agua marina en las tres zonas de estudio.

En todos los casos, las estaciones de muestreo son las mismas que se han considerado para el estudio del sedimento y del macrobentos.

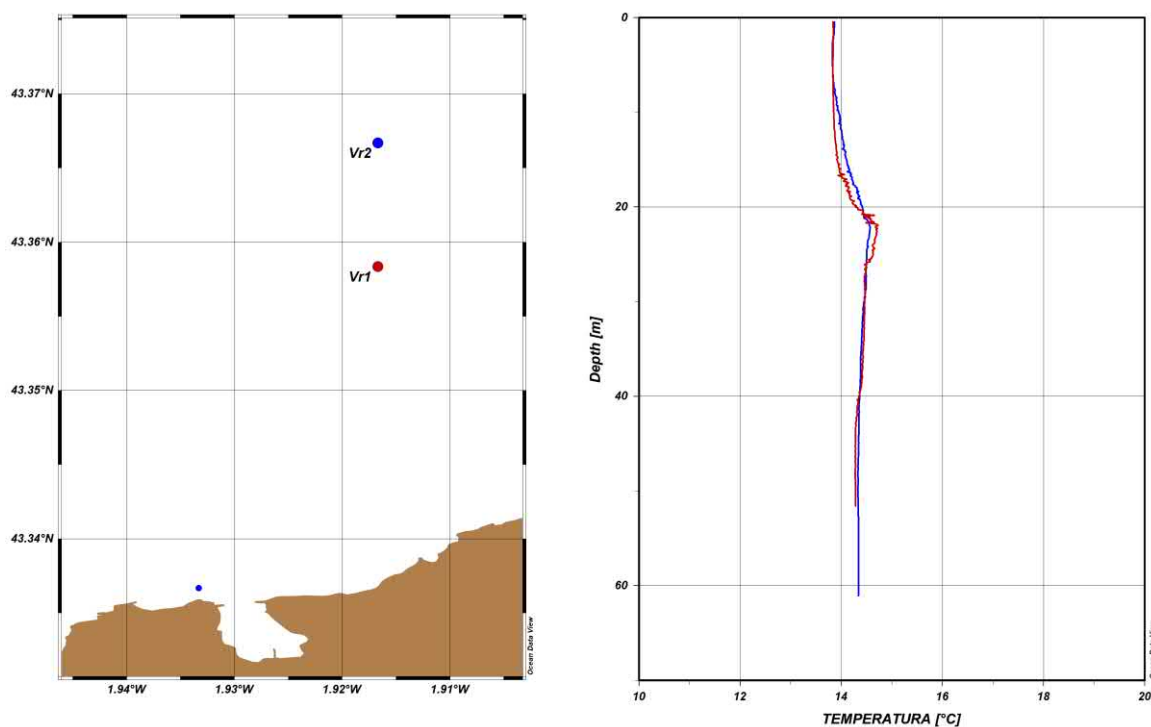
4.1.3. Aguas en la zona de vertido y estación de muestreo L-OI10

4.1.3.1. Zona de vertido autorizada.

4.1.3.1.1. Temperatura.

En la tabla y gráfico siguientes se presentan los resultados obtenidos de los perfiles de medición in situ de la temperatura en las estaciones de muestreo.

¹⁷ Garmendia, J.M., J.G. Rodríguez, J. Larreta y M. González (2020). *Puerto de Orio: Plan de gestión para el dragado de mantenimiento de calados (2020-2024)*. Elaborado por AZTI para la Dirección de Puertos y Asuntos marítimos del Gobierno Vasco. 42 pp.+Anexos



Representación gráfica del comportamiento de la temperatura a lo largo de la columna de agua

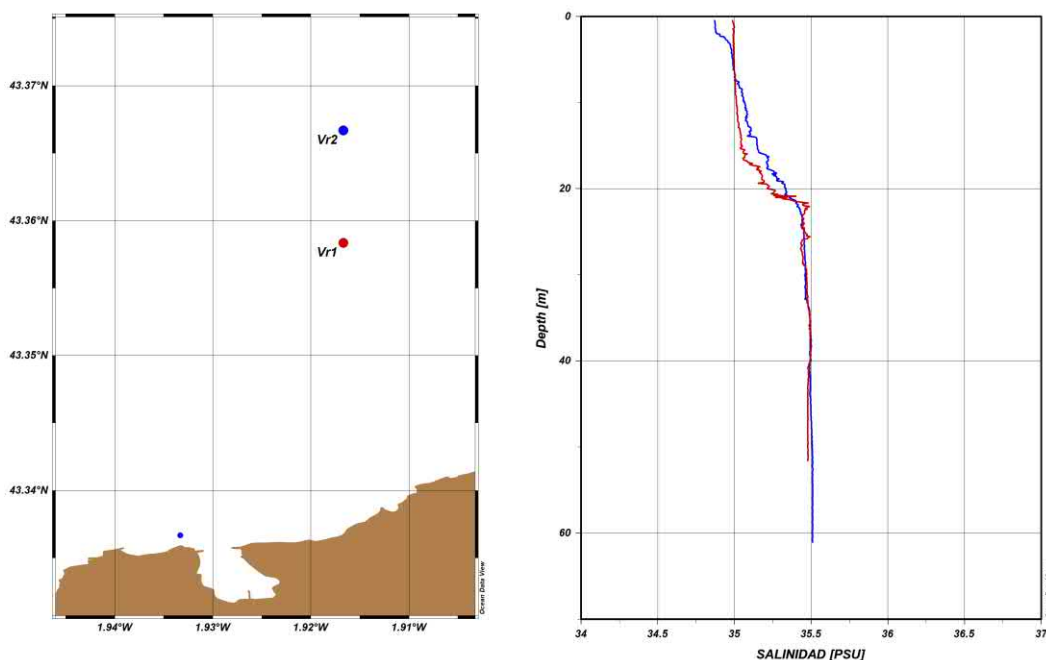
TEMPERATURA (°C)				
Estaciones muestreo	Máximo	Mínimo	Promedio	Amplitud
Vr1	14,73	13,83	14,22	0,89
Vr2	14,58	13,83	14,27	0,75

Como se observa en el gráfico, se ha detectado la presencia de una termoclina estacional a partir de los 20m de profundidad. Se han registrado una diferencia de menos de 1 °C con respecto a los valores superficiales.

No se observan diferencias significativas entre ambos perfiles. Las escasas diferencias detectadas tienen que ver con la mayor profundidad de VR2 (-63m) respecto de VR1 (-50m).

4.1.3.1.2. Salinidad

En la tabla y gráfico siguientes se presentan los resultados obtenidos de los perfiles de medición in situ de la salinidad en las estaciones de muestreo.



Representación gráfica del comportamiento de la salinidad a lo largo de la columna de agua

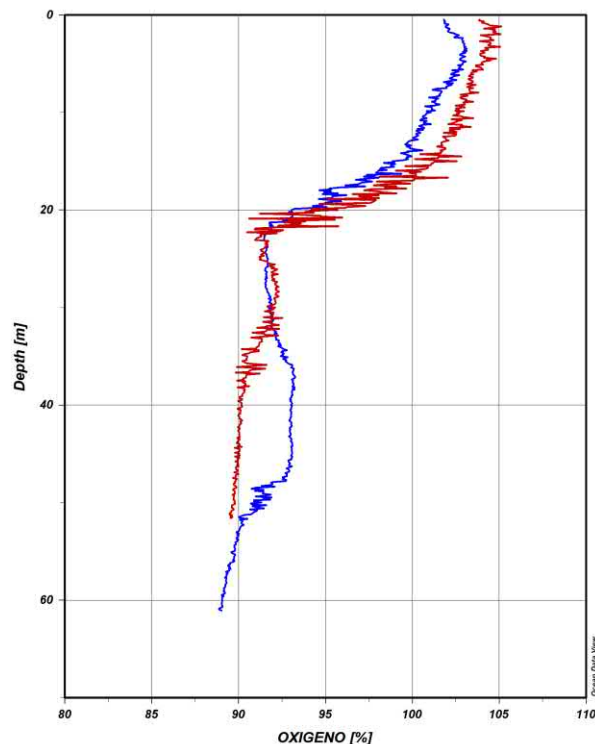
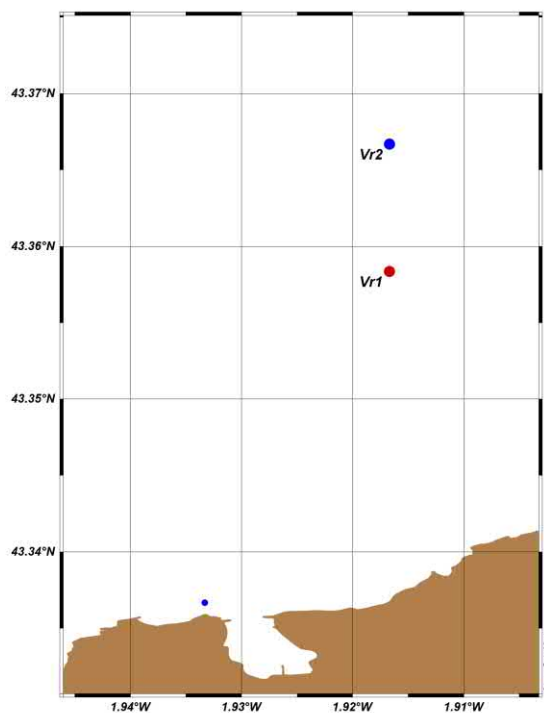
SALINIDAD (psu)				
Estaciones de muestreo	Máximo	Mínimo	Promedio	Amplitud
Vr1	35,51	34,99	35,30	0,52
Vr2	35,51	34,87	35,35	0,64

Los valores de salinidad son muy homogéneos en ambas estaciones de muestreo. Al igual que en la temperatura, se observa la influencia de la termoclina sobre los 20m de profundidad.

Las diferencias de salinidad dentro de cada perfil son muy reducidas y muestran un ligero incremento de la salinidad según aumenta la profundidad. Diferencias que, como se observa en la tabla son inferiores a 1psu.

4.1.3.1.3. Oxígeno disuelto.

En la tabla y gráfico siguientes se presentan los resultados obtenidos de los perfiles de medición in situ de oxígeno disuelto en las estaciones de muestreo.



Representación gráfica del comportamiento de la saturación de oxígeno a lo largo de la columna de agua

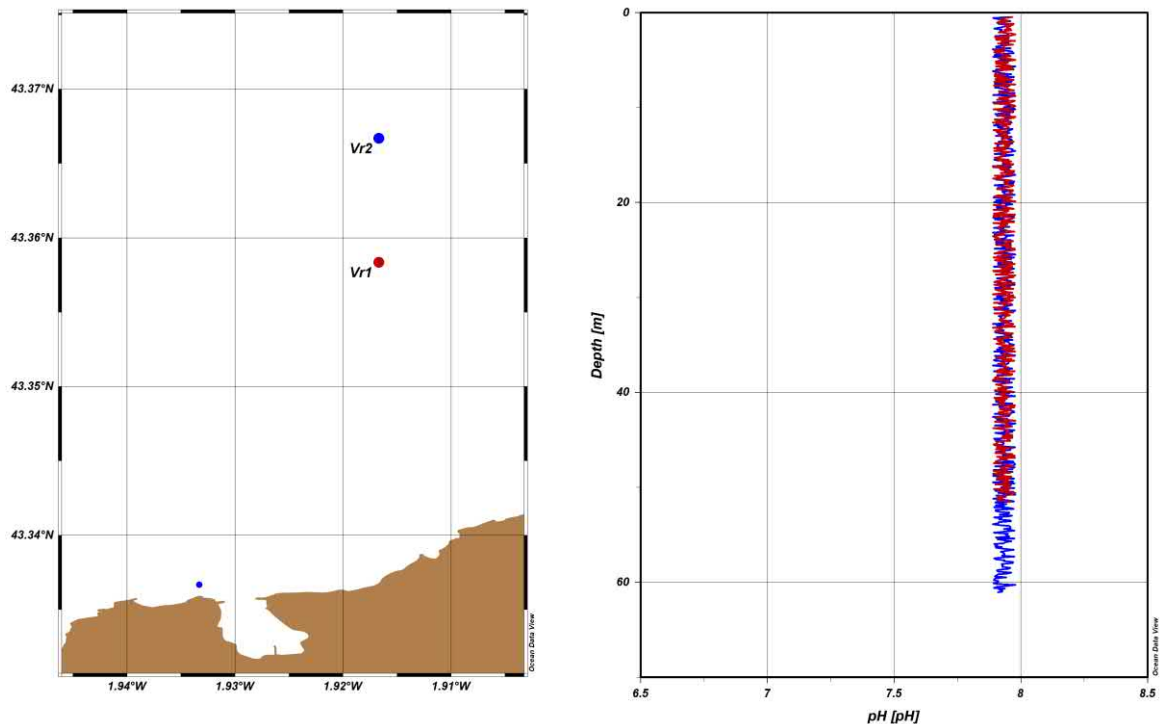
OXÍGENO DISUELTO %

Estaciones de muestreo	Máximo	Mínimo	Promedio	Amplitud
Vr1	105,13	89,48	95,21	15,65
Vr2	103,14	88,88	94,42	14,25

La concentración de oxígeno en el agua está determinada por la temperatura y salinidad de la masa de agua. Un incremento en la salinidad o en la temperatura condiciona o reduce la solubilidad del oxígeno. Coincidiendo con la termoclina observada, a partir de los 20 m de profundidad se observa una disminución de la saturación de oxígeno. A partir de -30m, se detecta una reducción del porcentaje de saturación que es constante hasta el final de los perfiles. De esta forma, las diferencias entre valores superficiales y en la zona de fondo son muy significativos.

4.1.3.1.4. pH.

En la tabla y gráfico siguientes se presentan los resultados obtenidos de los perfiles de medición in situ de pH en las estaciones de muestreo.



Representación gráfica del comportamiento del pH a lo largo de la columna de agua

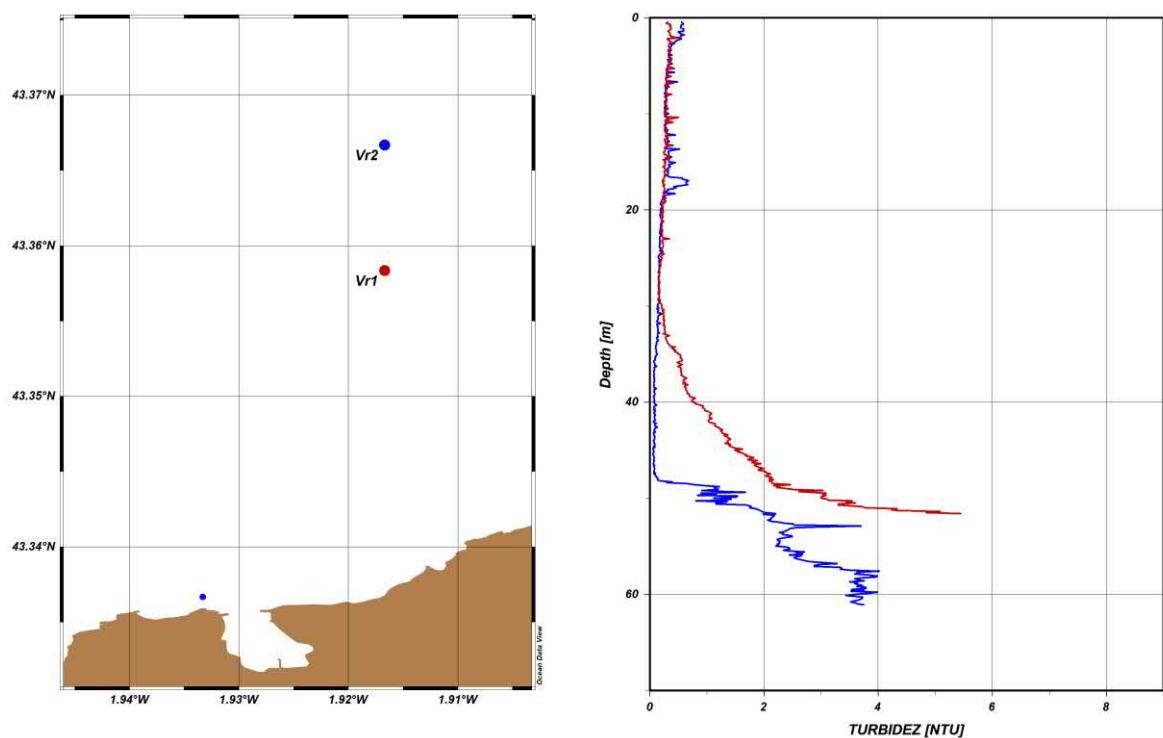
Los datos de pH no muestran diferencias significativas entre perfiles ni en toda la extensión de los mismos.

4.1.3.1.5. Turbidez.

En la tabla y gráfico siguientes se presentan los resultados obtenidos de los perfiles de medición in situ de turbidez en las estaciones de muestreo.

Los perfiles de turbidez son muy homogéneos en ambas estaciones de muestreo y a lo largo de todo el perfil. Las únicas diferencias destacables se detectan conforme se aproxima el perfil al fondo marino, lo que tendría relación con la presencia de sedimentos en suspensión derivados posiblemente de la remoción de sedimentos del fondo por efecto del hidrodinamismo.

TURBIDEZ (NTU)				
Estaciones de muestreo	Máximo	Mínimo	Promedio	Amplitud
Vr1	5,46	0,15	0,69	5,31
Vr2	4,02	0,05	0,71	3,97



Representación gráfica del comportamiento de la turbidez a lo largo de la columna de agua

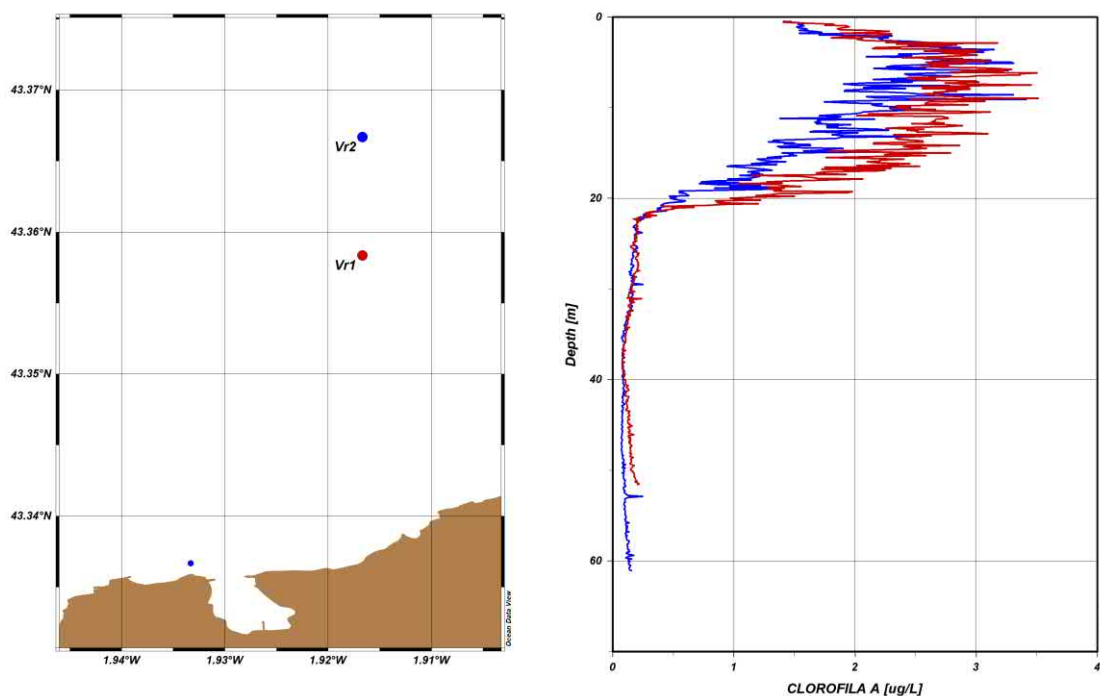
4.1.3.1.6. Clorofila-a.

En la tabla y gráfica siguientes se presentan los resultados obtenidos de los perfiles de medición in situ de Clorofila-a en las estaciones de muestreo.

Los perfiles muestran valores muy similares o con diferencias poco significativas. De hecho, el valor medio de Clorofila-a es muy similar en ambos casos.

CLOROFILA A ($\mu\text{g/l}$)

Estaciones de muestreo	Máximo	Mínimo	Promedio	Amplitud	P90
Vr1	3,52	0,08	1,02	3,44	2,75
Vr2	3,42	0,07	0,70	3,35	2,27



Representación gráfica del comportamiento de la clorofila a a lo largo de la columna de agua

4.1.3.1.7. Valoración de resultados.

Conforme al RD1/2016 la zona de estudio se corresponde con la superficial costera con los siguientes datos de identificación:

Código masa: ES111C000010

Nombre masa: Getaria-Higer

Código tipología: AC-T12 (Aguas costeras atlánticas del cantábrico oriental expuestas sin afloramiento)

Los límites de clase entre estados ecológicos para P_{90} Chl-a en aguas costeras de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental según lo indicado en el RD 817/2015 (op.cit) y derivado del resultado del ejercicio de intercalibración (Decisión de la Comisión de 12 de febrero de 2018) se presentan en la siguiente tabla.

Parámetro	CR	Mb/B	B/Mo	Mo/D	D/M
Chl-a (P_{90}) $\mu\text{g/l}$	1	1,5	3	4,5	6

Teniendo en cuenta los valores de P_{90} de Clorofila-a obtenidos, se observa que las masas de agua muestreadas se corresponderían con un estado de calidad Buena.

En la tabla siguiente se señalan los valores de referencia para los límites de clase y condiciones de referencia para turbidez y oxígeno disuelto.

Indicador	Unidades	Límites de cambio de estado			
		CR Muy buen estado	Muy bueno/ Bueno	Bueno / Moderado	CR Muy mal estado
Tasa de saturación de oxígeno	%	99,71	≥95	≥83	59,71
Turbidez	NTU	5	≤5	≤5	150

El valor medio de oxígeno disuelto se corresponde con una clasificación de calidad Buena en ambas estaciones. Esta clasificación se deriva principalmente del significativo descenso de la concentración de oxígeno detectado en ambos perfiles a partir de los 40 metros de profundidad, ya que hasta esa profundidad los valores obtenidos han estado en el entorno de 100%.

Por lo que respecta a la turbidez, el valor medio del perfil ha sido en todas las estaciones, inferior a 5NTU y, por tanto, se corresponde con una valoración de calidad de Muy buen estado.

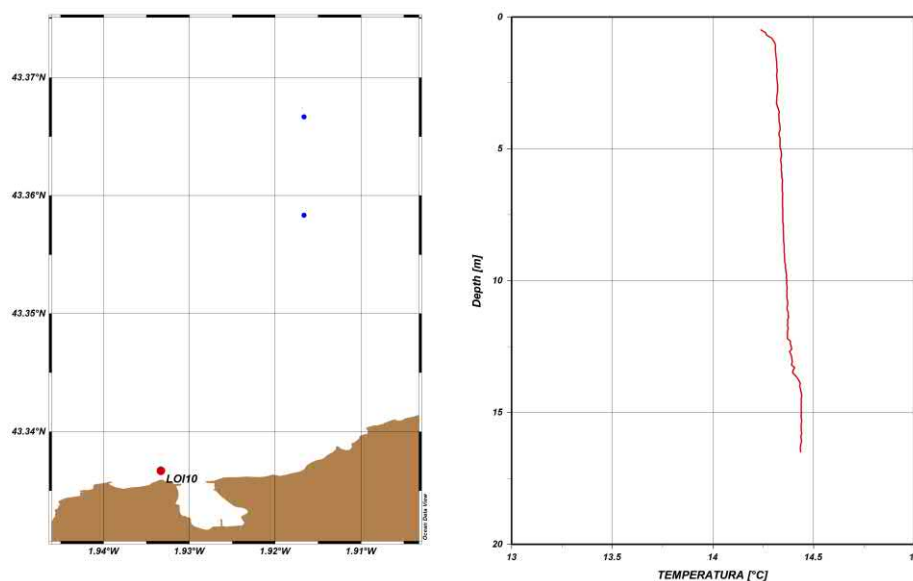
4.1.3.2. Estación de muestreo L-OI10

4.1.3.2.1. Temperatura.

En la tabla y gráfico siguientes se presentan los resultados obtenidos de los perfiles de medición in situ de la temperatura en la estación L-OI10.

TEMPERATURA (°C)				
Estaciones muestreo	Máximo	Mínimo	Promedio	Amplitud
LOI10	14,44	14,24	14,36	0,20

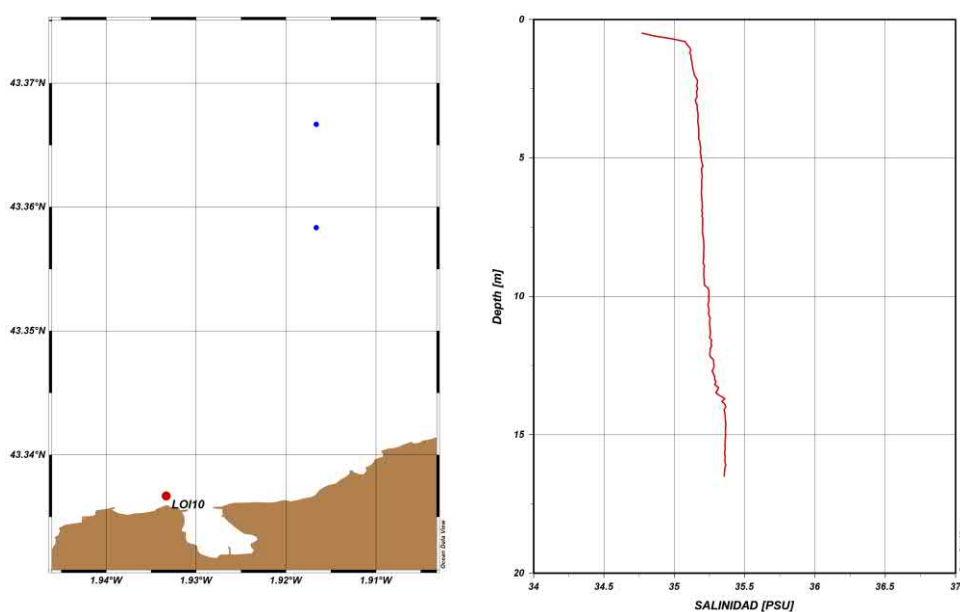
Los valores de temperatura registrados, se mantienen constantes a lo largo de la columna de agua, registrándose una amplitud de 0,2 °C.



Representación gráfica del comportamiento de la temperatura a lo largo de la columna de agua

4.1.3.2.2. Salinidad

En la tabla y gráfico siguientes se presentan los resultados obtenidos de los perfiles de medición in situ de la salinidad en la estación L-OI10



Representación gráfica del comportamiento de la salinidad a lo largo de la columna de agua

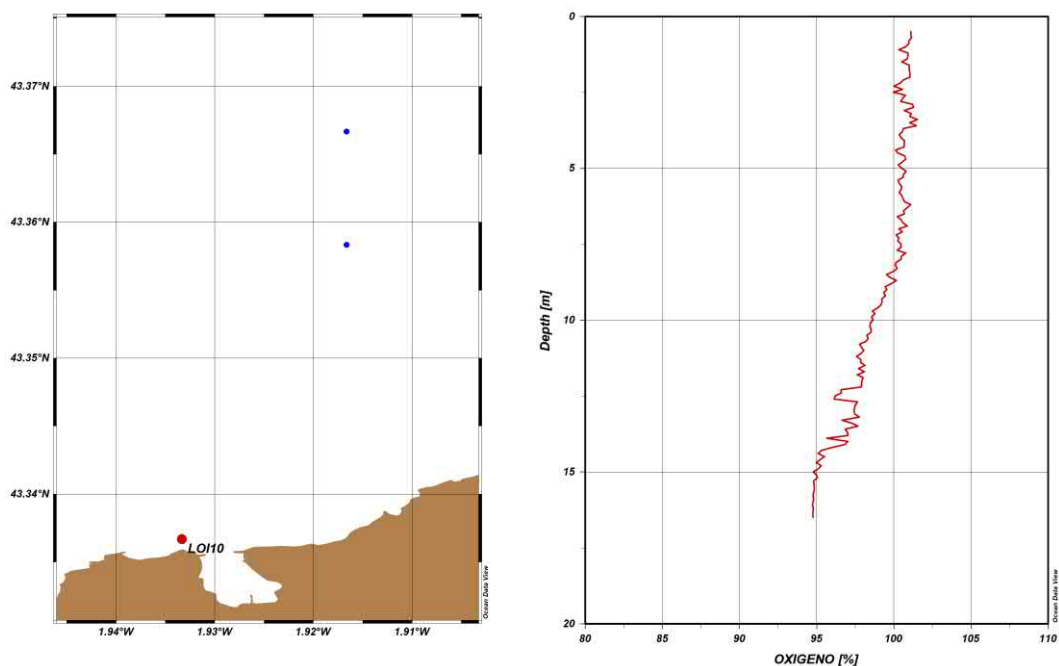
SALINIDAD (psu)

Estaciones de muestreo	Máximo	Mínimo	Promedio	Amplitud
LOI10	35,37	34,77	35,23	0,60

Los valores de salinidad presentan muy poca variabilidad a lo largo del perfil, de tal forma que la diferencia entre el valor máximo y mínimo es tan sólo de 0,60psu.

4.1.3.2.3. Oxígeno disuelto.

En la tabla y gráfico siguientes se presentan los resultados obtenidos de los perfiles de medición in situ de oxígeno disuelto en la estación L-OI10



Representación gráfica del comportamiento de la saturación de oxígeno a lo largo de la columna de agua

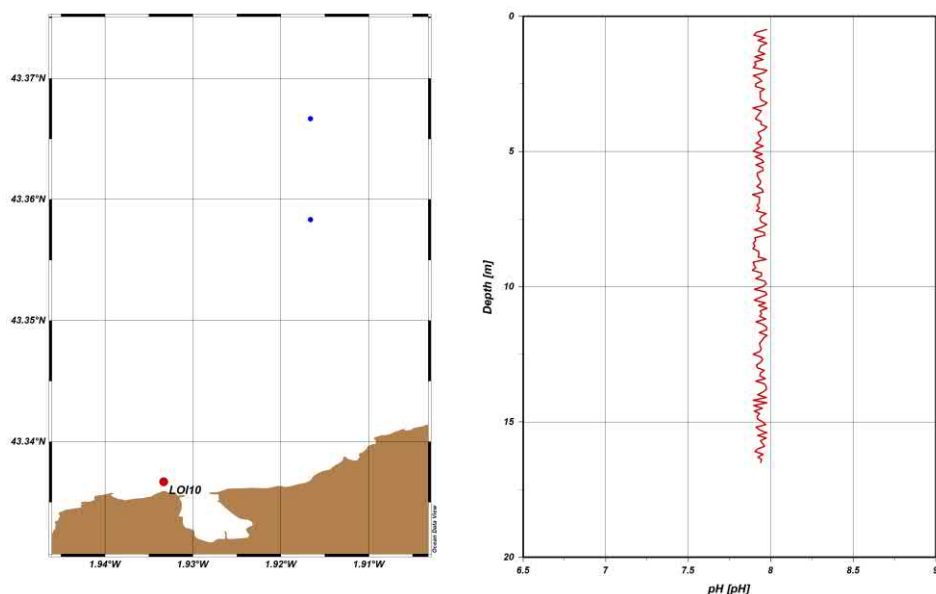
OXÍGENO DISUELTO %

Estaciones de muestreo	Máximo	Mínimo	Promedio	Amplitud
LOI10	101,55	94,74	98,88	6,81

En paralelo al descenso de la temperatura con la profundidad se identifica un ligero descenso de la concentración de oxígeno disuelto. Los valores registrados evidencian una masa de agua muy bien oxigenada.

4.1.3.2.4. pH.

En la tabla y gráfico siguientes se presentan los resultados obtenidos de los perfiles de medición in situ de pH en la estación L-OI10



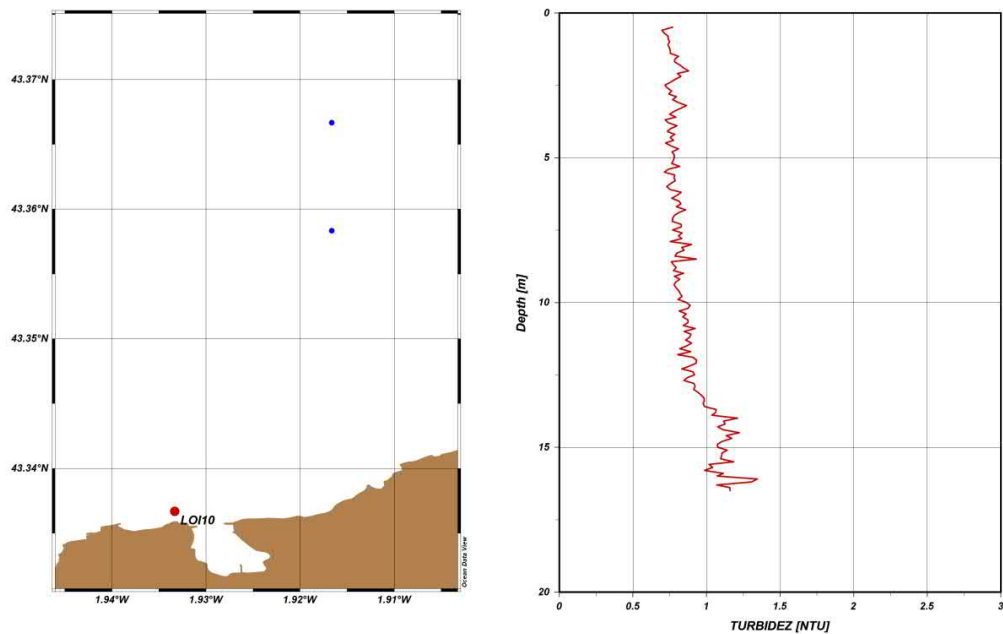
Representación gráfica del comportamiento del pH a lo largo de la columna de agua

Los datos de pH no muestran diferencias significativas entre perfiles ni en toda la extensión de los mismos.

4.1.3.2.5. Turbidez.

En la tabla y gráfico siguientes se presentan los resultados obtenidos de los perfiles de medición in situ de turbidez en la estación L-OI10

Los valores de turbidez a lo largo del perfil oscilan entre un valor máximo de 1,35 NTU y un valor mínimo de 0,70 NTU. El valor medio de turbidez es de 0,87 NTU.



Representación gráfica del comportamiento de la turbidez a lo largo de la columna de agua

TURBIDEZ (NTU)

Estaciones de muestreo	Máximo	Mínimo	Promedio	Amplitud
LOI10	1,35	0,70	0,87	0,65

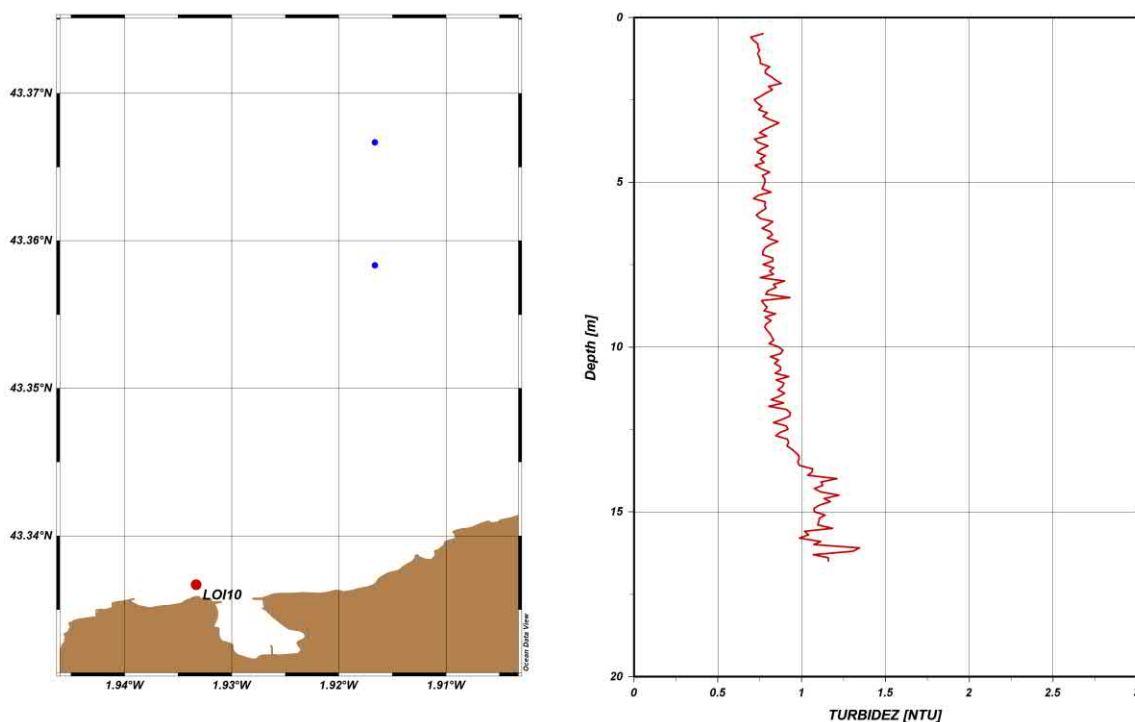
4.1.3.2.6. Clorofila-a.

En la tabla y gráfica siguientes se presentan los resultados obtenidos de los perfiles de medición in situ de Clorofila-a en la estación L-OI10.

El perfil muestra valores más altos en la zona superficial donde se alcanza un valor máximo de 0,51 $\mu\text{g/l}$, frente a lo medido en la zona más profunda en la que se alcanza un valor mínimo de 0,23 $\mu\text{g/l}$. El promedio de concentración en el perfil es de 0,34 $\mu\text{g/l}$.

CLOROFILA A ($\mu\text{g/l}$)

Estaciones de muestreo	Máximo	Mínimo	Promedio	Amplitud	P90
LOI10	0,51	0,23	0,34	0,28	0,38



Representación gráfica del comportamiento de la clorofila a a lo largo de la columna de agua

4.1.3.2.7. Valoración de resultados.

Conforme al RD1/2016 la zona de estudio se corresponde con la superficial costera con los siguientes datos de identificación:

Código masa: ES111C000010

Nombre masa: Getaria-Higer

Código tipología: AC-T12 (Aguas costeras atlánticas del cantábrico oriental expuestas sin afloramiento)

Los límites de clase entre estados ecológicos para P_{90} Chl-a en aguas costeras de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental según lo indicado en el RD 817/201 (op.cit) y derivado del resultado del ejercicio de intercalibración (Decisión de la Comisión de 12 de febrero de 2018) se presentan en la siguiente tabla.

Parámetro	CR	Mb/B	B/Mo	Mo/D	D/M
Chl-a (P_{90}) $\mu\text{g/l}$	1	1,5	3	4,5	6

Teniendo en cuenta los valores de P_{90} de Clorofila-a obtenidos, se observa que las masas de agua muestreadas se corresponderían con un estado de calidad **Muy buena**.

En la tabla siguiente se señalan los valores de referencia para los límites de clase y condiciones de referencia para turbidez y oxígeno disuelto.

Indicador	Unidades	CR Muy buen estado	Límites de cambio de estado		
			Muy bueno/ Bueno	Bueno / Moderado	CR Muy mal estado
Tasa de saturación de oxígeno	%	99,71	≥95	≥83	59,71
Turbidez	NTU	5	≤5	≤5	150

El valor medio de oxígeno disuelto es de 98,88% lo que se corresponde con una clasificación de calidad **Muy Bueno**.

Por lo que respecta a la turbidez, el valor medio del perfil ha sido inferiores a 5NTU y, por tanto, se corresponde con una valoración de calidad de **Muy buen estado**.

4.1.3.3. Conclusiones parciales.

Los resultados obtenidos de los parámetros analizados muestran que las masas de agua estudiadas responden a las condiciones naturales o normales del entorno en el que se localizan, siendo cuestiones como la profundidad y el hidrodinamismo las que originan las ligeras diferencias observadas en alguno de los parámetros.

Considerando el criterio seguido para establecer el estado de calidad de las masas de agua marina estudiadas, en la tabla siguiente se presenta un resumen de la valoración obtenida en cada estación de muestreo de forma que se obtiene una imagen global de la situación.

Como se ha comentado en los apartados anteriores, la valoración de escenarios de calidad se ha desarrollado a partir de los parámetros Clorofila-a, Oxígeno disuelto y Turbidez.

VALORACIÓN CALIDAD AMBIENTAL	Clorofila a			Oxígeno disuelto			Turbidez		
	VR1	VR2	LOI-10	VR1	VR2	LOI-10	VR1	VR2	LOI-10
Muy bueno									
Bueno									
Moderado									
Deficiente									

Por lo que evidencian los resultados, la valoración ambiental de la masa de agua de encuentra entre **Bueno** y **Muy Bueno** coincidiendo con lo obtenido en el Informe de resultados de 2022 de la Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco (URA, 2023).

4.2. VIGILANCIA DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN O INTERÉS AMBIENTAL.

4.2.1. Áreas de recuperación de *Medicago marina* en las playas de Oribarzar y la Antilla.

4.2.1.1. Playa de Oribarzar.

Según la información facilitada en el Plan de vigilancia ambiental la superficie de la playa de Oribarzar sobre la que se habría actuado dentro de los planes de reintroducción de esta especie, es de 3.381m².

En la figura siguiente se presenta el área de recuperación de la especie tal como viene representada en el Plan de vigilancia ambiental y la imagen derivada del vuelo con dron, en la que se señala el perímetro de la zona donde se ha detectado algo de vegetación.

La georreferenciación de las imágenes del dron, permite medir la superficie ocupada por la zona de vegetación identificada. En este caso la superficie es de 1.088,77m², es decir, la superficie se ha reducido en unos 2.290m² respecto, lo que porcentualmente representa el 67.7% de la superficie señalada inicialmente.



Imagen del área de recuperación extraída de Plan de vigilancia ambiental



Imagen del vuelo del dron, año 2022

En esa zona se ha localizado la presencia de ejemplares de *Medicago marina* en manchas dispersos. Los datos obtenidos en la inspección son coincidentes con lo señalado en el "Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto para la restauración de la playa de Oribarzar. TTMM Orio y Aia, Guipuzkoa" redactado por ACADAR S.L. para el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en octubre de 2022.

4.2.1.2. Playa de la Antilla.

Según la información facilitada en el Plan de vigilancia ambiental la superficie de la playa de la Antilla sobre la que se habría actuado dentro de los planes de reintroducción de esta especie, es de 6.838m².

En este caso la zona de reintroducción está conformada por varias áreas separadas por caminos de acceso a la playa. Estas áreas están señalizadas mediante suimetración con estacas y cuerdas. De esta forma se ofrece protección a la zona de localización del hábitat 2120 (Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria*).



Vallado de las áreas de protección del hábitat 2120 y caminos de acceso a la playa

En la figura siguiente se presenta el área de recuperación de la especie tal como viene representada en el Plan de vigilancia ambiental y la imagen derivada del vuelo con dron, en la que se señala el perímetro de la zona donde se ha detectado algo de vegetación.

La georreferenciación de las imágenes del dron permite medir la superficie ocupada por cada una de las áreas identificadas. De esta forma, la superficie total de las áreas perimetradas es de 4.770.21m².

La vegetación presente en estas áreas perimetradas están dominadas por la presencia de la especie *Ammophila arenaria* que es además la especie característica del hábitat HIC 2120. Como se puede observar en las imágenes aéreas, hay muchas zonas, dentro de estas áreas, sin recubrimiento vegetal.



Imagen del área de recuperación extraída de Plan de vigilancia ambiental



Imagen del vuelo del dron, año 2022. Los polígonos en rojo marcan las zonas protegidas con el vallado.

Como se ha señalado y como se observa en las imágenes siguientes, la especie que de forma muy notable domina el recubrimiento vegetal es el "barrón" (*Ammophila arenaria*). Se ha detectado la presencia de *Medicago marina*, si bien en manchas aisladas de poca densidad. Como no se dispone de información sobre en qué forma y con qué densidad de ejemplares se llevó a cabo la reintroducción de la especie en esta zona, no se puede determinar cuál ha sido la evolución de la misma, únicamente puede señalarse la presencia de la especie en esta zona.



Recubrimiento vegetal de la zona con clara dominancia de *Ammophila arenaria*.

4.2.2. Hábitat de interés comunitario prioritario 2130* Dunas grises (fijadas) en la playa de Oribarzar.

4.2.2.1. Topografía del intermareal y supramareal. Resultados.

Como anejo, se presenta el plano de la topografía realizada en noviembre 2023. Esta batimetría es la segunda del ciclo de seguimiento.

El trabajo topográfico se ha realizado con los equipos GPS, utilizados en modo RTK (Real Time Kinematic) y conectados a la Red Estaciones Permanentes de Instituto Geográfico Nacional (IGN) para obtener correcciones en tiempo real y asegurar la precisión de los datos obtenidos.

El levantamiento GNSS, se ha utilizado para obtener las coordenadas de puntos de apoyo para el vuelo fotogramétrico y obtener puntos de control para el ajuste altimétrico del trabajo.

- En primer lugar, se han establecido puntos de apoyo en terreno firme, utilizando los receptores GNSS. Estos puntos de apoyo se han utilizado para georeferenciar el vuelo fotogramétrico realizado con dron.
- Al mismo tiempo, se han tomado puntos de suelo como referencia asegurando así la precisión y exactitud del modelo digital del terreno obtenido.

4.2.2.1.1. Listado de puntos.

Listado de puntos obtenidos en la playa de Oribarzar.

ID	X	Y	Z
15	570560.890	4792755.053	-0.817
16	570611.268	4792899.632	4.103
17	570589.712	4792874.784	3.721
18	570529.691	4792878.447	3.651
19	570496.453	4792879.162	3.849
20	570466.251	4792872.105	4.185
21	570431.629	4792821.387	4.658
22	570418.175	4792820.847	4.351
23	570419.154	4792766.937	4.136
24	570434.733	4792716.356	5.257
25	570460.657	4792714.663	3.177
26	570447.471	4792838.836	1.098
27	570436.532	4792802.898	1.649
28	570481.981	4792797.858	0.956
29	570455.521	4792781.371	1.682
30	570456.305	4792864.761	4.327
51	570499.669	4792701.845	0.910
52	570552.269	4792707.334	-0.607
53	570559.158	4792775.071	-0.846
54	570558.429	4792815.195	-0.470
55	570569.247	4792855.707	-0.628
56	570536.268	4792867.191	-0.096
57	570498.951	4792868.729	0.417
58	570487.833	4792835.320	0.648
59	570508.137	4792788.186	0.545

4.2.2.1.2. Levantamiento mediante vuelo de dron.

El vuelo se realizó mediante sistema aéreo no tripulado tipo QuadX con vuelo horizontal y paralelo a la rasante del terreno y mediante ruta autónoma previamente planificada para cumplir los solapes requeridos. Este sensor utiliza posicionamiento dinámico de precisión rtk tipo GNSS corregido mediante base terrestre, utiliza un compensador de 3 ejes integrado con rango de inclinaciones de -90° a $+30^{\circ}$, con un máximo de velocidad angular controlable de $90^{\circ}/s$ y un intervalo de vibraciones de $\pm 0.02^{\circ}$, se expondrán todas sus características en el correspondiente apéndice. La cámara registra calidades fotográficas de tipo 4K con su sensor CMOS de 1".

Este tipo de dron, al llevar integrado su GPS rtk a bordo, y referenciarse a una base en tierra, basta con fijar las coordenadas de la base a las suministradas por topografía terrestre para poder realizar la recolección de fotogrametría sin más dudas posicionales, siempre y cuando se conserve el modo de posicionamiento

3d (modo 4 rtk Fijo), para aumentar la precisión se observarán puntos comunes o dianas que serán calculados como apoyos adicionales o de comprobación y ajuste.

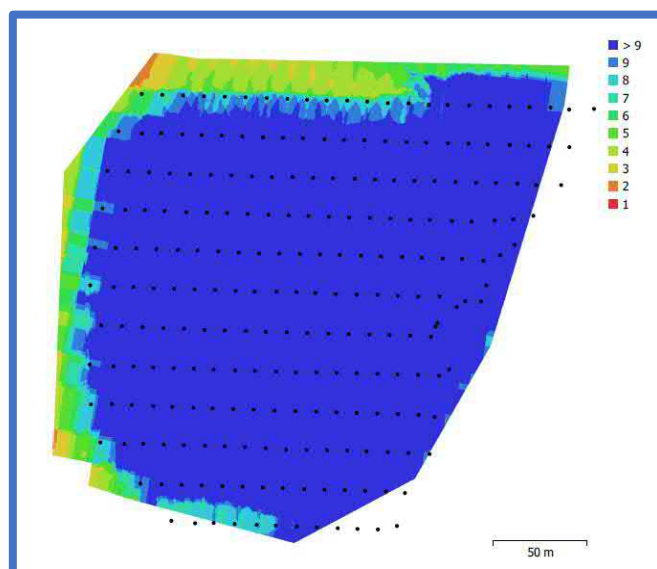
Especificaciones.

Playa Oribazar:

Número de imágenes	237
Altitud media de vuelo	57,6 m
Resolución	1,55 cm/pix
Superficie volada	0.0547 km ²

Solape fotogramétrico.

El vuelo se ha planificado cuidadosamente durante la fase de diseño del vuelo del dron, utilizando software de planificación de vuelo especializado que permite ajustar la configuración del vuelo, como la altitud de vuelo, la velocidad y la dirección de vuelo, para lograr el solape deseado.



Ubicación de las cámaras y solape en la playa de Oriobarzar

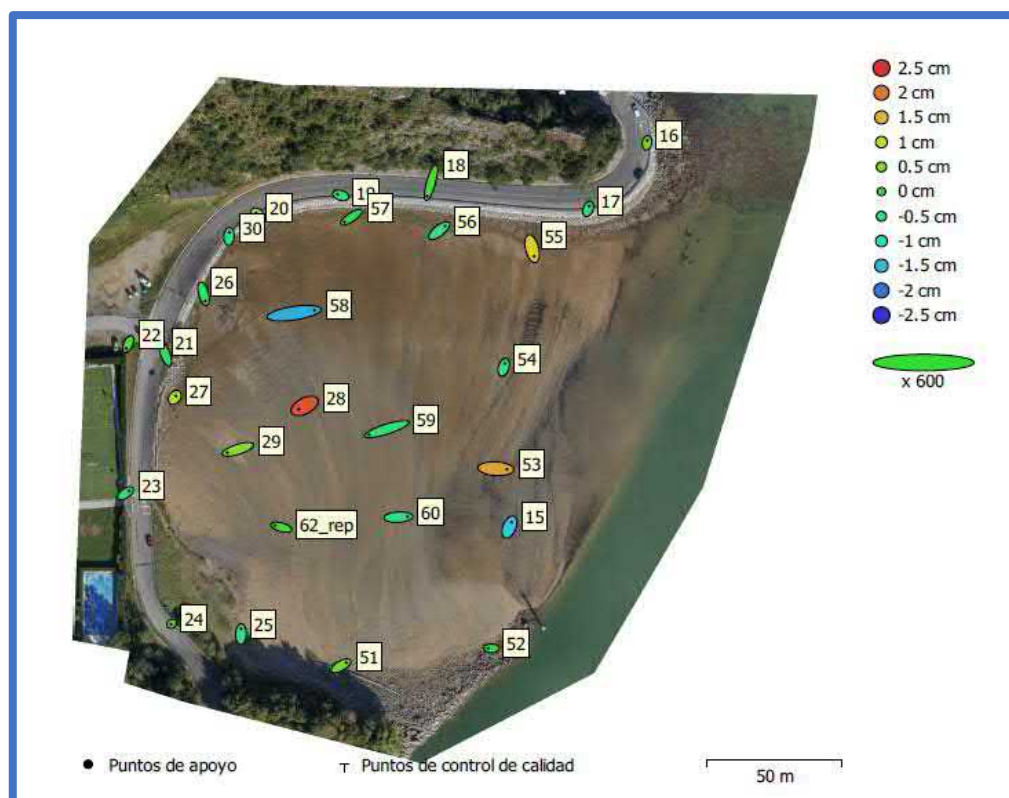
El solape fotogramétrico es óptimo, lo que garantiza una buena redundancia de la información en las imágenes, lo que permite una mayor precisión en la georreferenciación y ortorrectificación de las imágenes. Esto a su vez contribuye a la obtención de una nube de puntos de alta densidad y precisión, que es esencial para la definición de los puntos de apoyo y control necesarios en el proceso de post-procesamiento fotogramétrico.

Puntos de control.

Los puntos de control son puntos bien definidos en el terreno que se utilizan como referencias para georreferenciar y orto rectificar las imágenes capturadas durante el levantamiento fotogramétrico. Estos puntos se utilizan para establecer una relación entre las coordenadas del terreno y las coordenadas de las imágenes, lo que permite obtener productos geoespaciales precisos y de alta calidad.

Nombre	Error en X (cm)	Error en Y (cm)	Error en Z (cm)	Total (cm)	Imagen (pix)
15	0.25183	0.617454	-1.37647	1.52949	1.373 (17)
16	0.0541731	0.313565	0.340649	0.466154	0.514 (10)
17	0.13744	0.375045	-0.446903	0.599392	0.744 (14)
18	-0.462045	-1.72656	0.152541	1.79381	0.541 (16)
19	-0.395839	0.124188	-0.497529	0.647801	0.663 (16)
20	-0.223228	0.257258	0.855123	0.920461	0.338 (20)
21	-0.329964	0.915314	-0.314093	1.02241	0.377 (12)
22	-0.220651	-0.549307	0.206632	0.626994	0.584 (10)
23	0.432686	0.313661	-0.368065	0.648901	0.372 (13)
24	-0.0895564	-0.0795443	0.0842786	0.14646	0.563 (12)
25	0.0126166	0.658896	-0.641377	0.919601	0.492 (17)
26	0.230312	-0.904567	-0.420531	1.02378	0.507 (16)
27	0.144759	0.203137	0.933082	0.965848	0.552 (16)
28	-0.746923	-0.405594	2.23572	2.39183	0.728 (15)
29	-1.32601	-0.423845	0.554307	1.4984	0.863 (18)
30	0.0364337	0.511833	-0.56215	0.761127	0.731 (20)
51	0.657993	0.389873	0.420423	0.872761	0.708 (21)
52	-0.423356	0.00722339	-0.131347	0.443322	0.669 (20)
53	1.33893	-0.0779311	1.67959	2.14939	1.031 (16)
54	0.134115	0.498209	-0.675714	0.85017	0.580 (18)
55	0.239564	-0.97079	1.38775	1.71046	0.639 (20)
56	0.716505	0.582284	-0.697333	1.15703	0.447 (22)
57	-0.857698	-0.584536	-0.0972014	1.04249	0.409 (22)
58	2.50123	0.377859	-1.60057	2.99346	0.880 (17)
59	-2.17422	-0.706889	-0.507883	2.34198	0.678 (20)
60	1.14449	0.0647128	-0.651127	1.31834	0.607 (17)
62_rep	-0.768919	0.215296	0.110994	0.806169	0.634 (18)
Total	0.857722	0.594711	0.854753	1.34906	0.676

Número	Error en X (cm)	Error en Y (cm)	Error en Z (cm)	Error en XY (cm)	Total (cm)
27	0.857722	0.594711	0.854753	1.04373	1.34906



Puntos de control y elipses de error planimétricas, el error altimétrico está representado por color.

El error medio cuadrático total obtenido en los puntos de control de este levantamiento ha sido de menos de 2 cm, lo que indica que los resultados son precisos y cumplen con el criterio establecido. Esto garantiza la confiabilidad de los datos obtenidos y la precisión de los productos generados, como el modelo digital de elevaciones, las curvas de nivel y la cartografía, para su uso en aplicaciones topográficas y cartográficas.

4.2.2.1.3. Presentación de resultados.

Los resultados obtenidos del levantamiento fotogramétrico con dron en la playa de Oribarzar en Orio incluyen un modelo digital de elevaciones (MDE) y una ortofoto de alta resolución.

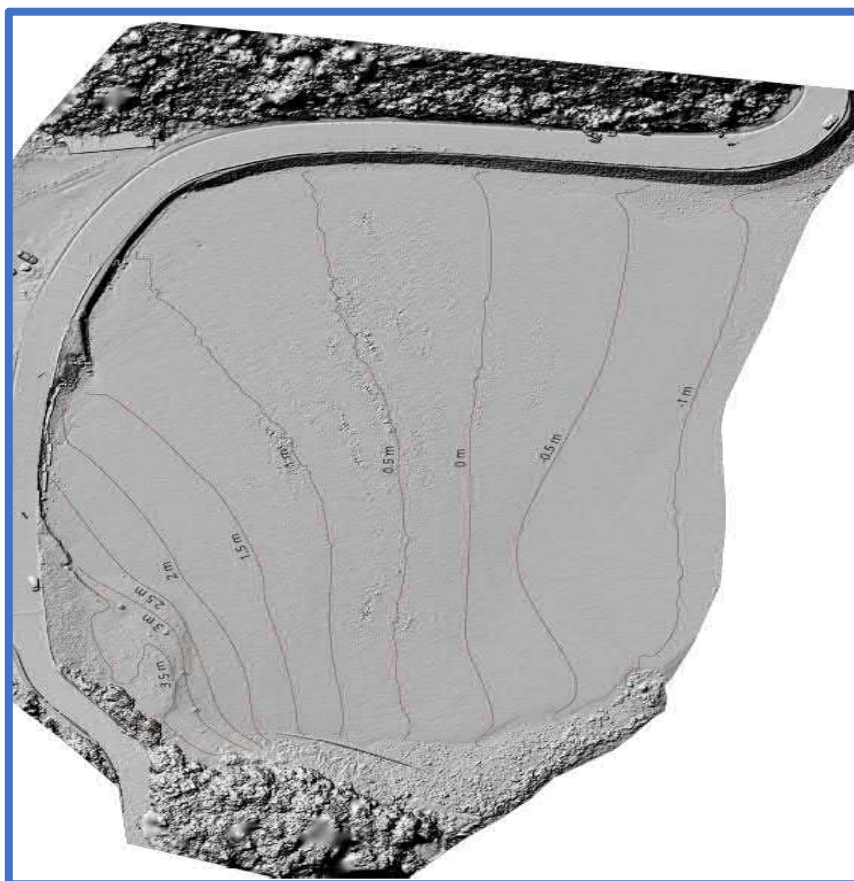
- El MDE es un producto que representa la topografía general de la zona muestreada. Se ha generado a partir de la nube de puntos obtenida durante el proceso de fotogrametría, la cual se ha procesado para eliminar ruido y errores sistemáticos, y se han interpolado las alturas para obtener un modelo continuo de la superficie del terreno. El MDE es una representación tridimensional de las elevaciones del terreno, lo que permite obtener información detallada sobre la topografía de la zona, incluyendo la configuración del terreno, la pendiente, la orientación y las características geomorfológicas.
- La ortofoto es una imagen georreferenciada y corregida geoméricamente que se ha obtenido a partir de las imágenes capturadas por el dron durante el levantamiento. La ortofoto tiene una

resolución de 5 cm/píxel, lo que permite obtener detalles precisos de la superficie del terreno. Se utiliza para la obtención de cartografía, ya que representa una imagen ortogonal y corregida de las características del terreno, lo que facilita la identificación y medición precisa de elementos como edificaciones, caminos, cuerpos de agua, vegetación, etc.

Ambos productos, el MDE y la ortofoto, son de alta calidad y precisión, lo que garantiza su utilidad para la obtención de información topográfica y la generación de cartografía de la playa de Oribarzar en Orio.

Curvas de nivel.

A partir del modelo digital continuo (MDE) obtenido del levantamiento fotogramétrico con dron, se han generado curvas de nivel con una equidistancia de 0.5 metros que cubren la totalidad de la zona de estudio en las playas de Orio.



Curvas de nivel sobre el MDE. Oribarzar

Las curvas de nivel generadas abarcan un rango de cotas que permite obtener una representación detallada de la variación de alturas en la zona estudiada. La equidistancia de 0.5 metros entre las curvas de nivel garantiza una alta precisión en la representación del terreno, lo que facilita la identificación de las características geomorfológicas, como pendientes, valles, cimas, y otros elementos del relieve.

Cartografía.

La cartografía se ha realizado a partir de la ortofoto y el Modelo Digital de Superficie (MDS) obtenidos del levantamiento fotogramétrico con dron en la playa de Oribazar en Orio. Esta cartografía proporciona una representación detallada y precisa de la morfología de la zona estudiada.

4.2.2.2. Sedimentología de la playa.

En la imagen siguiente se presentan la ubicación de los puntos de toma de muestras de sedimento.



Localización de los puntos de toma de muestras de sedimento

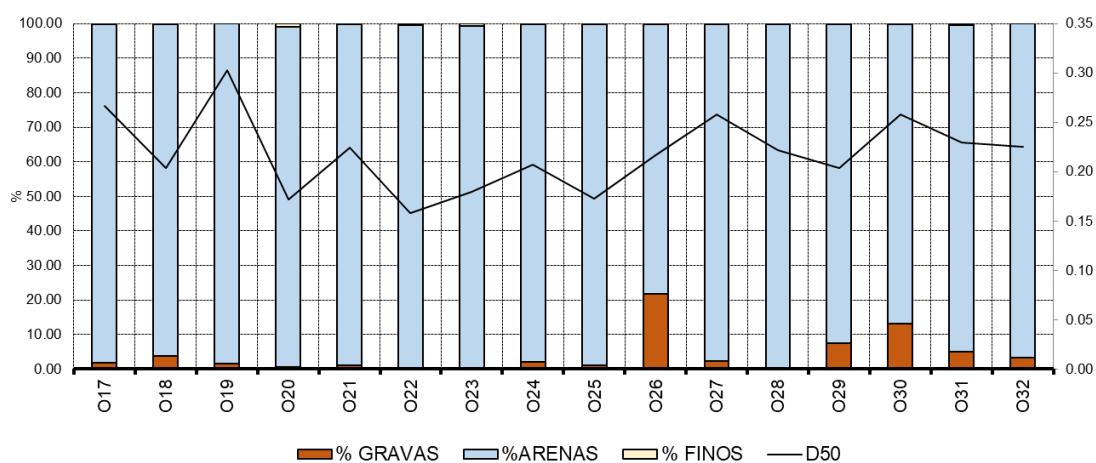
En las siguientes tablas, se resumen los principales resultados del estudio granulométrico realizado para cada una de las muestras y, a continuación, se desarrollan alguno de sus parámetros más característicos considerando los objetivos del presente estudio.

Estación	O17	O18	O19	O20	O21	O22	O23	O24
% FINOS	0,30	0,18	0,02	0,91	0,16	0,55	0,66	0,19
% GRAVAS	1,88	3,81	1,51	0,61	1,12	0,48	0,36	2,15
%ARENAS	97,82	96,01	98,47	98,48	98,72	98,97	98,98	97,66
D50	0,27	0,20	0,30	0,17	0,22	0,16	0,18	0,21
Clasificación Textural	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA

Estación	O25	O26	O27	O28	O29	O30	O31	O32
D50	0,29	0,27	0,33	0,16	0,24	0,27	0,36	0,06
% Gravas	1,21	21,67	2,23	0,14	7,42	13,16	4,99	3,41
% Arenas	98,50	78,06	97,44	99,70	92,34	86,57	94,65	96,53
% Lutitas	0,17	0,22	0,26	0,22	0,20	0,26	0,23	0,23
Clasificación Textural	ARENA	ARENA CON GRAVA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA

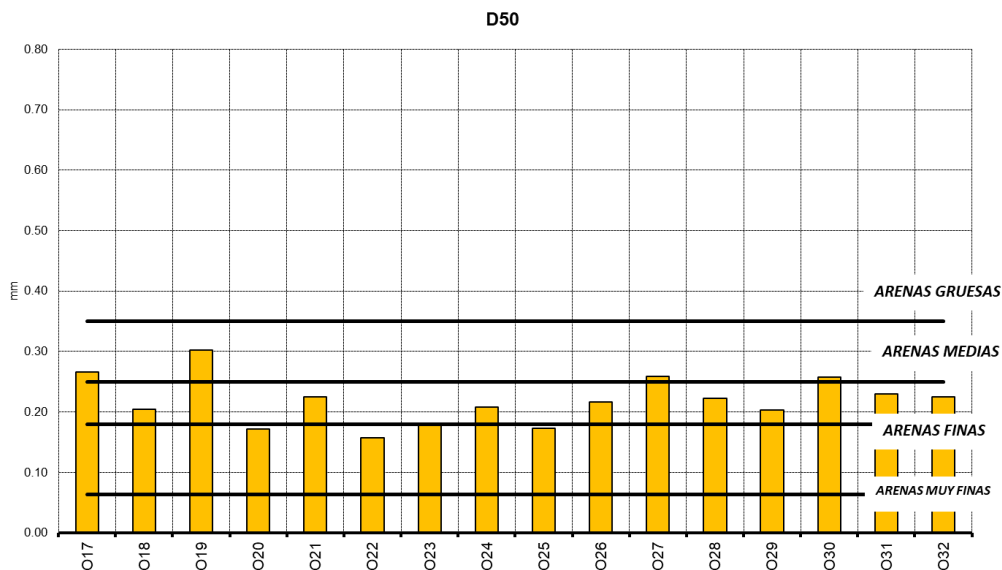
Teniendo en cuenta la distribución porcentual de los tres contingentes granulométricos principales, se observa que todas las estaciones de muestreo presentan la misma categoría de **clasificación textural**, en concreto todas las muestras se corresponden con la clasificación de Arenas, salvo en la muestra O26 que se corresponde con Arena con grava. En el caso de las muestras clasificadas como Arena, el porcentaje de arena ($2\text{mm} > \varnothing > 0,063\text{mm}$) es superior al 80%, mientras que las otras dos fracciones no superan conjuntamente el 20%. Para el caso de la muestra O26 se ha registrado un porcentaje de arena del 78,06% y un 21,67% de gravas.

En la figura siguiente se representan estos resultados, considerando la distribución en cada caso de los tres tamaños de grano principales ($[>2\text{mm}]$ fracción de gravas, $[2-0,063\text{mm}]$ fracción de arenas y $[<0,063\text{mm}]$ fracción de lutitas). También se representa el parámetro D50.



Composición de las muestras

En la gráfica siguiente se representa el valor de la D_{50} para cada una de las muestras analizadas. A partir de los valores obtenidos de D_{50} se observa que, las muestras recogidas se corresponden con una categoría de entre *Arenas finas* y *Arenas medias*, ya el valor de D_{50} se sitúa entre 0,063mm y 0,35mm.



Categorización de las muestras

4.2.3. Hábitat de interés comunitario 1201 vegetación anual sobre desechos marinos acumulados y 2120 Dunas móviles en la playa de la Antilla.

4.2.3.1. Topografía del intermareal y supramareal.

En este apartado se contempla la ejecución de una topografía anual de la zona intermareal y supramareal con el fin de analizar las posibles variaciones de la playa. Como anejo, se presenta el plano de la topografía realizada en noviembre 2023.

4.2.3.2. Topografía del intermareal y supramareal. Resultados.

El trabajo topográfico se ha realizado con los equipos GPS, utilizado en modo RTK (Real Time Kinematic) conectados a la Red Estaciones Permanentes de Instituto Geográfico Nacional (IGN) para obtener correcciones en tiempo real y asegurar la precisión de los datos obtenidos.

El levantamiento GNSS, se ha utilizado para obtener las coordenadas de puntos de apoyo para el vuelo fotogramétrico y obtener puntos de control para el ajuste altimétrico del trabajo.

- En primer lugar, se han establecido puntos de apoyo en terreno firme, utilizando los receptores GNSS. Estos puntos de apoyo se han utilizado para georeferenciar el vuelo fotogramétrico realizado con dron.
- Al mismo tiempo, se han tomado puntos de suelo como referencia asegurando así la precisión y exactitud del modelo digital del terreno obtenido.

4.2.3.2.1. Listado de puntos.

Listado de puntos obtenidos en la playa de la Antilla.

ID	X	Y	Z
1	570813.908	4793379.235	6.841
2	570829.572	4793419.718	8.457
3	570796.792	4793388.253	3.494
4	570784.800	4793359.069	0.075
5	570801.576	4793350.947	0.906
6	570767.269	4793335.794	0.417
7	570735.648	4793324.375	0.447
8	570702.726	4793328.054	0.207
9	570654.980	4793329.953	-0.038
10	570603.671	4793322.320	-0.194
11	570688.127	4793264.199	1.519
12	570726.037	4793269.787	1.631
13	570774.729	4793274.650	2.033
14	570834.568	4793247.999	4.718
31	570866.754	4793306.805	5.923
32	570711.592	4793125.414	5.207
33	570678.659	4793168.009	5.613
34	570649.146	4793217.429	5.907
35	570627.417	4793253.008	6.038
36	570601.618	4793295.426	5.949
37	570574.104	4793334.060	6.461
38	570546.212	4793367.915	6.515
39	570529.598	4793388.621	6.260
40	570795.375	4793169.338	6.061
41	570906.730	4793221.275	6.431
42	570843.589	4793197.389	6.151
43	570890.044	4793405.535	37.414
44	570840.824	4793371.843	24.513
45	570861.389	4793339.091	16.719
46	570826.765	4793368.261	14.813
47	570887.110	4793268.992	6.182
48	570890.417	4793226.653	6.139

ID	X	Y	Z
49	570642.761	4793258.278	1.232
50	570802.392	4793219.305	5.004
61	570865.541	4793309.492	6.028

4.2.3.2.2. Levantamiento mediante vuelo de dron.

El vuelo se realizó mediante sistema aéreo no tripulado tipo QuadX con vuelo horizontal y paralelo a la rasante del terreno y mediante ruta autónoma previamente planificada para cumplir los solapes requeridos. Este sensor utiliza posicionamiento dinámico de precisión rtk tipo GNSS corregido mediante base terrestre, utiliza un compensador de 3 ejes integrado con rango de inclinaciones de -90° a $+30^{\circ}$, con un máximo de velocidad angular controlable de $90^{\circ}/s$ y un intervalo de vibraciones de $\pm 0.02^{\circ}$, se expondrán todas sus características en el correspondiente apéndice. La cámara registra calidades fotográficas de tipo 4K con su sensor CMOS de 1".

Este tipo de dron, al llevar integrado su GPS rtk a bordo, y referenciarse a una base en tierra, basta con fijar las coordenadas de la base a las suministradas por topografía terrestre para poder realizar la recolección de fotogrametría sin más dudas posicionales, siempre y cuando se conserve el modo de posicionamiento 3d (modo 4 rtk Fijo), para aumentar la precisión se observarán puntos comunes o dianas que serán calculados como apoyos adicionales o de comprobación y ajuste.

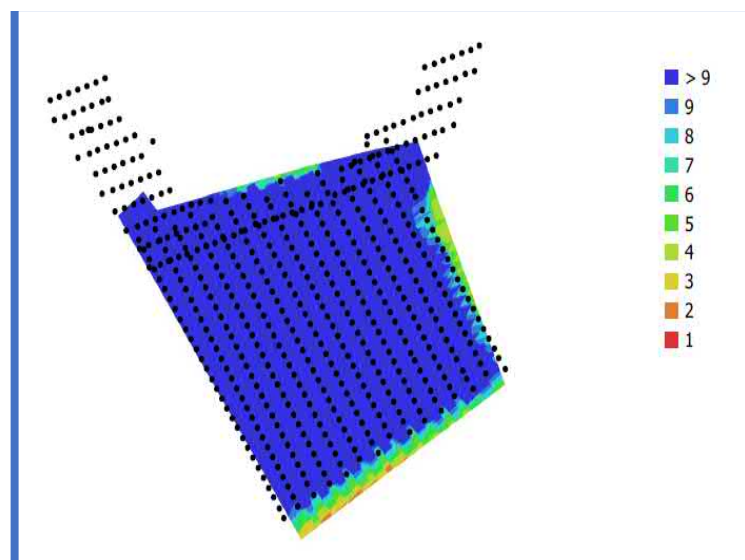
Especificaciones.

Playa de la Antilla:

Número de imágenes	696
Altitud media de vuelo	57,7 m
Resolución	1,51 cm/pix
Superficie volada	0.0922 km ²

Solape fotogramétrico.

El vuelo se ha planificado cuidadosamente durante la fase de diseño del vuelo del dron, utilizando software de planificación de vuelo especializado que permite ajustar la configuración del vuelo, como la altitud de vuelo, la velocidad y la dirección de vuelo, para lograr el solape deseado.



Ubicación de las cámaras y solape en la playa de la Antilla

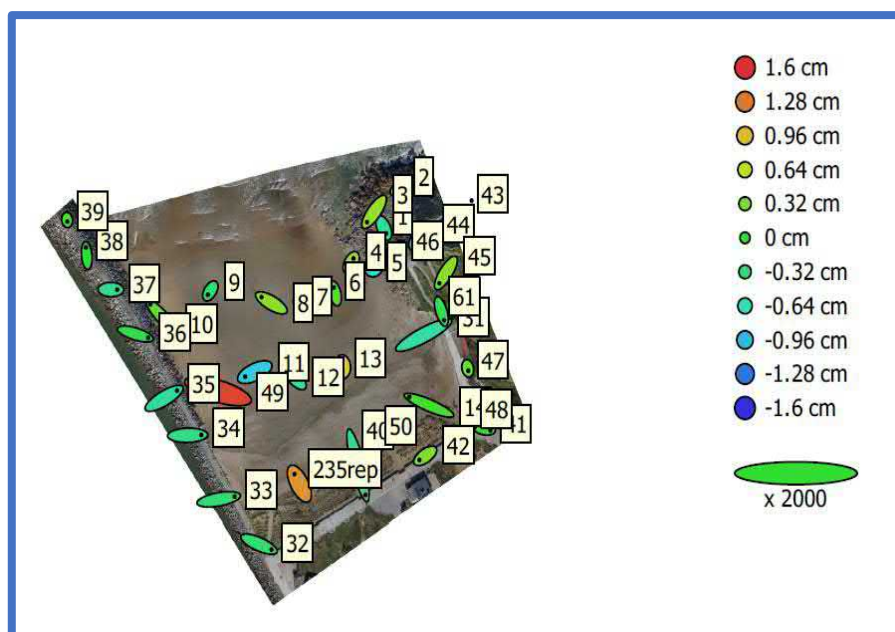
El solape fotogramétrico es óptimo lo que garantiza una buena redundancia de la información en las imágenes, lo que permite una mayor precisión en la georreferenciación y ortorrectificación de las imágenes. Esto a su vez contribuye a la obtención de una nube de puntos de alta densidad y precisión, que es esencial para la definición de los puntos de apoyo y control necesarios en el proceso de post-procesamiento fotogramétrico.

Puntos de control.

Los puntos de control son puntos bien definidos en el terreno que se utilizan como referencias para georreferenciar y orto rectificar las imágenes capturadas durante el levantamiento fotogramétrico. Estos puntos se utilizan para establecer una relación entre las coordenadas del terreno y las coordenadas de las imágenes, lo que permite obtener productos geoespaciales precisos y de alta calidad.

Nombre	Error en X (cm)	Error en Y (cm)	Error en Z (cm)	Total (cm)	Imagen (pix)
1	0.217319	-0.431362	-0.467506	0.672207	0.942 (7)
2	0.389346	0.308718	0.0973469	0.506333	0.574 (18)
3	-0.636421	-0.823822	0.464502	1.13995	0.574 (26)
4	0.209867	0.335159	0.480401	0.622222	0.355 (24)
5	-0.113078	-0.036456	-0.808677	0.817358	0.478 (21)
6	-0.121487	0.492843	0.171926	0.535921	0.796 (1)
7	-0.161701	0.0129228	0.1108	0.196445	0.357 (20)
8	-0.879994	0.464511	0.413744	1.07766	0.347 (22)
9	-0.214058	-0.305958	-0.285817	0.470237	0.374 (24)
10	-1.10247	1.07586	0.229833	1.55748	0.662 (23)
11	-0.863207	-0.366168	-0.872063	1.28051	0.763 (16)
12	-0.562735	0.547489	-0.527914	0.946102	0.592 (19)
13	-0.027794	0.240047	0.909359	0.940919	0.678 (17)
14	-1.75374	0.675697	0.0961476	1.88186	0.796 (21)
31	1.93809	0.923368	-0.54317	2.21446	0.712 (23)
32	1.10826	-0.435561	-0.31323	1.23128	0.638 (17)
33	1.40721	0.226547	-0.293823	1.45529	0.552 (18)
34	1.22403	0.0283182	-0.411623	1.2917	0.462 (17)
35	1.14794	0.618109	-0.508889	1.39957	0.409 (17)
36	1.13277	-0.306128	-0.114197	1.17895	0.309 (11)
37	0.566458	-0.00561663	-0.429676	0.711005	0.576 (19)
38	-0.0665034	0.650198	-0.0472317	0.655295	0.986 (1)
39	0.0228825	-0.135058	0.105639	0.172985	0.494 (17)
40	0.667396	-2.36732	-0.422686	2.49565	0.895 (10)
41	0.544733	-0.0806975	0.00241892	0.550683	0.690 (2)
42	-0.514961	-0.327555	0.364402	0.710821	0.571 (14)
44	-0.545397	-0.463097	-1.10115	1.31318	0.761 (11)
45	-0.578993	-0.842672	0.392199	1.09506	0.587 (15)
46	0.0119078	0.0259832	0.30475	0.306087	0.443 (13)
47	0.0507859	-0.195025	0.212364	0.292767	0.313 (22)
48	0.0672972	-0.309216	0.217279	0.383867	0.960 (18)
49	-2.11394	0.571487	1.5061	2.65776	0.914 (17)
50	-0.169735	0.599003	-0.336045	0.707489	0.651 (19)
61	0.243524	-0.713883	-0.147704	0.768603	1.103 (1)
235rep	-0.441854	0.761936	1.13794	1.43899	0.977 (17)
Total	0.839463	0.639093	0.540671	1.18552	0.619

Número	Error en X (cm)	Error en Y (cm)	Error en Z (cm)	Error en XY (cm)	Total (cm)
35	0.839463	0.639093	0.540671	1.05505	1.18552



Puntos de control y elipses de error planimétricas, el error altimétrico está representado por color.

El error medio cuadrático total obtenido en los puntos de control de este levantamiento ha sido de menos de 2 cm, lo que indica que los resultados son precisos y cumplen con el criterio establecido. Esto garantiza la confiabilidad de los datos obtenidos y la precisión de los productos generados, como el modelo digital de elevaciones, las curvas de nivel y la cartografía, para su uso en aplicaciones topográficas y cartográficas.

4.2.3.2.3. Presentación de resultados.

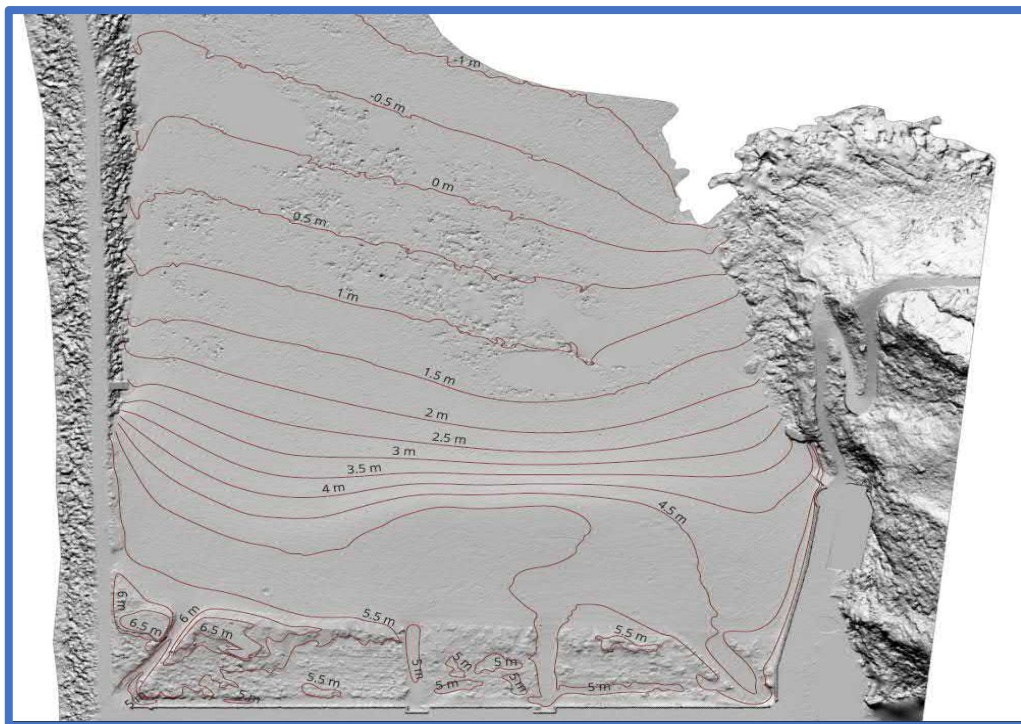
Los resultados obtenidos del levantamiento fotogramétrico con dron en la playa de la Antilla en Orio incluyen un modelo digital de elevaciones (MDE) y una ortofoto de alta resolución.

- El MDE es un producto que representa la topografía general de la zona muestreada. Se ha generado a partir de la nube de puntos obtenida durante el proceso de fotogrametría, la cual se ha procesado para eliminar ruido y errores sistemáticos, y se han interpolado las alturas para obtener un modelo continuo de la superficie del terreno. El MDE es una representación tridimensional de las elevaciones del terreno, lo que permite obtener información detallada sobre la topografía de la zona, incluyendo la configuración del terreno, la pendiente, la orientación y las características geomorfológicas.
- La ortofoto es una imagen georreferenciada y corregida geoméricamente que se ha obtenido a partir de las imágenes capturadas por el dron durante el levantamiento. La ortofoto tiene una resolución de 5 cm/píxel, lo que permite obtener detalles precisos de la superficie del terreno. Se utiliza para la obtención de cartografía, ya que representa una imagen ortogonal y corregida de las características del terreno, lo que facilita la identificación y medición precisa de elementos como edificaciones, caminos, cuerpos de agua, vegetación, etc.

Ambos productos, el MDE y la ortofoto, son de alta calidad y precisión, lo que garantiza su utilidad para la obtención de información topográfica y la generación de cartografía de la playa de Oribarzar en Orio.

Curvas de nivel.

A partir del modelo digital continuo (MDE) obtenido del levantamiento fotogramétrico con dron, se han generado curvas de nivel con una equidistancia de 0.5 metros que cubren la totalidad de la zona de estudio en las playas de Orio.



Curvas de nivel sobre el MDE. La Antilla

Las curvas de nivel generadas abarcan un rango de cotas que permite obtener una representación detallada de la variación de alturas en la zona estudiada. La equidistancia de 0.5 metros entre las curvas de nivel garantiza una alta precisión en la representación del terreno, lo que facilita la identificación de las características geomorfológicas, como pendientes, valles, cimas, y otros elementos del relieve.

Cartografía.

La cartografía se ha realizado a partir de la ortofoto y el Modelo Digital de Superficie (MDS) obtenidos del levantamiento fotogramétrico con dron en la playa de la Antilla en Orio. Esta cartografía proporciona una representación detallada y precisa de la morfología de la zona estudiada.

4.2.3.3. Sedimentología de la playa.

En la imagen siguiente se presentan la ubicación de los puntos de toma de muestras de sedimento.



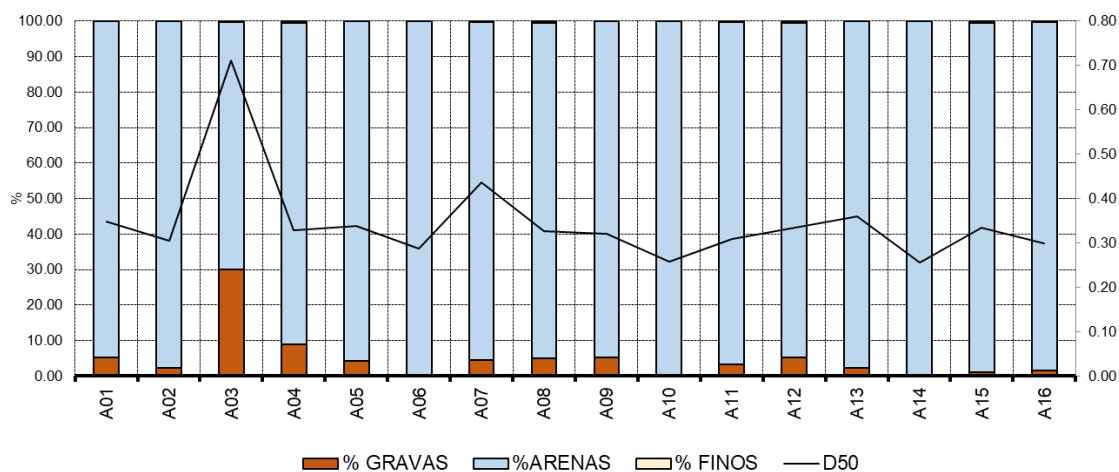
En las siguientes tablas, se resumen los principales resultados del estudio granulométrico realizado para cada una de las muestras y a continuación se desarrollan alguno de sus parámetros más característicos considerando los objetivos del presente estudio.

Estación	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08
% FINOS	0,01	0,02	0,18	0,43	0,01	0,13	0,30	0,51
% GRAVAS	5,24	2,21	30,00	8,92	4,35	0,01	4,59	4,95
%ARENAS	94,75	97,77	69,82	90,65	95,64	99,86	95,11	94,54
D50	0,35	0,31	0,71	0,33	0,34	0,29	0,44	0,33
Clasificación Textural	ARENA	ARENA	ARENA CON GRAVA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA

Estación	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
% FINOS	0,04	0,07	0,35	0,42	0,01	0,13	0,41	0,30
% GRAVAS	5,15	0,14	3,31	5,20	2,26	0,11	1,10	1,53
% ARENAS	94,81	99,79	96,34	94,38	97,73	99,76	98,49	98,17
D50	0,32	0,26	0,31	0,33	0,36	0,26	0,33	0,30
Clasificación Textural	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA

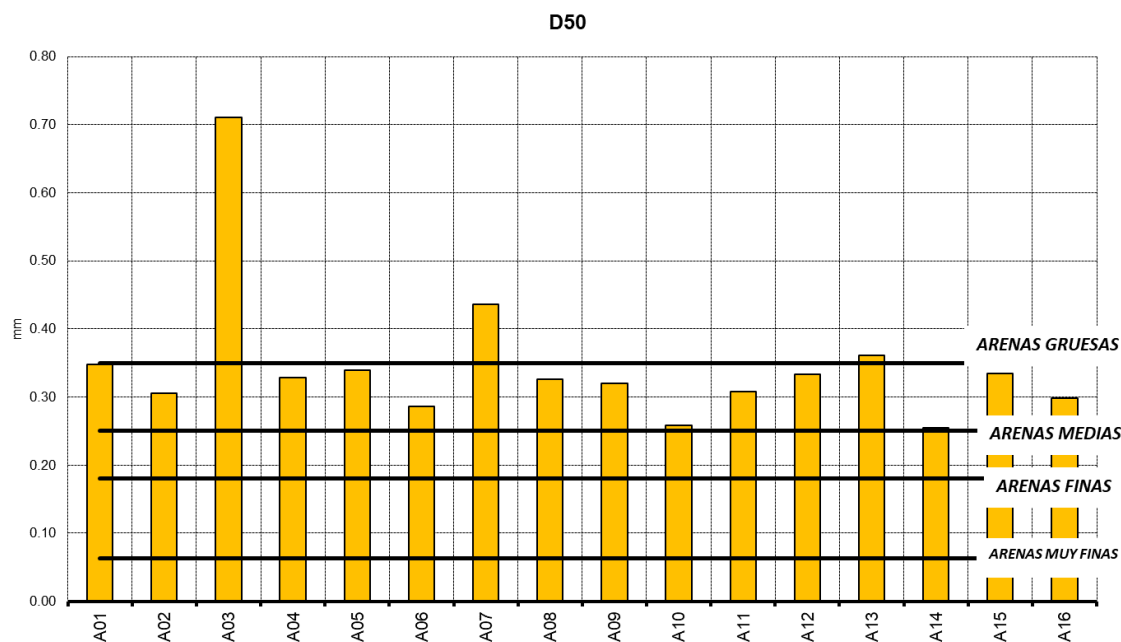
Teniendo en cuenta la distribución porcentual de los tres contingentes granulométricos principales, se observa que todas las estaciones de muestreo presentan la misma categoría de **clasificación textural**, en concreto todas las muestras se corresponden con la clasificación de Arenas, salvo en la muestra A03 que se corresponde con Arena con grava. En el caso de las muestras clasificadas como Arena, el porcentaje de arena ($2\text{mm} > \varnothing > 0,063\text{mm}$) es superior al 80%, mientras que las otras dos fracciones no superan conjuntamente el 20%. Para el caso de la muestra A03 se ha registrado un porcentaje de arena del 69,82% y un 30,00% de gravas.

En la figura siguiente se representan estos resultados, considerando la distribución en cada caso de los tres tamaños de grano principales ($>2\text{mm}$] fracción de gravas, $[2-0,063\text{mm}]$ fracción de arenas y $<0,063\text{mm}$] fracción de lutitas). También se representa el parámetro D_{50} .



Composición de las muestras

En la gráfica siguiente se representa el valor de la D_{50} para cada una de las muestras analizadas. A partir de los valores obtenidos de D_{50} se observa que, las muestras recogidas se corresponden con una categoría de entre Arenas gruesas y Arenas medias, ya el valor de D_{50} se sitúa entre 0,25mm y 0,35mm.



Categorización de las muestras

4.3. VIGILANCIA DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN O INTERÉS AMBIENTAL.

4.3.1. Descriptor 2. Especies autóctonas e invasoras.

4.3.1.1. Seguimiento en el estuario del Oria.

De los datos extraídos de la plataforma UBEGI¹⁸ (Agencia Vasca del Agua) se observa que la presencia de especies autóctonas se ha limitado a los muestreos realizados en los años 2016 y 2019. En la campaña de muestreo realizada no se señala la presencia de especies autóctonas.

En el año 2016 las especies identificadas fueron los poliquetos *Boccardia semibranchiata* y *Desdemonia ornata*. Con una densidad, en ambos casos, de 4 ind/m², el porcentaje de especies autóctonas respecto del total es tan solo del 0.68% del poblamiento bentónico identificado.

En el año 2019 las especies identificadas fueron el poliqueto *Pseudopolydora paucibranchiata* y el molusco bivalvo *Ruditapes philippinarum*. Con una densidad, en ambos casos, de 1 ind/m², el porcentaje de especies autóctonas respecto del total es tan solo del 1.96% del poblamiento bentónico identificado.

Como se ha señalado anteriormente, en los datos extraídos de la plataforma UBEGI referidos a la campaña de muestreo, no se ha indicado la presencia de especies autóctonas.

¹⁸ www.uragentzia.euskadi.eus/informacion/ubegi/webura00-01040102seguimiento/es/

4.3.1.2. Seguimiento en el punto de vertido VR1.

La comparación de los resultados taxonómicos obtenidos en todas esas estaciones de muestreo y el listado de especies alóctonas referido en I. Zorita et al (2009)¹⁹ ha dado como resultado la ausencia de especies alóctonas en las muestras analizadas.

4.3.2. Descriptor 4. Redes tróficas.

Como se ha comentado en el apartado metodológico la información sobre este parámetro se ha extraído de las siguientes fuentes de documentación:

1. Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe de resultados. Campaña 2022. (URA, junio 2022).
2. Datos extraídos de la plataforma UBEGI (op.cit).

4.3.2.1. Seguimiento en el estuario del Oria

En la tabla siguiente se exponen los datos obtenidos respecto de las mediciones realizadas a lo largo del año 2023.

Clorofila a (µg/l)		
Enero 2023	Bajamar	0,44
	Pleamar	0,35
Abril 2023	Pleamar	0,11
	Bajamar	0,27
Septiembre 2023	Pleamar	0,16
	Bajamar	0,30
Noviembre 2023	Bajamar	0,26
	Pleamar	0,21

A partir de estos datos se ha calculado el percentil 90 (P₉₀) para todo el periodo de 2023. En la tabla siguiente se presenta el resultado obtenido de P₉₀ en 2023 junto con el P₉₀ calculado para el periodo entre los años 2016-2022.

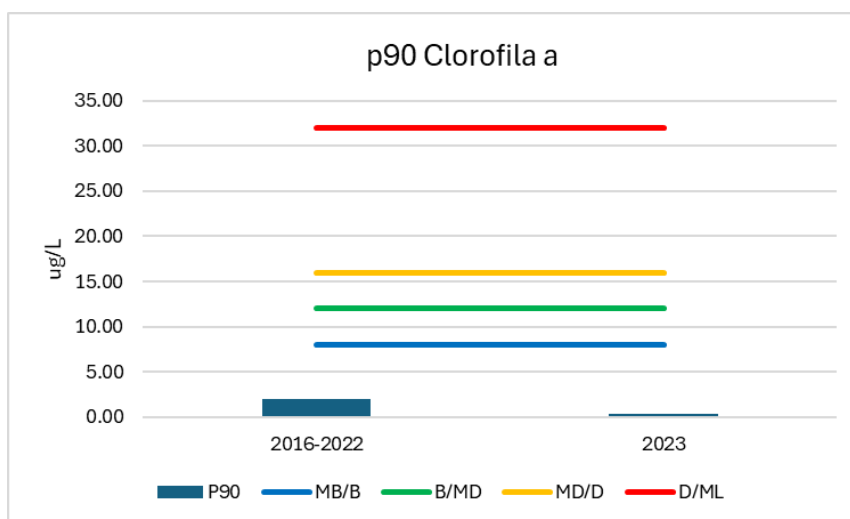
Clorofila a (µg/l)	2016-2022	2023
P ₉₀	2,02	0,38

Como se ha señalado en el apartado metodológico la zona de ubicación de la estación de muestreo se sitúa dentro de la masa de agua de transición de tipología AT-T09 (Estuario atlántico intermareal con dominancia marina). La estación E-O10 se corresponde con un medio Polihalino. Conforme al RD 817/2015²⁰ en la tabla siguiente se señalan los valores límite asignados a las clases de estado de calidad.

¹⁹ Zorita, I., O. Solaun, I. Galparsoro, A. Borja, 2009. *Especies exóticas en el medio marino del País Vasco, en relación con el cambio global. Informe para Dirección de Biodiversidad de la Viceconsejería de Medio Ambiente. Gobierno Vasco. 60 pp.*

²⁰ Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

Parámetro	CR	Límites de cambio de clase de estado			
		Mb/B	B/Md	Md/D	D/MI
Chl-a (P ₉₀) µg/l	5.33	8	12	16	32



Representación gráfica de los valores de clorofila a

De los datos obtenidos se puede concluir que el estado de calidad obtenido para todo el periodo de 2023 se corresponde con una clasificación de estado de calidad **Muy Bueno**, siendo ésta la misma clasificación obtenida para el periodo 2016-2022.

En cualquier caso, como se ha señalado, el valor de P90 para todo el periodo anual de 2023, que es como se establece la clasificación del estado de calidad para una masa de agua superficial, se corresponde con un estado de calidad **Muy Bueno**.

4.3.2.2. Seguimiento en el punto de vertido Vr1

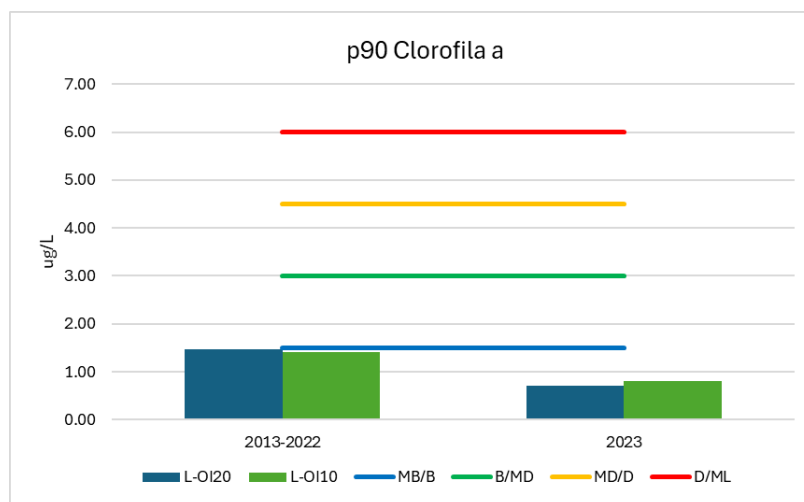
En la tabla siguiente se exponen los datos obtenidos respecto de las mediciones realizadas a lo largo del año 2023.

Punto muestreo	Campaña	Nivel muestreo	µg/l
L-OI10	Febrero	Fondo	0,17
		Superficie	0,45
L-OI10	Mayo	Fondo	0,50
		Superficie	0,34
L-OI10	Agosto	Fondo	0,53
		Superficie	0,89
L-OI10	Noviembre	Fondo	0,78

Punto muestreo	Campaña	Nivel muestreo	µg/l
		Superficie	0,62
L-OI20	Febrero	Fondo	0,22
		Superficie	0,56
L-OI20	Mayo	Fondo	0,51
		Superficie	0,27
L-OI20	Agosto	Fondo	0,57
		Superficie	0,69
L-OI20	Noviembre	Fondo	0,72
		Superficie	0,64

A partir de estos datos se ha calculado el percentil 90 (P_{90}) para todo el periodo de 2023. En la tabla siguiente se presenta el resultado obtenido de P_{90} en 2023 junto con el P_{90} calculado para el periodo entre los años 2013-2022.

Clorofila a (µg/l)	2013-2022	2023
P_{90} L-OI10	1,41	0,81
P_{90} L-OI20	1,46	0,70
Mb/B	1,5	1,5
B/Md	3	3
Md/D	4,5	4,5
D/MI	6	6



Representación gráfica de los valores de clorofila a

De los datos obtenidos se puede concluir que el estado de calidad obtenido para todo el periodo de 2023 se corresponde con una clasificación de estado de calidad **Muy Bueno**, siendo ésta la misma clasificación obtenida para el periodo 2013-2022.

4.3.3. Descriptor 5. Eutrofización.

4.3.3.1. Seguimiento en el estuario de Oria.

En la tabla siguiente se presentan los resultados obtenidos del análisis de nutrientes durante el año 2023. En la fila inferior de la tabla se incluyen los valores asignados a los valores de cambio de clase entre estado de calidad de Muy bueno y Bueno.

Nutrientes (mg/l)	Amonio	Nitrato	Fosfato
Enero 2023	0,03	4,62	0,07
Abril 2023	0,03	1,42	0,05
Septiembre 2023	0,04	3,65	0,06
Noviembre 2023	0,05	3,37	0,10
Promedio 2023	0,04	3,27	0,07
Límite Mb/B	≤0,14	≤0,92	≤0,07
Límite B/Md	≤0,33	≤3,24	≤0,17
Límite Md/MI	0,76	5,39	0,38

Como se aprecia, todos los valores de concentración se encuentran entre los valores límite entre clase de Muy bueno y Bueno. Por tanto, considerando individualmente cada parámetro, se obtiene un estado de calidad ambiental de **Muy bueno** para el amonio, **Moderado** para el nitrato y **Bueno** para los fosfatos.

En el informe de resultados de 2022 de la Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco (URA, septiembre 2023) se presentan los resultados del índice PCQI desde el año 1994. Los datos muestran que en la estación objeto de estudio (E-O10) el valor del índice ha oscilado entre valores de calidad Buena y Muy Buena, hasta 2019 a partir de donde se detecta una tendencia al incremento de su valor, situándose desde entonces, siempre en valores de estado de calidad Muy Bueno.

En la tabla siguiente se presentan los resultados de este índice recogidos de la plataforma UBEGI para el año 2023.

Campaña	IC-IFQ
Enero 2023	1,03
Abril 2023	1,20
Septiembre 2023	1,00
Noviembre 2023	1,02

El EQR total (P₂₅ de los EQRs obtenidos en cada campaña y estación de muestreo) presenta un valor superior a 0,83 lo que se corresponde con un estado de calidad **Muy bueno** para todo el periodo analizado en el año 2023.

4.3.3.2. Seguimiento en el punto de vertido VR1

En la tabla siguiente se presentan los resultados obtenidos del análisis de nutrientes durante el año 2023. En la fila inferior de la tabla se incluyen los valores asignados a los valores de cambio de clase de estado de calidad de Muy bueno y Bueno.

Nutrientes (mg/l)	Amonio		Nitrato		Fosfato	
	L-OI10	L-OI20	L-OI10	L-OI20	L-OI10	L-OI20
Enero 2023	0,03	0,03	0,31	0,29	0,03	0,03
Mayo 2023	0,11	0,06	0,33	0,10	0,02	0,02
Agosto 2023	0,03	0,03	0,13	0,10	0,02	0,02
Noviembre 2023	0,03	0,03	1,01	0,19	0,02	0,02
Promedio 2023	0,06	0,04	0,49	0,13	0,02	0,02
límite Mb/B	≤0,04	≤0,04	≤0,20	≤0,20	≤0,02	≤0,02
Límite B/Md	≤0,12	≤0,12	≤0,80	≤0,80	≤0,06	≤0,06

Como se aprecia, todos los valores de concentración obtenidos serían inferiores a los valores límite entre clase de Bueno y Moderado. Por tanto, considerando individualmente cada parámetro, todos ellos se corresponderían con un estado de calidad **Muy Bueno**, salvo para el parámetro de nitratos en la estación L-OI10 donde se obtiene una valoración de **Bueno**.

En el informe de resultados de 2022 de la Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco (URA, junio 2022) se presentan los resultados del índice PCQI desde el año 1994. Los datos muestran que en la estación de muestreo L-OI10 el valor del índice se sitúa en valores correspondientes a un estado de calidad **Muy Bueno** y, únicamente, de forma puntual en valores de estado de calidad **Bueno**. En el caso de la estación L-OI20, en todo ese periodo de tiempo, el valor del índice ha reflejado escenarios de estado de calidad **Muy buena**.

En la tabla siguiente se presentan los resultados de este índice recogidos de la plataforma UBEGI para el año 2023.

Campaña	IC-IFQ	
	L-OI10	L-OI20
Enero 2023	1,06	1,07
Mayo 2023	0,88	1,07
Agosto 2023	1,17	1,23
Noviembre 2023	0,87	1,11

El EQR total (P_{25} de los EQRs obtenidos en cada campaña y estación de muestreo) presenta un valor superior a 0,83 lo que se corresponde con un estado de calidad **Muy bueno** para todo el periodo analizado en el año 2023.

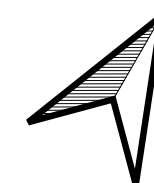
4.4. PLAN DE ACTUACIÓN ANTE SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL

En 2023 no tuvieron lugar ninguna situación de emergencia ambiental, dado que no se llevó a cabo ningún dragado ni vertido.

5. EQUIPO DE TRABAJO.

Función	Nombre	Titulación
Dirección de los trabajos	Alejo Muruaga Ilazarri	Ldo CC Biológicas
		Buzo profesional
		Patrón profesional
Responsable Área Medio Marino	Ignacio Giner Ponce	Ldo CC Biológicas
		Máster Sanidad Medioambiental
Equipo de laboratorio	Carina Gonzalez Taboas	Lda. Químicas
	Guadalupe Sastre Salas	Lda. CC Biológicas
	Bibiana Pérez Cabo	Lda. Químicas
Equipo de trabajos en medio marino	Alejo Muruaga Ilazarri	Ldo. CC Biológicas
		Buzo profesional
		Patrón profesional
	Ignacio Giner Ponce	Ldo CC Biológicas, Máster Sanidad Medioambiental
		Grado Ciencias del Mar
	Mar Nieto Pérez	Buzo profesional
		Máster Evaluación y Seguimiento de Ecosistemas Marinos y Costeros
Equipo trabajo topografía y GIS	Guadalupe García Blanco	Grado Biología
		Buzo profesional
	José María Castillo Moreno	Máster en Biología Marina
		Técnico Topografía
Equipo trabajo topografía y GIS	Luis Carrasco Lucas	Grado en Ingeniería geomática y topografía
	Feliciano Martínez González	Ldo. CC Geológicas
	Miguel Navarro Aranda	Ldo. CC Geológicas

6.1. Planos topografía



Título del proyecto

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PLAYA ANTILLA

Fecha

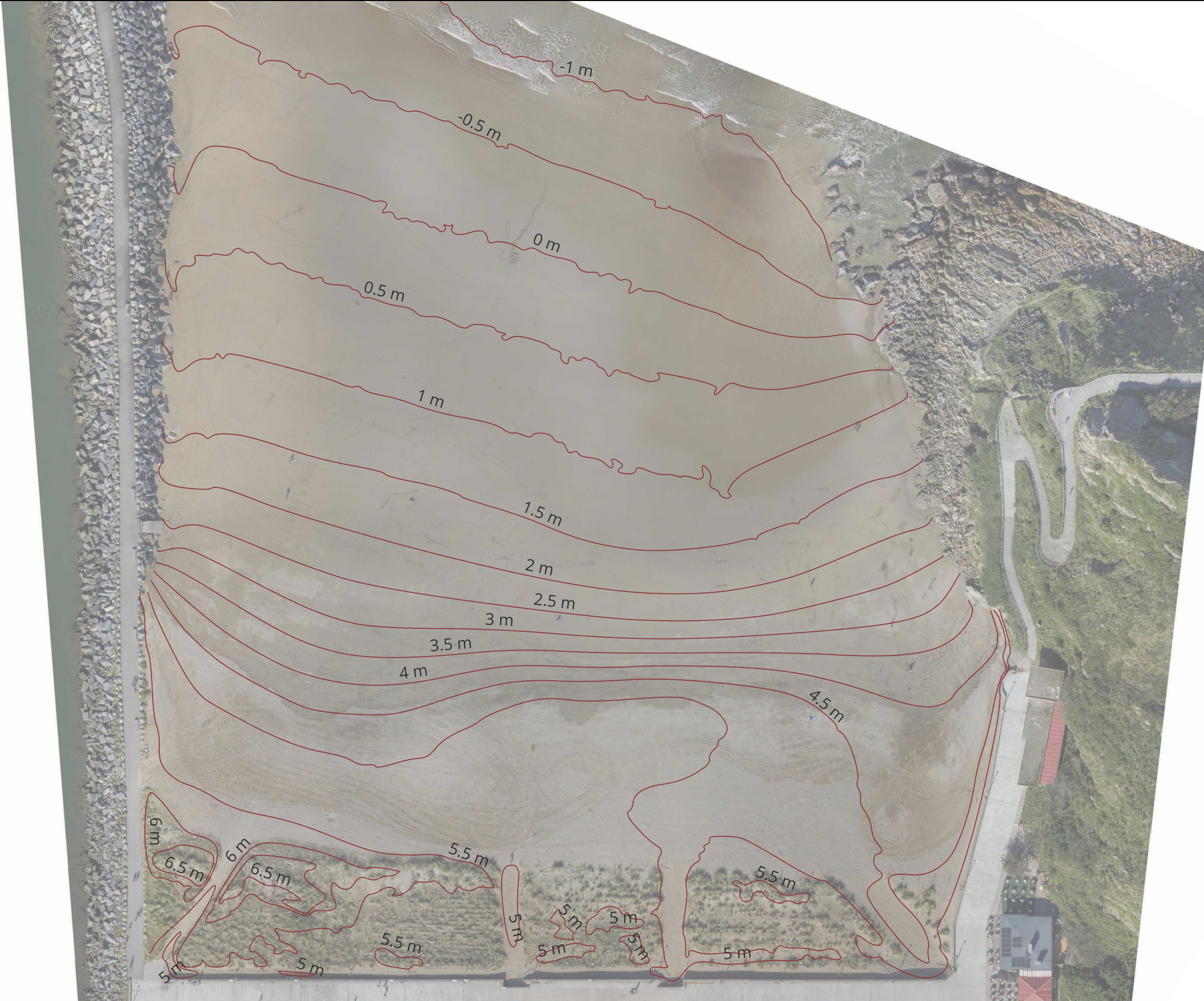
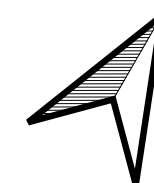
AÑO 2023

Título del plano

ORTOFOTOGRAFÍA GENERADA

Escala 1:1000 (A3)

0 25 50 m



Título del proyecto

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PLAYA ANTILLA

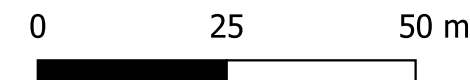
Fecha

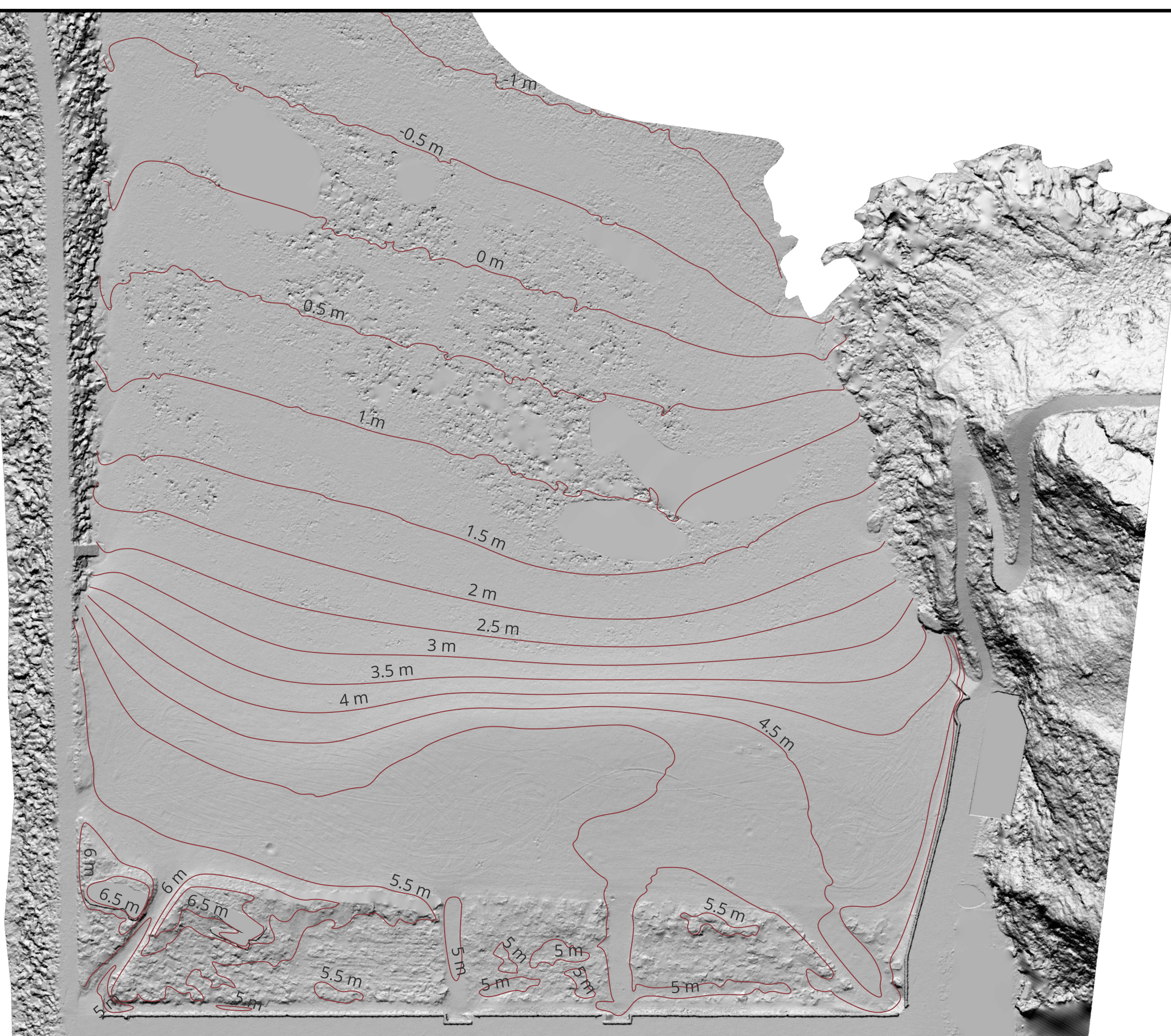
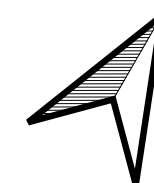
AÑO 2023

Título del plano

ORTOFOTOGRAFÍA
Y
CURVAS DE NIVEL

Escala 1:1000 (A3)





Título del proyecto

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PLAYA ANTILLA

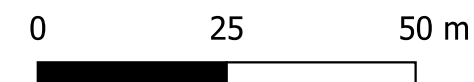
Fecha

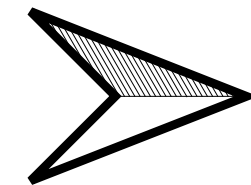
AÑO 2023

Título del plano

MODELO DIGITAL DEL TERRENO
Y
CURVAS DE NIVEL

Escala 1:1000 (A3)





Título del proyecto

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PLAYA ORIBAZAR

Fecha

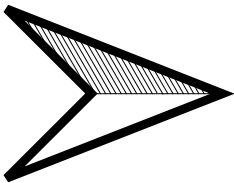
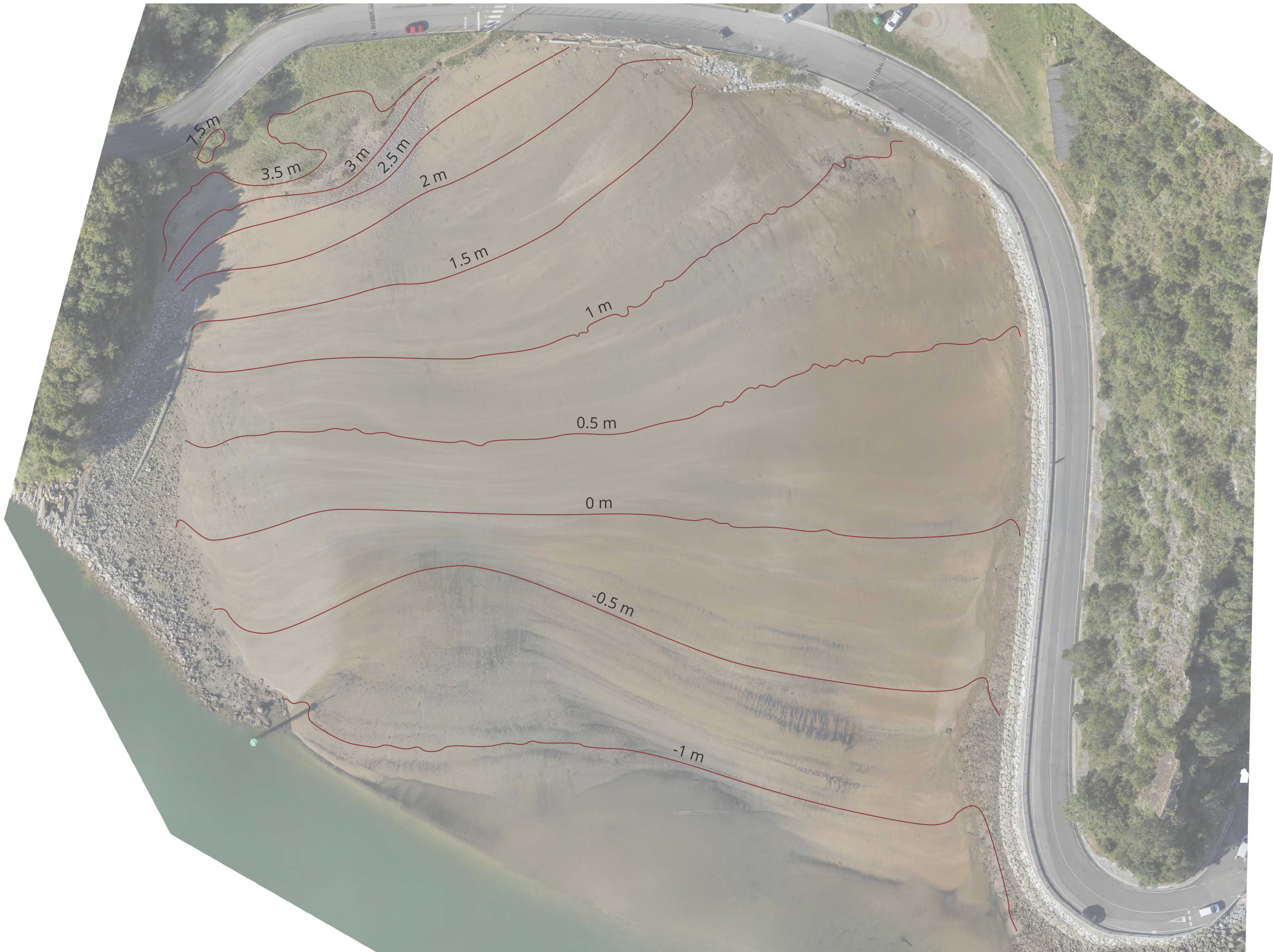
AÑO 2023

Título del plano

ORTOFOTOGRAFÍA DIGITAL

Escala 1:750 (A3)

0 25 50 m



Título del proyecto

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PLAYA ORIBAZAR

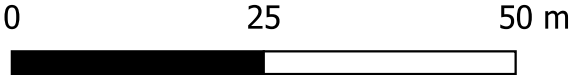
Fecha

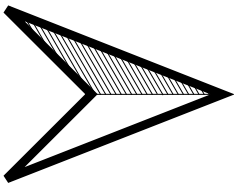
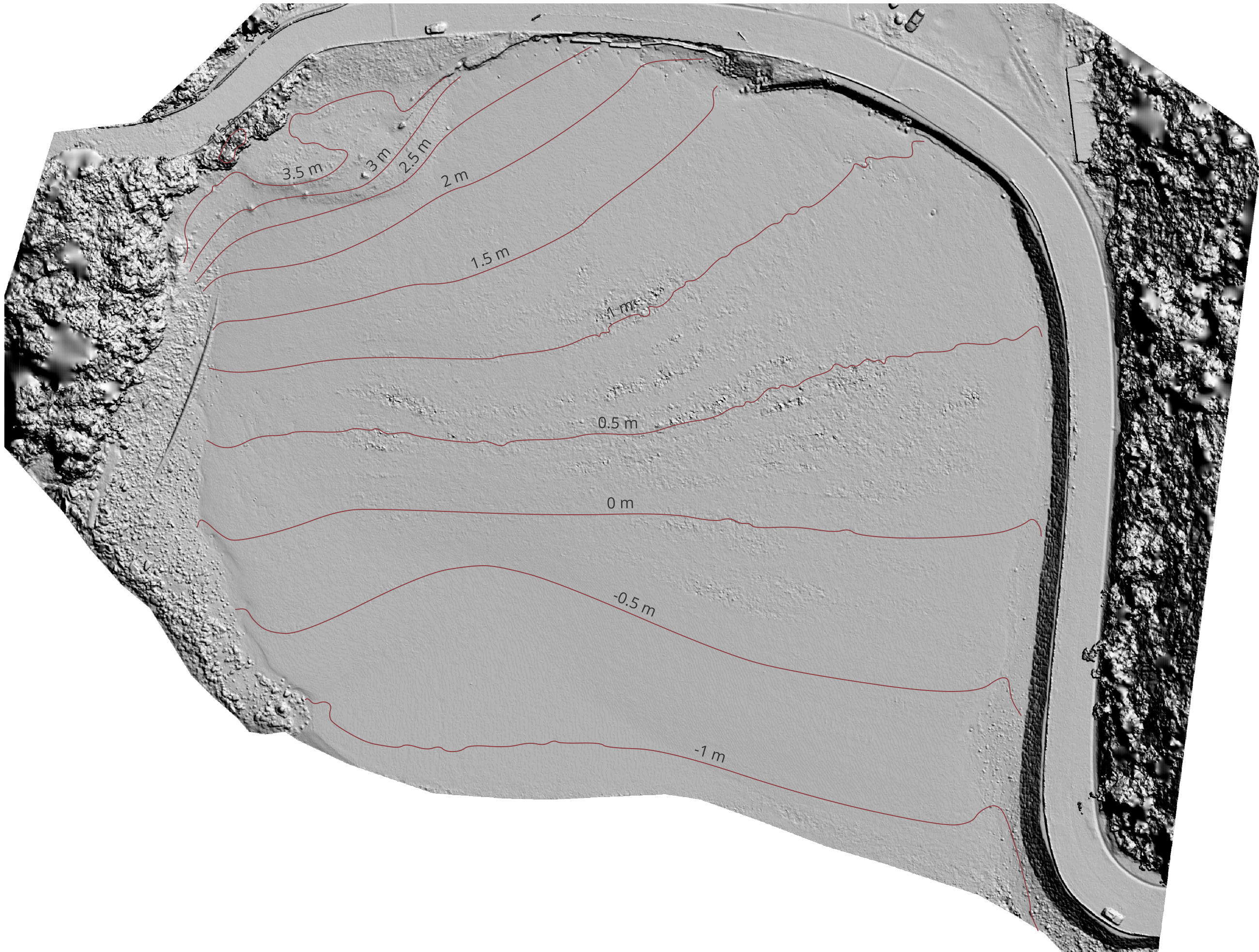
AÑO 2023

Título del plano

ORTOFOTOGRAFÍA DIGITAL
Y
CURVAS DE NIVEL

Escala 1:750 (A3)





Título del proyecto

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PLAYA ORIBAZAR

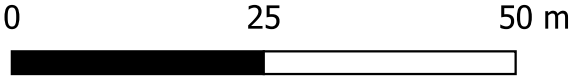
Fecha

AÑO 2023

Título del plano

MODELO DIGITAL DEL TERRENO
Y
CURVAS DE NIVEL

Escala 1:750 (A3)



6.2. Resultados análisis sedimentos marinos

Datos del destinatario U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 13.09.2023
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105
Realizada por: Gamaser
Ref./punto de toma de muestra: A1

Volumen de muestra: 500 G
Fecha recepción de muestra: 14.09.2023 Fecha inicio análisis: 14.09.2023 Fecha final análisis: 15.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	95	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,01	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	5,2	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,71	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,05	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	1,3	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	13	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	37	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	21	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	6,2	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	3,4	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	4,8	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	3,6	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	3,2	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	4,2	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	1,1	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,35				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Rubén Manzana Gómez (Coordinador Generales)

Firmado en Paterna a 18/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP5A-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A1

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 15.09.2023



Datos del destinatario U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 13.09.2023
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105
Realizada por: Gamaser
Ref./punto de toma de muestra: A2

Volumen de muestra: 500 G
Fecha recepción de muestra: 14.09.2023 Fecha inicio análisis: 14.09.2023 Fecha final análisis: 15.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	98	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,02	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	2,2	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,02	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,12	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	2,6	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	22	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	44	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	18	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	4,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	1,8	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	2,3	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	1,8	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	1,4	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	1,9	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,36	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,31				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Rubén Manzana Gómez (Coordinador Generales)

Firmado en Paterna a 18/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A2

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 15.09.2023



Datos del destinatario U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 13.09.2023
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105
Realizada por: Gamaser
Ref./punto de toma de muestra: A3

Volumen de muestra: 500 G
Fecha recepción de muestra: 14.09.2023 Fecha inicio análisis: 14.09.2023 Fecha final análisis: 15.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	70	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,18	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	30	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,73	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,17	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,56	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	1,3	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	6,7	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	20	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	14	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	4,6	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	2,6	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	4,9	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	7,0	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	8,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	17	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	13	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,71				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Rubén Manzana Gómez (Coordinador Generales)

Firmado en Paterna a 18/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A3

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 15.09.2023



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A4

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 18.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	91	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,43	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	8,9	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,71	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,43	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	1,4	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	3,3	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	17	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	37	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	15	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	3,7	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	1,9	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	3,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	4,0	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	5,0	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	7,7	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	1,3	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,33				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 19/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A4

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 18.09.2023



Datos del destinatario U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYPASA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 13.09.2023
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105
Realizada por: Gamaser
Ref./punto de toma de muestra: A5

Volumen de muestra: 500 G
Fecha recepción de muestra: 14.09.2023 Fecha inicio análisis: 14.09.2023 Fecha final análisis: 19.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	95,65	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,01	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	4,34	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,08	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	1,96	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	15,40	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	37,35	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	21,96	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	6,46	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	3,41	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	4,29	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	2,79	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	1,95	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	2,56	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	1,79	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,34				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 20/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP5A-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A5

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 19.09.2023



Datos del destinatario U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 13.09.2023
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105
Realizada por: Gamaser
Ref./punto de toma de muestra: A6

Volumen de muestra: 500 G
Fecha recepción de muestra: 14.09.2023 Fecha inicio análisis: 14.09.2023 Fecha final análisis: 21.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	99,86	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,13	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,01	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,07	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,06	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,29	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	3,80	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	26,01	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	50,71	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	16,92	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	1,48	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,35	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,20	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,05	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,05	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,29				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 25/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A6

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 21.09.2023



Datos del destinatario U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 13.09.2023
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105
Realizada por: Gamaser
Ref./punto de toma de muestra: A7

Volumen de muestra: 500 G
Fecha recepción de muestra: 14.09.2023 Fecha inicio análisis: 14.09.2023 Fecha final análisis: 18.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	95	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,30	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	4,6	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,30	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	1,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	1,6	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	6,2	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	26	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	24	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	8,0	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	4,6	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	8,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	8,8	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	6,3	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	4,3	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,32	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,44				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 19/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP5A-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A7

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 18.09.2023



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A8

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 21.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	94,54	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,51	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	4,95	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,04	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,47	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	1,29	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	2,90	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	15,25	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	39,50	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	17,53	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	4,34	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	2,16	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	3,56	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	4,08	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	3,92	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	4,47	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,48	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,33				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 25/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A8

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 21.09.2023



Datos del destinatario U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 13.09.2023
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105
Realizada por: Gamaser
Ref./punto de toma de muestra: A9

Volumen de muestra: 500 G
Fecha recepción de muestra: 14.09.2023 Fecha inicio análisis: 14.09.2023 Fecha final análisis: 21.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	94,81	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,04	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	5,15	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,71	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,03	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,08	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	2,15	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	15,53	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	45,45	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	22,43	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	4,35	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	1,71	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	1,72	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,83	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,57	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	1,23	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	3,92	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,32				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 25/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A9

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 21.09.2023



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A10

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 15.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	100	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,07	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,14	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,06	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,3	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	5,8	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	39	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	51	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	3,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,17	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,04	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,05	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,02	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,03	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,13	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,26				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Rubén Manzana Gómez (Coordinador Generales)

Firmado en Paterna a 18/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A10

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 15.09.2023



Datos del destinatario U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 13.09.2023
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105
Realizada por: Gamaser
Ref./punto de toma de muestra: A11

Volumen de muestra: 500 G
Fecha recepción de muestra: 14.09.2023 Fecha inicio análisis: 14.09.2023 Fecha final análisis: 20.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	96,34	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,35	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	3,31	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,35	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	1,03	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	3,48	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	19,64	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	42,73	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	14,19	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	3,33	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	1,83	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	3,15	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	3,65	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	3,30	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	3,05	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,26	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,31				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 25/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A11

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 20.09.2023



Datos del destinatario U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 13.09.2023
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105
Realizada por: Gamaser
Ref./punto de toma de muestra: A12

Volumen de muestra: 500 G
Fecha recepción de muestra: 14.09.2023 Fecha inicio análisis: 14.09.2023 Fecha final análisis: 18.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	94	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,42	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	5,2	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,41	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	1,2	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	3,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	15	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	36	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	18	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	4,7	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	2,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	4,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	5,0	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	4,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	4,3	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,92	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,33				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 19/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A12

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 18.09.2023



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A13

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 21.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	97,73	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,01	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	2,26	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,05	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	1,27	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	11,13	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	36,26	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	28,32	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	8,130	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	4,13	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	4,72	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	2,37	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	1,35	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	1,53	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,73	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,36				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 25/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A13

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 21.09.2023



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A14

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 18.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	100	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,13	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,11	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,13	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,450	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	5,4	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	41	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	49	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	3,4	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,18	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,07	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,08	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,09	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,05	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,11	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,26				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 19/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP5A-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A14

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 18.09.2023



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A15

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 18.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	98,49	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,41	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	1,10	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,02	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,39	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,88	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	2,39	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	13,93	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	39,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	22,85	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	6,41	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	3,34	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	4,61	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	3,42	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	1,65	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,93	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,17	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,33				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 19/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A15

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 18.09.2023



Datos del destinatario U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 13.09.2023
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105
Realizada por: Gamaser
Ref./punto de toma de muestra: A16

Volumen de muestra: 500 G
Fecha recepción de muestra: 14.09.2023 Fecha inicio análisis: 14.09.2023 Fecha final análisis: 19.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	98,17	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,29	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	1,53	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,10	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,20	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,88	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	3,29	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	21,87	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	46,72	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	14,50	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	2,880	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	1,45	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	2,37	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	2,45	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	1,77	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	1,26	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,27	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,30				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 20/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: A16

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 19.09.2023



Datos del destinatario U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 13.09.2023
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105
Realizada por: Gamaser
Ref./punto de toma de muestra: O17

Volumen de muestra: 500 G
Fecha recepción de muestra: 14.09.2023 Fecha inicio análisis: 14.09.2023 Fecha final análisis: 20.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	97,82	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,30	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	1,88	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,09	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,21	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	3,68	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	16,06	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	24,81	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	28,82	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	18,16	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	3,20	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	1,05	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,92	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,52	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,60	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,80	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	1,08	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,27				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 25/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O17

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 20.09.2023



Datos del destinatario U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 13.09.2023
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105
Realizada por: Gamaser
Ref./punto de toma de muestra: O18

Volumen de muestra: 500 G
Fecha recepción de muestra: 14.09.2023 Fecha inicio análisis: 14.09.2023 Fecha final análisis: 18.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	96	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,18	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	3,8	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,03	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,15	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	5,3	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	29	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	41	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	17	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	2,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,44	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,21	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,32	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,30	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,36	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	1,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	2,3	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,20				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 19/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O18

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 18.09.2023



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O19

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 20.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	98,47	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,02	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	1,51	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,02	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,39	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	3,60	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	19,32	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	48,86	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	19,61	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	3,46	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	1,31	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	1,06	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,46	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,42	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,77	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,74	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,30				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 25/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O19

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 20.09.2023



Datos del destinatario U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 13.09.2023
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105
Realizada por: Gamaser
Ref./punto de toma de muestra: O20

Volumen de muestra: 500 G
Fecha recepción de muestra: 14.09.2023 Fecha inicio análisis: 14.09.2023 Fecha final análisis: 21.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	98,47	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,91	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,61	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,12	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,79	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	18,67	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	34,93	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	27,15	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	12,78	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	3,79	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,54	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,20	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,14	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,13	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,14	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,40	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,21	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,17				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 25/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP5A-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O20

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 21.09.2023



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O21

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 18.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	98,71	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,16	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	1,13	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,04	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,12	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	3,28	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	19,35	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	40,36	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	30,19	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	4,12	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,44	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,18	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,23	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,24	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,35	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,62	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,50	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,22				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 19/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O21

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 18.09.2023



Datos del destinatario U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 13.09.2023
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105
Realizada por: Gamaser
Ref./punto de toma de muestra: O22

Volumen de muestra: 500 G
Fecha recepción de muestra: 14.09.2023 Fecha inicio análisis: 14.09.2023 Fecha final análisis: 21.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	98,98	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,55	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,48	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,11	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,44	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	16,67	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	51,56	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	25,62	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	3,86	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	0,60	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,13	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,07	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,13	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,14	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,20	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,41	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,07	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,16				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 25/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP5A-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O22

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 21.09.2023



Datos del destinatario U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 13.09.2023
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105
Realizada por: Gamaser
Ref./punto de toma de muestra: O23

Volumen de muestra: 500 G
Fecha recepción de muestra: 14.09.2023 Fecha inicio análisis: 14.09.2023 Fecha final análisis: 19.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	98,98	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,66	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,36	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,13	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,53	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	16,49	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	33,04	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	27,34	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	14,84	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	5,14	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,95	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,37	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,38	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,27	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,16	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,36	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,18				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 20/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O23

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 19.09.2023



Datos del destinatario U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 13.09.2023
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105
Realizada por: Gamaser
Ref./punto de toma de muestra: O24

Volumen de muestra: 500 G
Fecha recepción de muestra: 14.09.2023 Fecha inicio análisis: 14.09.2023 Fecha final análisis: 22.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	97,66	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,19	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	2,15	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,06	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,13	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	5,57	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	27,07	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	39,90	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	21,01	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	2,52	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,36	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,20	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,32	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,32	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,41	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	1,45	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,70	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,21				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 25/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP5A-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O24

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 22.09.2023



Datos del destinatario U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 13.09.2023
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105
Realizada por: Gamaser
Ref./punto de toma de muestra: O25

Volumen de muestra: 500 G
Fecha recepción de muestra: 14.09.2023 Fecha inicio análisis: 14.09.2023 Fecha final análisis: 18.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	98,51	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,29	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	1,21	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,05	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,24	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	13,98	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	40,54	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	31,41	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	10,09	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	1,53	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,22	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,12	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,20	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,17	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,24	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,89	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,32	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,17				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 19/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O25

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 18.09.2023



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O26

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 20.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	78,06	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,26	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	21,67	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,72	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,03	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,24	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	9,90	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	25,13	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	26,04	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	13,29	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	2,84	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,39	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,15	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,12	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,11	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,10	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,03	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	21,64	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,22				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 25/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP5A-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O26

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 20.09.2023



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O27

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 21.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	97,43	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,33	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	2,24	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,08	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,25	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	3,29	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	12,04	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	30,55	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	41,28	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	8,13	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,74	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,29	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,34	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,35	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,42	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	1,09	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	1,14	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,26				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 25/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O27

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 21.09.2023



Datos del destinatario U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 13.09.2023
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105
Realizada por: Gamaser
Ref./punto de toma de muestra: O28

Volumen de muestra: 500 G
Fecha recepción de muestra: 14.09.2023 Fecha inicio análisis: 14.09.2023 Fecha final análisis: 21.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	99,70	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,16	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,14	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,03	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,13	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	4,76	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	20,77	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	38,08	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	30,14	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	4,64	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,57	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,22	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,26	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,16	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,10	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,14	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,22				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 25/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O28

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 21.09.2023



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O29

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 19.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	92,34	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,24	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	7,42	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,71	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,05	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,19	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	9,26	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	28,94	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	31,25	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	17,24	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	3,85	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,69	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,30	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,35	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,26	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,20	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,66	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	6,76	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,20				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 20/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O29

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 19.09.2023



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O30

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 15.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	87	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,27	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	13	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,71	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,06	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,21	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	3,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	16	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	28	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	27	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	6,9	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	1,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,75	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	1,2	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	1,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	1,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	1,8	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	11	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,26				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Rubén Manzana Gómez (Coordinador Generales)

Firmado en Paterna a 18/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP SA-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O30

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 15.09.2023



Datos del destinatario U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 13.09.2023
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105
Realizada por: Gamaser
Ref./punto de toma de muestra: O31

Volumen de muestra: 500 G
Fecha recepción de muestra: 14.09.2023 Fecha inicio análisis: 14.09.2023 Fecha final análisis: 20.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	94,65	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,36	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	4,99	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,10	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,26	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	6,20	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	21,08	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	30,35	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	26,20	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	6,76	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	1,24	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,61	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,87	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,61	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,72	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	1,52	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	3,47	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,23				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 25/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP5A-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O31

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 20.09.2023



Datos del destinatario U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP-SA-GAMASER
BO/PERURI,33
48940 LEIOA (España)
DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 13.09.2023
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105
Realizada por: Gamaser
Ref./punto de toma de muestra: O32

Volumen de muestra: 500 G
Fecha recepción de muestra: 14.09.2023 Fecha inicio análisis: 14.09.2023 Fecha final análisis: 18.09.2023

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	97	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,06	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	3,4	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,06	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	3,8	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	21	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	36	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	27	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	5,7	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,92	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,38	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,38	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,27	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,20	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,48	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	2,9	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,23				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 19/09/2023

Datos del destinatario

U67737858

UTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL TYP5A-GAMASER

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 13.09.2023

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: O32

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.09.2023

Fecha inicio análisis: 14.09.2023

Fecha final análisis: 18.09.2023



Reg. Merc. Valencia Tomo 4954, Libro 2262 Sec.Gral., Folio 159 de la Sec. 8ª. Hoja V-36096. General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L. - C.I.F. B-96315577.



INFORME DE ENSAYO

Nº de Registro2024/011768



Datos del destinatario	U67737858
UTE SEG.AMBIENTAL TYP5A-GAMS	
BO/PERURI,33	
48940 LEIOA (España)	
DNI/PASAPORTE U67737858	

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra			
Tipo de muestra:	Sedimento marino	Fecha toma de muestra:	28.01.2024
Tipo de toma de muestra:	Simple, PEV-GA/105 #		
Realizada por:	Gamaser		
Ref./punto de toma de muestra:	Vr1		
Volumen de muestra: 500 G			
Fecha recepción de muestra:	29.01.2024	Fecha inicio análisis:	29.01.2024
		Fecha final análisis:	15.03.2024

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
# Antraceno	<0,01	mg/kg			Ensayo subcontratado
# Benzo(a)Antraceno	0,0155	mg/kg			Ensayo subcontratado
# Benzo(a)pireno	0,0218	mg/kg			Ensayo subcontratado
# Benzo(ghi)perileno	0,0158	mg/kg			Ensayo subcontratado
# Criseno	0,0190	mg/kg			Ensayo subcontratado
# Fenantreno	<0,05	mg/kg			Ensayo subcontratado
# Fluoranteno	0,0288	mg/kg			Ensayo subcontratado
# Indeno(1,2,3-cd)pireno	0,0166	mg/kg			Ensayo subcontratado
# PCB 101	<0,01	mg/kg	30 %		Ensayo subcontratado
# PCB 118	<0,01	mg/kg	30 %		Ensayo subcontratado
# PCB 138	<0,01	mg/kg	30 %		Ensayo subcontratado
# PCB 153	<0,01	mg/kg	30 %		Ensayo subcontratado
# PCB 180	<0,01	mg/kg	30 %		Ensayo subcontratado
# PCB 28	<0,01	mg/kg	30 %		Ensayo subcontratado
# PCB 52	<0,01	mg/kg	30 %		Ensayo subcontratado
# Pireno	<0,01	mg/kg			Ensayo subcontratado
# Suma PAHs	0,1175	mg/kg			Ensayo subcontratado
# Suma PCBs	<0,01	mg/kg			Ensayo subcontratado
# TBTs	<0,001	mg/kg			Ensayo subcontratado
# TPHs C10-C40	<40	mg/Kg			Ensayo subcontratado
Escherichia coli	<1	ufc/g			PEE-GA/004
Enterococos intestinales	<1	ufc/g			PEE-GA/008
Ecotoxicidad (Vibrio fischeri)	>99000	mg/L			PEE-GA/100
Arsénico total inf 2 mm	12,7	mg/Kg As s.m.s.	25 %		PEE-GA/365
Cadmio total inf 2 mm	0,11	mg/Kg Cd s.m.s.	17 %		PEE-GA/365
Cinc total inf 2 mm	159	mg/Kg Zn s.m.s.	15 %		PEE-GA/365
Cobre total inf 2 mm	17,7	mg/Kg Cu s.m.s.	19 %		PEE-GA/365
Cromo (III + VI) total inf 2 mm	45	mg/Kg Cr s.m.s.	21 %		PEE-GA/365
Niquel total inf 2 mm	130	mg/Kg Ni s.m.s.	24 %		PEE-GA/365
Plomo total inf 2 mm	44	mg/Kg Pb s.m.s.	20 %		PEE-GA/365
# Carbono Orgánico Total	0,31	% s.m.s.	15 %		PEE-GA/401
# % ARENAS	97,23	%	5 %		PEE-GA/489
# % FINOS	2,34	%	5 %		PEE-GA/489
# % GRUESOS	0,43	%	5 %		PEE-GA/489

GAMASER - CENTRAL Parque Empresarial Táctica - Calle Corretger 51 46988 PATERNA (VALENCIA)	GAMASER - ARAGON Cerro de Sta. Bárbara s/n 44003 TERUEL	GAMASER - ANDALUCIA Polígono Industrial Pisa - Calle Nobel 3 41927 Mairena de Aljarafe (SEVILLA)	GAMASER - MADRID C/Casas de Miravete Nº22B - 4º - 3 28031 MADRID
--	---	--	--

Reg. Merc. Valencia Tomo 4954, Libro 2262 Sec.Gral., Folio 159 de la Sec. 8ª, Hoja V-36096, General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L. - C.I.F. B-96315577.



INFORME DE ENSAYO

Nº de Registro

2024/011768



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEG.AMBIENTAL TYP SA-GAMS

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 28.01.2024

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105 #

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: Vr1

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 29.01.2024

Fecha inicio análisis: 29.01.2024

Fecha final análisis: 15.03.2024

# CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3		PEE-GA/489
# Granulometría inferior a 0,045 mm	0,47	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,045 mm	1,87	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,063 mm	21,95	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,125 mm	27,10	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,18 mm	24,84	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,25 mm	15,84	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,35 mm	4,82	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,5 mm	1,17	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,6 mm	0,54	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,71 mm	0,66	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1 mm	0,22	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1,4 mm	0,09	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 2 mm	0,32	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 4 mm	0,11	%	10 %	PEE-GA/489
Mercurio total inf 2 mm	0,10	mg/Kg Hg s.m.s.		PEE-GA/542
# D50	0,18			PEE_GA_489

Observaciones:

* Dato de Ecotoxicidad obtenido tras corregir el pH inicial de la muestra.

Según la norma ISO 8199, los recuentos microbiológicos comprendidos entre 1 y 2 ufc/g (peso investigado) suponen una detección de la presencia del organismo, y los comprendidos entre 3 y 9 ufc/g (peso investigado) son un número estimativo

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química) - Raquel

Sancho Sánchez (Responsable Producción Microbiología)

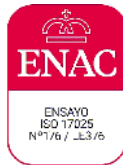
Firmado en Paterna a 15/03/2024

GAMASER - CENTRAL
Parque Empresarial Táctica - Calle Corretger 51
46988 PATERNA (VALENCIA)

GAMASER - ARAGON
Cerro de Sta. Bárbara s/n
44003 TERUEL

GAMASER - ANDALUCIA
Polígono Industrial Pisa - Calle Nobel 3
41927 Mairena de Aljarafe (SEVILLA)

GAMASER - MADRID
C/Casas de Miravete Nº22B - 4º - 3
28031 MADRID



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEG.AMBIENTAL TYP-SA-GAMS

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 28.01.2024

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105 #

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: Vr1

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 29.01.2024

Fecha inicio análisis: 29.01.2024

Fecha final análisis: 15.03.2024





INFORME DE ENSAYO	
Nº de Registro	2024/011769



Datos del destinatario	U67737858
UTE SEG.AMBIENTAL TYP SA-GAMS	
BO/PERURI,33	
48940 LEIOA (España)	
DNI/PASAPORTE U67737858	

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra			
Tipo de muestra:	Sedimento marino	Fecha toma de muestra:	28.01.2024
Tipo de toma de muestra:	Simple, PEV-GA/105 #		
Realizada por:	Gamaser		
Ref./punto de toma de muestra:	Vr2		
Volumen de muestra:	500 G		
Fecha recepción de muestra:	29.01.2024	Fecha inicio análisis:	29.01.2024
		Fecha final análisis:	15.03.2024

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
# Antraceno	<0,01	mg/kg			Ensayo subcontratado
# Benzo(a)Antraceno	<0,01	mg/kg			Ensayo subcontratado
# Benzo(a)pireno	<0,002	mg/kg			Ensayo subcontratado
# Benzo(ghi)perileno	<0,01	mg/kg			Ensayo subcontratado
# Criseno	<0,01	mg/kg			Ensayo subcontratado
# Fenantreno	<0,05	mg/kg			Ensayo subcontratado
# Fluoranteno	<0,002	mg/kg			Ensayo subcontratado
# Indeno(1,2,3-cd)pireno	<0,01	mg/kg			Ensayo subcontratado
# PCB 101	<0,01	mg/kg	30 %		Ensayo subcontratado
# PCB 118	<0,01	mg/kg	30 %		Ensayo subcontratado
# PCB 138	<0,01	mg/kg	30 %		Ensayo subcontratado
# PCB 153	<0,01	mg/kg	30 %		Ensayo subcontratado
# PCB 180	<0,01	mg/kg	30 %		Ensayo subcontratado
# PCB 28	<0,01	mg/kg	30 %		Ensayo subcontratado
# PCB 52	<0,01	mg/kg	30 %		Ensayo subcontratado
# Pireno	<0,01	mg/kg			Ensayo subcontratado
# Suma PAHs	<0,01	mg/kg			Ensayo subcontratado
# Suma PCBs	<0,01	mg/kg			Ensayo subcontratado
# TBTs	<0,001	mg/kg			Ensayo subcontratado
# TPHs C10-C40	<40	mg/Kg			Ensayo subcontratado
Escherichia coli	<1	ufc/g			PEE-GA/004
Enterococos intestinales	<1	ufc/g			PEE-GA/008
Ecotoxicidad (Vibrio fischeri)	>99000	mg/L			PEE-GA/100
Arsénico total inf 2 mm	33,3	mg/Kg As s.m.s.	25 %		PEE-GA/365
Cadmio total inf 2 mm	<0,05	mg/Kg Cd s.m.s.	17 %		PEE-GA/365
Cinc total inf 2 mm	57,1	mg/Kg Zn s.m.s.	15 %		PEE-GA/365
Cobre total inf 2 mm	3,66	mg/Kg Cu s.m.s.	19 %		PEE-GA/365
Cromo (III + VI) total inf 2 mm	18	mg/Kg Cr s.m.s.	21 %		PEE-GA/365
Niquel total inf 2 mm	45	mg/Kg Ni s.m.s.	24 %		PEE-GA/365
Plomo total inf 2 mm	40	mg/Kg Pb s.m.s.	20 %		PEE-GA/365
# Carbono Orgánico Total	0,20	% s.m.s.	15 %		PEE-GA/401
# % ARENAS	95,74	%	5 %		PEE-GA/489
# % FINOS	0,07	%	5 %		PEE-GA/489
# % GRUESOS	4,19	%	5 %		PEE-GA/489

GAMASER - CENTRAL Parque Empresarial Táctica - Calle Corretger 51 46988 PATERNA (VALENCIA)	GAMASER - ARAGON Cerro de Sta. Bárbara s/n 44003 TERUEL	GAMASER - ANDALUCIA Polígono Industrial Pisa - Calle Nobel 3 41927 Mairena de Aljarafe (SEVILLA)	GAMASER - MADRID C/Casas de Miravete Nº22B - 4º - 3 28031 MADRID
--	---	--	--

Reg. Merc. Valencia Tomo 4954, Libro 2262 Sec.Gral., Folio 159 de la Sec. 8ª, Hoja V-36096, General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L. - C.I.F. B-96315577.



Datos del destinatario	U67737858
UTE SEG.AMBIENTAL TYP SA-GAMS	
BO/PERURI,33	
48940 LEIOA (España)	
DNI/PASAPORTE U67737858	

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

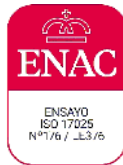
Datos de la muestra			
Tipo de muestra: Sedimento marino		Fecha toma de muestra: 28.01.2024	
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105 #			
Realizada por: Gamaser			
Ref./punto de toma de muestra: Vr2			
Volumen de muestra: 500 G			
Fecha recepción de muestra:	29.01.2024	Fecha inicio análisis:	29.01.2024
		Fecha final análisis:	15.03.2024

# CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3		PEE-GA/489
# Granulometría inferior a 0,045 mm	0,02	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,045 mm	0,05	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,063 mm	0,20	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,125 mm	0,13	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,18 mm	0,50	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,25 mm	34,30	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,35 mm	51,01	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,5 mm	5,15	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,6 mm	1,53	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,71 mm	1,40	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1 mm	0,77	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1,4 mm	0,75	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 2 mm	2,03	%	10 %	PEE-GA/489
# Granulometría superior a 4 mm	2,16	%	10 %	PEE-GA/489
Mercurio total inf 2 mm	<0,03	mg/Kg Hg s.m.s.		PEE-GA/542
# D50	0,39			PEE_GA_489

Observaciones:
* Dato de Ecotoxicidad obtenido tras corregir el pH inicial de la muestra.
Según la norma ISO 8199, los recuentos microbiológicos comprendidos entre 1 y 2 ufc/g (peso investigado) suponen una detección de la presencia del organismo, y los comprendidos entre 3 y 9 ufc/g (peso investigado) son un número estimativo
Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química) - Raquel Sancho Sánchez (Responsable Producción Microbiología)

Firmado en Paterna a 15/03/2024



Datos del destinatario

U67737858

UTE SEG.AMBIENTAL TYP5A-GAMS

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 28.01.2024

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105 #

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: Vr2

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 29.01.2024

Fecha inicio análisis: 29.01.2024

Fecha final análisis: 15.03.2024



6.3. Resultados análisis taxonómico

PROYECTO DRAGADOS CAPV



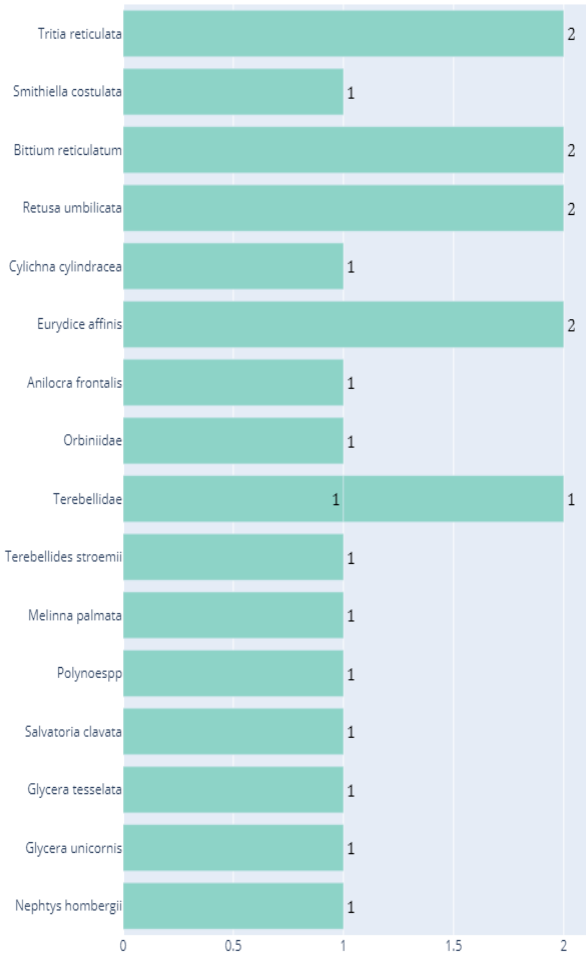
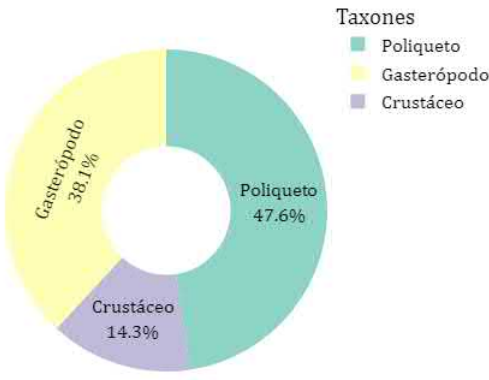
LISTADO DE ESPECIES

MUESTRA	Vr1
COORDINADA X (ETRS89 HUSO 30)	587785.98
COORDINADA Y (ETRS89 HUSO 30)	4801178.17

FECHA	2024
LOCALIDAD	PASAIA
PROFUNDIDAD (m)	51

EQUITATIVIDAD (J')	1.116
DIVERSIDAD (H') (log2)	3.161
Nº TOTAL INDIVIDUOS (N)	21.0
RIQUEZA ESPECÍFICA MARGALEF (d)	17

Composición de la muestra



PROYECTO
DRAGADOS CAPV



LISTADO DE ESPECIES

MUESTRA	Vr1
COORDINADA X (ETRS89 HUSO 30)	587785.98
COORDINADA Y (ETRS89 HUSO 30)	4801178.17

FECHA	2024
LOCALIDAD	PASAIA
PROFUNDIDAD (m)	51

EQUITATIVIDAD (J')	1.116
DIVERSIDAD (H') (log2)	3.161
Nº TOTAL INDIVIDUOS (N)	21.0
RIQUEZA ESPECÍFICA MARGALEF (d)	17

CLASE	TAX	Nº TOTAL INDIVIDUOS (N)
Poliqueto	Nephtys hombergii	1.0
Poliqueto	Glycera unicornis	1.0
Poliqueto	Glycera tessellata	1.0
Poliqueto	Salvatoria clavata	1.0
Poliqueto	Polynoespp	1.0
Poliqueto	Melinna palmata	1.0
Poliqueto	Terebellides stroemii	1.0
Poliqueto	Terebellidae	1.0
Poliqueto	Orbiniidae	1.0
Poliqueto	Terebellidae	1.0
Crustáceo	Anilocra frontalis	1.0
Crustáceo	Eurydice affinis	2.0
Gasterópodo	Cylichna cylindracea	1.0
Gasterópodo	Retusa umbilicata	2.0
Gasterópodo	Bittium reticulatum	2.0
Gasterópodo	Smithiella costulata	1.0
Gasterópodo	Tritia reticulata	2.0

PROYECTO DRAGADOS CAPV

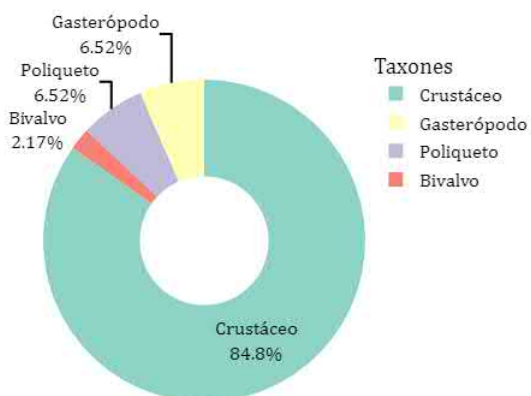
LISTADO DE ESPECIES

MUESTRA	Vr2
COORDINADA X (ETRS89 HUSO 30)	587774.15
COORDINADA Y (ETRS89 HUSO 30)	4802103.65

FECHA	2024.0
LOCALIDAD	PASAIA
PROFUNDIDAD (m)	67.0

EQUITATIVIDAD (J')	0.5179
DIVERSIDAD (H') (log2)	1.008
Nº TOTAL INDIVIDUOS (N)	46.0
RIQUEZA ESPECÍFICA MARGALEF (d)	7.0

Composición de la muestra



PROYECTO
DRAGADOS CAPV



LISTADO DE ESPECIES

MUESTRA	Vr2
COORDINADA X (ETRS89 HUSO 30)	587774.15
COORDINADA Y (ETRS89 HUSO 30)	4802103.65

FECHA	2024.0
LOCALIDAD	PASAIA
PROFUNDIDAD (m)	67.0

EQUITATIVIDAD (J')	0.5179
DIVERSIDAD (H') (log2)	1.008
Nº TOTAL INDIVIDUOS (N)	46.0
RIQUEZA ESPECÍFICA MARGALEF (d)	7.0

CLASE	TAX	Nº TOTAL INDIVIDUOS (N)
Poliqueto	Onuphis spp	1.0
Poliqueto	Orbinia sertulata	2.0
Crustáceo	Diogenes pugilator	35.0
Crustáceo	Pagurus excavatus	4.0
Bivalvo	Abra spp	1.0
Gasterópodo	Rissoa parva	2.0
Gasterópodo	Tritia reticulata	1.0

6.4. Fichas mediciones in situ aguas marinas

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	LOI10
Latitud	43.336667
Longitud	-1.933333
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	16.55



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
0.5	14.24	34.77	101.12	0.33	0.77
0.6	14.26	34.86	101.1	0.33	0.7
0.7	14.27	34.98	101.16	0.31	0.71
0.8	14.29	35.08	100.98	0.29	0.74
0.9	14.3	35.09	100.98	0.3	0.74
1.0	14.31	35.11	100.78	0.31	0.75
1.1	14.31	35.12	100.35	0.34	0.74
1.2	14.31	35.11	100.92	0.34	0.75
1.3	14.31	35.12	100.92	0.39	0.76
1.4	14.31	35.12	100.89	0.32	0.76
1.5	14.31	35.13	100.51	0.32	0.81
1.6	14.32	35.13	101.0	0.32	0.78
1.7	14.32	35.13	101.0	0.33	0.78
1.8	14.32	35.13	101.02	0.33	0.82
1.9	14.32	35.14	101.06	0.35	0.84
2.0	14.32	35.14	101.05	0.36	0.88
2.1	14.32	35.15	100.62	0.35	0.8
2.2	14.32	35.17	100.42	0.36	0.83
2.3	14.32	35.17	100.02	0.45	0.79
2.4	14.32	35.16	100.57	0.36	0.75
2.5	14.32	35.17	99.98	0.34	0.72

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	LOI10
Latitud	43.336667
Longitud	-1.933333
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	16.55



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
2.6	14.32	35.16	100.76	0.35	0.74
2.7	14.32	35.16	100.58	0.38	0.76
2.8	14.32	35.16	100.47	0.34	0.74
2.9	14.32	35.15	101.23	0.35	0.8
3.0	14.32	35.15	101.28	0.38	0.77
3.1	14.32	35.16	100.68	0.35	0.81
3.2	14.32	35.16	101.14	0.44	0.86
3.3	14.32	35.16	101.04	0.41	0.82
3.4	14.32	35.17	101.55	0.35	0.78
3.5	14.33	35.17	101.05	0.36	0.75
3.6	14.33	35.17	101.47	0.38	0.79
3.7	14.33	35.17	100.61	0.36	0.72
3.8	14.33	35.17	100.56	0.39	0.74
3.9	14.33	35.17	100.35	0.37	0.8
4.0	14.33	35.17	100.49	0.33	0.76
4.1	14.33	35.17	100.71	0.34	0.74
4.2	14.33	35.18	100.68	0.37	0.78
4.3	14.33	35.17	100.68	0.35	0.76
4.4	14.33	35.18	100.12	0.51	0.78
4.5	14.33	35.18	100.26	0.47	0.72
4.6	14.33	35.19	100.73	0.4	0.76

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	LOI10
Latitud	43.336667
Longitud	-1.933333
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	16.55



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
4.7	14.34	35.19	100.78	0.36	0.81
4.8	14.33	35.19	100.53	0.33	0.77
4.9	14.33	35.19	100.3	0.37	0.78
5.0	14.34	35.19	100.53	0.33	0.78
5.1	14.34	35.19	100.8	0.34	0.78
5.2	14.34	35.2	100.64	0.32	0.76
5.3	14.34	35.2	100.6	0.34	0.82
5.4	14.34	35.19	100.28	0.38	0.75
5.5	14.34	35.2	100.35	0.38	0.72
5.6	14.34	35.2	100.52	0.34	0.78
5.7	14.34	35.2	100.47	0.34	0.78
5.8	14.34	35.2	100.35	0.34	0.79
5.9	14.34	35.2	100.52	0.34	0.76
6.0	14.34	35.2	100.6	0.35	0.73
6.1	14.34	35.2	100.71	0.32	0.76
6.2	14.35	35.19	101.11	0.35	0.83
6.3	14.34	35.19	100.88	0.34	0.8
6.4	14.34	35.2	100.64	0.36	0.76
6.5	14.34	35.2	100.7	0.34	0.82
6.6	14.35	35.2	100.24	0.34	0.83
6.7	14.35	35.2	100.48	0.33	0.8

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	LOI10
Latitud	43.336667
Longitud	-1.933333
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	16.55



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
6.8	14.35	35.2	100.6	0.34	0.86
6.9	14.35	35.2	100.88	0.34	0.81
7.0	14.35	35.2	100.34	0.36	0.78
7.1	14.35	35.2	100.56	0.34	0.77
7.2	14.35	35.2	100.17	0.34	0.77
7.3	14.35	35.2	100.34	0.34	0.83
7.4	14.35	35.2	100.26	0.44	0.83
7.5	14.35	35.2	100.48	0.35	0.77
7.6	14.35	35.2	100.48	0.34	0.84
7.7	14.35	35.2	100.21	0.32	0.81
7.8	14.35	35.2	100.77	0.33	0.83
7.9	14.35	35.21	100.51	0.36	0.76
8.0	14.35	35.21	100.48	0.34	0.9
8.1	14.35	35.21	100.16	0.33	0.83
8.2	14.35	35.21	100.1	0.31	0.85
8.3	14.35	35.21	100.24	0.33	0.8
8.4	14.35	35.21	99.99	0.35	0.79
8.5	14.35	35.21	99.54	0.34	0.93
8.6	14.35	35.21	99.75	0.36	0.76
8.7	14.36	35.21	100.19	0.35	0.78
8.8	14.35	35.21	99.85	0.36	0.8

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	LOI10
Latitud	43.336667
Longitud	-1.933333
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	16.55



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
8.9	14.35	35.22	99.45	0.37	0.78
9.0	14.36	35.21	99.56	0.33	0.84
9.1	14.36	35.21	99.35	0.39	0.78
9.2	14.36	35.21	99.48	0.33	0.82
9.3	14.36	35.21	99.24	0.32	0.79
9.4	14.36	35.21	99.24	0.34	0.78
9.5	14.36	35.21	99.18	0.33	0.8
9.6	14.36	35.22	98.96	0.33	0.81
9.7	14.36	35.24	98.62	0.35	0.82
9.8	14.37	35.25	98.79	0.36	0.84
9.9	14.37	35.25	98.57	0.34	0.81
10.0	14.37	35.25	98.66	0.36	0.86
10.1	14.37	35.25	98.5	0.34	0.89
10.2	14.37	35.25	98.48	0.34	0.88
10.3	14.37	35.24	98.54	0.34	0.82
10.4	14.37	35.24	98.54	0.35	0.86
10.5	14.37	35.25	98.27	0.38	0.84
10.6	14.37	35.24	98.34	0.38	0.88
10.7	14.37	35.25	98.22	0.36	0.88
10.8	14.37	35.26	97.79	0.37	0.84
10.9	14.37	35.25	97.93	0.33	0.92

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	LOI10
Latitud	43.336667
Longitud	-1.933333
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	16.55



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
11.0	14.37	35.25	98.07	0.34	0.85
11.1	14.37	35.26	97.9	0.42	0.9
11.2	14.38	35.26	97.59	0.36	0.89
11.3	14.37	35.26	97.87	0.32	0.86
11.4	14.38	35.26	97.88	0.32	0.9
11.5	14.37	35.25	98.14	0.33	0.87
11.6	14.37	35.27	97.72	0.35	0.82
11.7	14.37	35.26	98.09	0.34	0.89
11.8	14.38	35.27	97.64	0.36	0.8
11.9	14.37	35.26	98.02	0.33	0.91
12.0	14.37	35.26	97.93	0.33	0.93
12.1	14.37	35.25	97.92	0.38	0.93
12.2	14.37	35.26	97.89	0.35	0.88
12.3	14.38	35.28	96.6	0.34	0.83
12.4	14.39	35.28	96.62	0.33	0.91
12.5	14.39	35.28	96.2	0.39	0.92
12.6	14.39	35.28	96.15	0.31	0.87
12.7	14.38	35.27	97.65	0.33	0.85
12.8	14.39	35.28	97.51	0.33	0.92
12.9	14.39	35.29	97.47	0.33	0.92
13.0	14.39	35.29	97.45	0.38	0.91

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	LOI10
Latitud	43.336667
Longitud	-1.933333
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	16.55



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
13.1	14.39	35.3	97.48	0.34	0.94
13.2	14.39	35.29	97.78	0.34	0.96
13.3	14.41	35.32	96.64	0.37	0.98
13.4	14.4	35.31	97.31	0.34	0.99
13.5	14.4	35.3	97.68	0.35	0.98
13.6	14.41	35.33	96.85	0.33	0.99
13.7	14.42	35.36	97.02	0.28	1.07
13.8	14.43	35.34	97.03	0.34	1.06
13.9	14.43	35.36	95.67	0.28	1.04
14.0	14.43	35.37	97.03	0.27	1.21
14.1	14.44	35.35	96.83	0.26	1.12
14.2	14.44	35.36	95.96	0.3	1.13
14.3	14.44	35.36	95.32	0.25	1.08
14.4	14.44	35.36	95.1	0.23	1.11
14.5	14.44	35.36	95.52	0.25	1.22
14.6	14.44	35.37	95.22	0.24	1.14
14.7	14.44	35.37	94.98	0.26	1.17
14.8	14.44	35.37	95.3	0.26	1.11
14.9	14.44	35.36	95.12	0.26	1.08
15.0	14.44	35.36	94.78	0.27	1.08
15.1	14.44	35.37	94.99	0.27	1.14

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	LOI10
Latitud	43.336667
Longitud	-1.933333
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	16.55



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
15.2	14.44	35.36	95.05	0.25	1.11
15.3	14.44	35.36	94.8	0.25	1.1
15.4	14.44	35.36	94.84	0.25	1.1
15.5	14.44	35.36	94.86	0.24	1.19
15.6	14.44	35.36	94.85	0.26	1.02
15.7	14.44	35.36	94.81	0.25	1.04
15.8	14.44	35.36	94.78	0.28	0.99
15.9	14.44	35.36	94.82	0.28	1.12
16.0	14.44	35.36	94.77	0.28	1.07
16.1	14.44	35.37	94.74	0.28	1.35
16.2	14.44	35.36	94.8	0.24	1.31
16.3	14.44	35.36	94.78	0.25	1.07
16.4	14.43	35.36	94.76	0.28	1.16

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
0.5	13.84	34.99	103.89	1.47	0.32
0.6	13.84	34.99	103.84	1.41	0.29
0.7	13.84	34.99	104.14	1.59	0.36
0.8	13.84	34.99	104.0	1.83	0.37
0.9	13.84	34.99	104.25	1.75	0.35
1.0	13.84	35.0	104.4	1.93	0.36
1.1	13.84	35.0	104.47	1.96	0.38
1.2	13.85	35.0	105.13	1.9	0.37
1.3	13.84	35.0	104.75	1.86	0.35
1.4	13.84	34.99	104.13	1.88	0.32
1.5	13.84	34.99	104.76	2.09	0.33
1.6	13.84	34.99	104.63	2.28	0.36
1.7	13.84	35.0	104.8	2.17	0.36
1.8	13.84	34.99	104.66	1.88	0.34
1.9	13.84	35.0	104.79	2.3	0.37
2.0	13.84	35.0	105.1	2.2	0.38
2.1	13.84	34.99	103.96	2.22	0.51
2.2	13.84	34.99	104.25	1.89	0.31
2.3	13.84	34.99	104.52	1.8	0.32
2.4	13.84	34.99	104.48	2.06	0.34
2.5	13.84	34.99	104.48	2.02	0.34

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
2.6	13.84	34.99	104.69	2.08	0.39
2.7	13.84	34.99	103.88	2.34	0.35
2.8	13.84	34.99	104.43	2.26	0.34
2.9	13.84	34.99	104.52	3.18	0.34
3.0	13.84	34.99	104.52	2.34	0.33
3.1	13.84	34.99	104.38	2.84	0.34
3.2	13.84	34.99	104.5	2.72	0.36
3.3	13.84	35.0	105.08	2.49	0.38
3.4	13.84	34.99	104.18	2.17	0.32
3.5	13.84	34.99	104.36	2.14	0.32
3.6	13.84	34.99	104.36	2.87	0.34
3.7	13.84	34.99	103.95	3.02	0.34
3.8	13.84	34.99	104.08	2.57	0.33
3.9	13.84	34.99	104.16	2.99	0.32
4.0	13.84	34.99	103.9	2.72	0.33
4.1	13.84	34.99	103.91	2.86	0.33
4.2	13.84	34.99	103.97	3.01	0.37
4.3	13.83	35.0	104.19	2.88	0.35
4.4	13.84	35.0	104.12	2.7	0.34
4.5	13.84	35.0	104.84	2.39	0.38
4.6	13.83	35.0	104.26	2.89	0.36

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
4.7	13.83	35.0	104.51	2.7	0.36
4.8	13.83	35.0	104.12	3.04	0.37
4.9	13.83	35.0	104.02	3.12	0.36
5.0	13.83	35.0	104.0	2.58	0.31
5.1	13.83	35.0	104.09	2.92	0.32
5.2	13.83	35.0	103.67	2.61	0.37
5.3	13.83	35.0	103.66	2.69	0.43
5.4	13.83	35.0	103.95	2.78	0.29
5.5	13.83	35.0	104.0	2.54	0.29
5.6	13.83	35.0	104.1	3.0	0.3
5.7	13.83	35.0	103.46	3.17	0.3
5.8	13.83	35.0	103.72	3.3	0.31
5.9	13.83	35.0	103.45	2.88	0.32
6.0	13.83	35.0	103.37	3.22	0.3
6.1	13.83	35.0	103.53	2.78	0.38
6.2	13.83	35.0	103.33	3.5	0.34
6.3	13.83	35.0	103.26	3.36	0.29
6.4	13.84	35.0	103.5	3.36	0.28
6.5	13.84	35.0	103.44	3.01	0.29
6.6	13.84	35.0	103.25	2.94	0.3
6.7	13.84	35.0	103.32	2.44	0.29

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
6.8	13.84	35.0	103.49	2.66	0.42
6.9	13.84	35.0	103.5	2.47	0.34
7.0	13.84	35.01	103.34	2.7	0.28
7.1	13.84	35.01	103.16	3.0	0.26
7.2	13.84	35.0	103.67	3.02	0.29
7.3	13.84	35.0	103.3	2.74	0.27
7.4	13.84	35.0	103.16	2.91	0.28
7.5	13.84	35.01	103.52	3.46	0.28
7.6	13.84	35.0	103.28	3.04	0.3
7.7	13.84	35.01	103.28	2.55	0.29
7.8	13.84	35.01	103.32	2.94	0.29
7.9	13.84	35.01	103.32	2.56	0.28
8.0	13.84	35.01	103.82	2.95	0.38
8.1	13.84	35.01	103.23	2.76	0.3
8.2	13.84	35.0	102.77	2.84	0.31
8.3	13.84	35.01	103.2	2.65	0.28
8.4	13.84	35.01	102.89	2.73	0.28
8.5	13.84	35.01	102.75	2.57	0.31
8.6	13.85	35.01	102.86	2.62	0.29
8.7	13.85	35.01	103.14	2.66	0.28
8.8	13.85	35.01	103.04	2.88	0.28

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
8.9	13.84	35.01	103.52	2.9	0.29
9.0	13.85	35.01	102.94	3.52	0.26
9.1	13.85	35.01	103.02	2.46	0.28
9.2	13.85	35.01	103.04	3.04	0.3
9.3	13.85	35.01	102.49	3.07	0.29
9.4	13.85	35.01	102.87	2.61	0.29
9.5	13.85	35.01	103.04	2.58	0.32
9.6	13.85	35.01	102.51	2.58	0.28
9.7	13.85	35.01	102.7	2.94	0.29
9.8	13.85	35.01	102.47	2.34	0.25
9.9	13.85	35.01	102.98	2.35	0.28
10.0	13.85	35.01	102.55	2.44	0.26
10.1	13.85	35.01	102.72	2.31	0.26
10.2	13.85	35.01	102.62	2.67	0.29
10.3	13.85	35.01	102.36	2.42	0.29
10.4	13.85	35.01	102.77	2.75	0.51
10.5	13.85	35.02	102.98	3.12	0.4
10.6	13.85	35.02	103.52	2.89	0.33
10.7	13.86	35.02	102.25	2.11	0.26
10.8	13.86	35.02	102.85	2.31	0.34
10.9	13.86	35.02	102.65	2.01	0.41

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
11.0	13.86	35.02	102.5	2.72	0.3
11.1	13.86	35.02	102.35	2.77	0.27
11.2	13.86	35.02	102.07	2.77	0.25
11.3	13.86	35.02	102.87	2.67	0.26
11.4	13.86	35.02	102.77	2.66	0.26
11.5	13.86	35.02	103.38	2.65	0.26
11.6	13.86	35.02	102.15	2.63	0.26
11.7	13.86	35.02	102.76	2.74	0.26
11.8	13.86	35.02	102.14	2.47	0.3
11.9	13.87	35.02	102.18	2.75	0.27
12.0	13.87	35.02	102.56	2.89	0.28
12.1	13.88	35.02	101.8	2.76	0.33
12.2	13.87	35.02	102.56	2.36	0.3
12.3	13.87	35.03	102.54	2.26	0.27
12.4	13.87	35.03	102.48	2.57	0.3
12.5	13.88	35.03	101.76	2.43	0.32
12.6	13.88	35.03	101.89	2.52	0.3
12.7	13.88	35.03	101.93	2.51	0.26
12.8	13.88	35.03	101.96	2.94	0.27
12.9	13.88	35.03	102.11	3.1	0.26
13.0	13.88	35.03	101.8	2.32	0.31

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
13.1	13.89	35.03	101.69	2.63	0.28
13.2	13.89	35.03	101.67	2.54	0.28
13.3	13.89	35.04	101.69	2.38	0.41
13.4	13.89	35.04	101.74	2.33	0.29
13.5	13.9	35.04	101.43	2.36	0.26
13.6	13.9	35.04	101.84	2.5	0.26
13.7	13.9	35.04	101.93	2.56	0.27
13.8	13.9	35.04	101.9	2.56	0.27
13.9	13.9	35.04	101.62	2.15	0.26
14.0	13.9	35.04	101.72	2.15	0.24
14.1	13.91	35.04	101.62	2.42	0.25
14.2	13.91	35.05	101.66	2.86	0.25
14.3	13.92	35.05	100.46	2.4	0.29
14.4	13.91	35.05	101.6	2.46	0.32
14.5	13.9	35.04	102.83	2.59	0.35
14.6	13.92	35.04	101.48	2.48	0.28
14.7	13.92	35.04	101.5	2.12	0.34
14.8	13.94	35.04	100.15	1.77	0.23
14.9	13.92	35.05	101.3	2.08	0.28
15.0	13.91	35.04	102.57	2.79	0.28
15.1	13.92	35.05	101.27	2.3	0.26

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
15.2	13.93	35.05	101.2	2.24	0.28
15.3	13.94	35.04	101.09	2.58	0.27
15.4	13.94	35.05	101.08	2.16	0.27
15.5	13.97	35.07	99.59	1.76	0.23
15.6	13.94	35.06	100.92	1.99	0.26
15.7	13.95	35.06	100.9	2.4	0.26
15.8	13.95	35.06	100.78	2.2	0.29
15.9	13.96	35.06	100.23	2.21	0.27
16.0	13.99	35.08	99.05	2.1	0.25
16.1	13.96	35.07	100.53	2.18	0.26
16.2	13.97	35.07	99.84	2.45	0.27
16.3	13.97	35.07	100.2	2.32	0.26
16.4	13.97	35.07	100.23	2.02	0.26
16.5	13.99	35.06	100.22	2.54	0.26
16.6	14.06	35.06	98.13	1.75	0.26
16.7	13.94	35.06	102.07	2.3	0.25
16.8	14.01	35.08	100.09	1.72	0.24
16.9	14.02	35.09	100.14	2.25	0.22
17.0	14.02	35.09	100.05	2.19	0.26
17.1	14.11	35.12	97.96	1.76	0.22
17.2	14.07	35.1	99.23	1.68	0.23

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
17.3	14.04	35.12	99.89	1.8	0.24
17.4	14.11	35.15	98.34	1.93	0.26
17.5	14.15	35.17	97.78	1.15	0.23
17.6	14.09	35.15	99.09	1.55	0.25
17.7	14.12	35.16	98.43	1.64	0.26
17.8	14.08	35.15	99.68	1.69	0.26
17.9	14.15	35.16	97.64	2.07	0.26
18.0	14.16	35.17	97.23	1.78	0.25
18.1	14.14	35.16	97.99	1.47	0.25
18.2	14.13	35.17	98.36	1.27	0.24
18.3	14.11	35.18	99.12	1.4	0.24
18.4	14.18	35.18	96.56	1.03	0.24
18.5	14.14	35.18	98.08	1.36	0.28
18.6	14.17	35.18	96.93	1.41	0.26
18.7	14.16	35.18	97.32	1.56	0.25
18.8	14.16	35.18	98.11	1.29	0.22
18.9	14.21	35.18	95.12	1.42	0.23
19.0	14.17	35.18	97.92	1.28	0.26
19.1	14.18	35.19	97.83	1.4	0.28
19.2	14.18	35.19	97.69	1.34	0.24
19.3	14.2	35.19	97.6	1.98	0.26

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
19.4	14.26	35.16	94.65	1.94	0.22
19.5	14.23	35.21	96.56	1.37	0.22
19.6	14.22	35.22	97.31	1.31	0.22
19.7	14.24	35.23	96.24	1.18	0.23
19.8	14.25	35.23	96.16	1.5	0.23
19.9	14.3	35.22	94.18	1.16	0.23
20.0	14.28	35.21	95.72	0.97	0.2
20.1	14.33	35.24	94.18	1.01	0.23
20.2	14.33	35.27	93.84	1.22	0.24
20.3	14.33	35.27	94.35	0.85	0.21
20.4	14.44	35.26	91.23	0.92	0.23
20.5	14.44	35.26	93.5	0.86	0.22
20.6	14.42	35.24	94.74	1.2	0.23
20.7	14.45	35.28	94.75	0.94	0.22
20.8	14.41	35.26	96.0	0.78	0.23
20.9	14.66	35.4	90.6	0.41	0.2
21.0	14.44	35.27	95.57	0.67	0.21
21.1	14.57	35.34	92.93	0.49	0.21
21.2	14.53	35.31	93.88	0.51	0.24
21.3	14.6	35.36	92.61	0.44	0.23
21.4	14.58	35.38	93.61	0.38	0.22

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
21.5	14.59	35.4	93.37	0.31	0.21
21.6	14.65	35.45	92.28	0.27	0.21
21.7	14.49	35.48	95.76	0.31	0.22
21.8	14.67	35.45	92.14	0.27	0.2
21.9	14.72	35.45	90.98	0.36	0.21
22.0	14.73	35.46	90.94	0.27	0.21
22.1	14.68	35.49	92.58	0.32	0.22
22.2	14.69	35.48	92.4	0.24	0.22
22.3	14.72	35.46	90.48	0.17	0.22
22.4	14.69	35.48	92.22	0.2	0.21
22.5	14.7	35.46	91.3	0.23	0.22
22.6	14.71	35.46	91.25	0.2	0.22
22.7	14.71	35.46	91.33	0.21	0.21
22.8	14.69	35.46	91.21	0.2	0.23
22.9	14.7	35.46	91.06	0.2	0.23
23.0	14.7	35.45	91.01	0.19	0.35
23.1	14.69	35.45	90.95	0.21	0.24
23.2	14.68	35.44	91.74	0.2	0.22
23.3	14.67	35.44	91.64	0.2	0.22
23.4	14.67	35.44	91.68	0.21	0.23
23.5	14.66	35.45	91.54	0.21	0.23

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
23.6	14.67	35.44	91.7	0.2	0.24
23.7	14.67	35.44	91.64	0.2	0.23
23.8	14.66	35.44	91.53	0.21	0.24
23.9	14.65	35.45	91.5	0.21	0.23
24.0	14.63	35.45	91.46	0.21	0.22
24.1	14.62	35.46	91.28	0.18	0.2
24.2	14.63	35.45	91.32	0.19	0.22
24.3	14.64	35.45	91.44	0.2	0.23
24.4	14.66	35.44	91.53	0.2	0.22
24.5	14.64	35.44	91.42	0.19	0.23
24.6	14.62	35.46	91.29	0.18	0.25
24.7	14.64	35.44	91.47	0.2	0.22
24.8	14.62	35.46	91.22	0.19	0.21
24.9	14.63	35.46	91.23	0.17	0.19
25.0	14.63	35.46	91.3	0.17	0.21
25.1	14.63	35.46	91.22	0.18	0.22
25.2	14.62	35.47	91.46	0.17	0.2
25.3	14.61	35.47	91.68	0.15	0.19
25.4	14.6	35.48	91.7	0.15	0.2
25.5	14.59	35.47	91.75	0.16	0.2
25.6	14.54	35.49	92.11	0.18	0.17

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
25.7	14.58	35.48	91.8	0.17	0.19
25.8	14.57	35.48	91.86	0.18	0.2
25.9	14.5	35.46	92.06	0.19	0.18
26.0	14.52	35.44	91.89	0.2	0.17
26.1	14.46	35.44	92.24	0.22	0.16
26.2	14.49	35.44	92.13	0.2	0.16
26.3	14.5	35.43	92.0	0.21	0.17
26.4	14.51	35.44	91.9	0.2	0.17
26.5	14.48	35.44	91.97	0.19	0.17
26.6	14.46	35.44	92.28	0.19	0.17
26.7	14.49	35.44	91.9	0.19	0.16
26.8	14.49	35.44	92.0	0.2	0.16
26.9	14.49	35.43	91.94	0.2	0.16
27.0	14.48	35.43	91.96	0.2	0.16
27.1	14.47	35.44	92.07	0.21	0.15
27.2	14.48	35.44	91.93	0.21	0.16
27.3	14.47	35.44	92.04	0.21	0.16
27.4	14.46	35.44	92.24	0.22	0.16
27.5	14.46	35.44	92.11	0.21	0.18
27.6	14.46	35.44	92.1	0.21	0.17
27.7	14.46	35.45	92.18	0.21	0.16

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
27.8	14.46	35.45	92.18	0.2	0.16
27.9	14.46	35.45	92.32	0.2	0.15
28.0	14.46	35.45	92.14	0.22	0.16
28.1	14.46	35.45	92.2	0.2	0.17
28.2	14.46	35.45	92.14	0.19	0.16
28.3	14.46	35.45	92.23	0.18	0.17
28.4	14.47	35.45	92.34	0.17	0.17
28.5	14.47	35.45	92.18	0.18	0.15
28.6	14.47	35.45	92.15	0.18	0.16
28.7	14.46	35.44	92.12	0.19	0.15
28.8	14.47	35.45	92.26	0.17	0.15
28.9	14.47	35.45	92.32	0.18	0.16
29.0	14.48	35.47	92.07	0.18	0.17
29.1	14.47	35.46	92.07	0.18	0.16
29.2	14.47	35.47	92.12	0.17	0.16
29.3	14.47	35.47	92.11	0.17	0.17
29.4	14.48	35.47	92.15	0.16	0.19
29.5	14.47	35.47	92.16	0.16	0.18
29.6	14.47	35.47	92.14	0.16	0.18
29.7	14.47	35.47	92.08	0.16	0.18
29.8	14.47	35.47	91.88	0.16	0.2

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
29.9	14.46	35.47	91.7	0.16	0.22
30.0	14.47	35.47	92.11	0.16	0.21
30.1	14.46	35.47	91.95	0.15	0.21
30.2	14.46	35.47	92.04	0.15	0.21
30.3	14.46	35.47	91.83	0.18	0.22
30.4	14.46	35.47	91.52	0.15	0.25
30.5	14.46	35.47	92.04	0.14	0.22
30.6	14.46	35.47	91.89	0.14	0.24
30.7	14.46	35.47	92.01	0.13	0.25
30.8	14.46	35.47	91.96	0.14	0.22
30.9	14.46	35.47	91.98	0.13	0.23
31.0	14.46	35.48	91.45	0.12	0.25
31.1	14.47	35.47	92.55	0.24	0.25
31.2	14.46	35.47	91.94	0.15	0.24
31.3	14.46	35.47	91.92	0.17	0.25
31.4	14.46	35.47	91.9	0.16	0.24
31.5	14.46	35.48	91.41	0.18	0.26
31.6	14.46	35.47	91.88	0.16	0.25
31.7	14.46	35.47	91.89	0.15	0.24
31.8	14.46	35.47	92.35	0.13	0.25
31.9	14.46	35.48	91.61	0.13	0.26

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
32.0	14.46	35.47	91.69	0.14	0.24
32.1	14.46	35.48	91.08	0.14	0.26
32.2	14.46	35.47	92.37	0.15	0.26
32.3	14.46	35.48	91.66	0.16	0.26
32.4	14.46	35.48	91.62	0.17	0.26
32.5	14.46	35.48	91.52	0.15	0.26
32.6	14.45	35.48	90.81	0.13	0.26
32.7	14.45	35.48	91.5	0.13	0.27
32.8	14.45	35.48	91.54	0.12	0.28
32.9	14.46	35.48	92.3	0.15	0.23
33.0	14.45	35.48	91.42	0.14	0.28
33.1	14.45	35.48	90.73	0.11	0.35
33.2	14.45	35.48	91.36	0.13	0.29
33.3	14.45	35.48	91.36	0.14	0.28
33.4	14.45	35.48	91.33	0.13	0.28
33.5	14.45	35.48	91.36	0.12	0.28
33.6	14.45	35.48	91.22	0.12	0.3
33.8	14.45	35.48	91.19	0.12	0.31
33.9	14.45	35.48	91.18	0.12	0.32
34.0	14.45	35.48	91.15	0.12	0.34
34.1	14.45	35.48	91.04	0.11	0.35

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
34.2	14.45	35.49	91.04	0.11	0.36
34.3	14.44	35.49	90.18	0.14	0.45
34.4	14.44	35.49	91.18	0.11	0.39
34.5	14.44	35.49	91.18	0.12	0.4
34.6	14.44	35.49	90.68	0.11	0.46
34.7	14.44	35.49	90.61	0.12	0.44
34.8	14.43	35.49	90.37	0.12	0.44
34.9	14.43	35.49	90.22	0.11	0.5
35.0	14.44	35.49	90.51	0.11	0.49
35.1	14.43	35.49	90.5	0.11	0.54
35.2	14.43	35.49	90.5	0.11	0.55
35.3	14.43	35.49	90.44	0.11	0.54
35.4	14.43	35.49	90.49	0.1	0.54
35.5	14.43	35.49	90.22	0.11	0.56
35.6	14.43	35.49	90.35	0.11	0.57
35.7	14.43	35.49	90.44	0.11	0.56
35.8	14.43	35.49	90.8	0.1	0.52
35.9	14.44	35.49	91.64	0.11	0.48
36.0	14.43	35.49	90.77	0.1	0.53
36.1	14.42	35.5	89.9	0.09	0.57
36.2	14.43	35.49	90.76	0.09	0.54

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
36.3	14.44	35.49	91.55	0.09	0.49
36.4	14.43	35.49	90.78	0.1	0.54
36.5	14.43	35.49	90.6	0.09	0.55
36.6	14.43	35.49	90.6	0.1	0.56
36.7	14.42	35.5	89.85	0.08	0.55
36.8	14.43	35.49	91.24	0.11	0.54
36.9	14.42	35.5	90.46	0.1	0.56
37.0	14.42	35.5	90.44	0.08	0.56
37.1	14.42	35.5	90.42	0.08	0.56
37.2	14.42	35.5	90.44	0.1	0.55
37.3	14.42	35.5	90.26	0.09	0.58
37.4	14.42	35.5	90.32	0.08	0.6
37.5	14.41	35.5	89.92	0.09	0.65
37.6	14.42	35.5	90.41	0.08	0.62
37.7	14.41	35.51	90.24	0.09	0.6
37.8	14.41	35.5	90.42	0.08	0.58
37.9	14.41	35.5	90.42	0.08	0.61
38.0	14.41	35.5	90.34	0.08	0.62
38.1	14.42	35.5	90.63	0.1	0.58
38.2	14.4	35.5	89.95	0.08	0.67
38.3	14.41	35.5	90.32	0.09	0.62

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
38.4	14.41	35.5	90.39	0.08	0.61
38.5	14.41	35.5	90.3	0.08	0.63
38.6	14.4	35.5	90.36	0.08	0.64
38.7	14.4	35.5	90.34	0.08	0.62
38.8	14.4	35.5	90.28	0.08	0.64
39.0	14.4	35.5	90.21	0.09	0.66
39.1	14.4	35.5	90.24	0.1	0.66
39.2	14.38	35.5	90.04	0.09	0.7
39.3	14.39	35.5	90.07	0.09	0.7
39.4	14.38	35.5	90.23	0.1	0.69
39.5	14.37	35.5	90.2	0.09	0.72
39.6	14.35	35.5	89.98	0.1	0.8
39.7	14.36	35.49	90.1	0.09	0.76
39.8	14.37	35.5	90.19	0.09	0.74
39.9	14.36	35.5	90.18	0.08	0.74
40.0	14.35	35.5	90.16	0.1	0.76
40.1	14.35	35.49	90.2	0.11	0.81
40.2	14.35	35.49	90.22	0.11	0.8
40.3	14.33	35.49	90.07	0.11	0.88
40.4	14.32	35.48	89.94	0.11	0.94
40.5	14.33	35.48	90.13	0.11	0.93

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
40.6	14.34	35.48	90.14	0.12	0.92
40.7	14.33	35.48	90.11	0.13	0.96
40.8	14.33	35.48	90.09	0.12	0.96
40.9	14.34	35.48	90.12	0.12	0.96
41.0	14.32	35.48	90.02	0.12	1.03
41.1	14.31	35.48	89.99	0.13	1.05
41.2	14.32	35.48	90.06	0.13	1.09
41.3	14.32	35.48	90.05	0.11	1.06
41.4	14.32	35.48	90.04	0.11	1.05
41.5	14.32	35.48	90.16	0.11	1.04
41.6	14.32	35.48	90.22	0.1	1.05
41.7	14.31	35.48	90.11	0.1	1.09
41.8	14.32	35.48	90.14	0.11	1.04
41.9	14.31	35.48	90.16	0.14	1.03
42.0	14.31	35.48	90.08	0.13	1.03
42.1	14.31	35.48	90.06	0.13	1.04
42.2	14.31	35.48	90.04	0.12	1.11
42.3	14.29	35.48	89.96	0.12	1.15
42.4	14.3	35.48	90.09	0.13	1.14
42.5	14.3	35.48	90.07	0.11	1.14
42.6	14.3	35.48	89.98	0.12	1.19

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
42.7	14.29	35.48	90.0	0.12	1.22
42.8	14.29	35.48	90.04	0.12	1.23
42.9	14.28	35.48	90.05	0.12	1.28
43.0	14.29	35.48	90.06	0.12	1.25
43.1	14.29	35.48	90.04	0.12	1.26
43.2	14.29	35.48	90.06	0.12	1.26
43.3	14.29	35.48	90.08	0.12	1.28
43.4	14.28	35.48	89.93	0.11	1.37
43.5	14.29	35.48	90.08	0.14	1.3
43.6	14.28	35.48	90.02	0.14	1.36
43.7	14.29	35.48	89.96	0.13	1.36
43.8	14.28	35.48	90.0	0.13	1.4
43.9	14.28	35.48	89.88	0.14	1.42
44.0	14.28	35.48	90.07	0.14	1.36
44.1	14.28	35.48	90.06	0.12	1.36
44.2	14.28	35.48	89.97	0.13	1.37
44.3	14.29	35.48	90.21	0.13	1.32
44.4	14.28	35.48	89.78	0.14	1.42
44.5	14.28	35.48	90.06	0.12	1.39
44.6	14.28	35.48	90.09	0.12	1.41
44.7	14.28	35.48	90.04	0.12	1.45

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
44.8	14.28	35.48	90.06	0.12	1.49
44.9	14.28	35.48	89.8	0.14	1.63
45.0	14.28	35.48	90.06	0.14	1.49
45.1	14.28	35.48	89.98	0.16	1.57
45.2	14.28	35.48	90.08	0.16	1.54
45.3	14.28	35.48	89.81	0.12	1.62
45.4	14.28	35.48	90.07	0.14	1.65
45.5	14.28	35.48	89.95	0.14	1.7
45.6	14.28	35.48	90.0	0.14	1.68
45.7	14.28	35.48	89.96	0.15	1.76
45.8	14.28	35.48	89.82	0.13	1.83
45.9	14.28	35.48	89.95	0.14	1.75
46.0	14.28	35.48	89.94	0.16	1.72
46.1	14.28	35.48	90.01	0.18	1.89
46.2	14.28	35.48	89.91	0.13	1.79
46.3	14.28	35.48	90.02	0.13	1.79
46.4	14.28	35.48	89.85	0.15	1.95
46.5	14.28	35.48	89.86	0.14	1.83
46.6	14.28	35.48	89.86	0.15	1.84
46.7	14.28	35.48	89.98	0.15	1.88
46.8	14.28	35.48	89.94	0.14	1.92

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
46.9	14.28	35.48	89.77	0.15	2.0
47.0	14.28	35.48	89.91	0.14	1.94
47.1	14.28	35.48	90.0	0.14	1.9
47.2	14.28	35.48	89.85	0.15	2.02
47.3	14.28	35.48	89.86	0.16	2.03
47.4	14.28	35.48	89.85	0.15	2.07
47.5	14.28	35.48	89.68	0.14	2.12
47.6	14.28	35.48	89.92	0.15	2.06
47.7	14.28	35.48	89.83	0.15	2.03
47.8	14.28	35.48	89.84	0.15	2.13
47.9	14.28	35.48	89.78	0.15	2.14
48.0	14.28	35.48	89.82	0.15	2.09
48.1	14.28	35.48	89.73	0.14	2.17
48.2	14.28	35.48	89.75	0.16	2.1
48.3	14.28	35.48	89.82	0.15	2.14
48.4	14.28	35.48	89.88	0.15	2.13
48.5	14.28	35.48	89.88	0.14	2.16
48.6	14.28	35.48	89.74	0.17	2.47
48.7	14.28	35.48	89.69	0.16	2.18
48.8	14.28	35.48	89.79	0.15	2.28
48.9	14.28	35.48	89.78	0.16	2.22

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
49.0	14.28	35.48	89.77	0.15	2.38
49.1	14.28	35.48	89.81	0.16	2.51
49.2	14.28	35.48	89.67	0.15	3.04
49.3	14.28	35.48	89.77	0.14	2.62
49.4	14.28	35.48	89.74	0.16	2.81
49.5	14.28	35.48	89.72	0.18	3.09
49.6	14.28	35.48	89.74	0.17	3.03
49.7	14.28	35.48	89.7	0.16	3.09
49.8	14.28	35.48	89.78	0.16	3.04
49.9	14.28	35.48	89.8	0.15	3.0
50.0	14.28	35.48	89.77	0.15	3.0
50.1	14.28	35.48	89.82	0.16	3.11
50.2	14.28	35.48	89.74	0.16	3.12
50.3	14.28	35.48	89.61	0.18	3.54
50.4	14.28	35.48	89.62	0.18	3.44
50.5	14.28	35.48	89.6	0.18	3.6
50.6	14.28	35.48	89.7	0.18	3.31
50.7	14.28	35.48	89.74	0.18	3.3
50.8	14.28	35.48	89.66	0.18	3.49
50.9	14.28	35.48	89.59	0.19	3.73
51.0	14.28	35.48	89.6	0.19	3.78

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr1
Latitud	43.358333
Longitud	-1.916669
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	51.6



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
51.1	14.28	35.48	89.51	0.19	4.34
51.2	14.28	35.48	89.48	0.2	4.24
51.3	14.28	35.48	89.64	0.18	4.34
51.4	14.28	35.48	89.55	0.21	5.09
51.5	14.28	35.48	89.66	0.22	4.84

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
0.5	13.86	34.87	101.84	1.41	0.56
0.6	13.86	34.87	101.82	1.48	0.58
0.7	13.86	34.87	101.91	1.58	0.59
0.8	13.86	34.87	101.86	1.53	0.55
0.9	13.86	34.88	101.89	1.57	0.55
1.0	13.86	34.88	102.09	1.58	0.54
1.1	13.86	34.88	102.02	1.52	0.56
1.2	13.86	34.88	101.91	1.53	0.6
1.3	13.86	34.87	101.96	1.6	0.59
1.4	13.86	34.88	102.15	1.61	0.59
1.5	13.86	34.88	102.14	1.54	0.5
1.6	13.86	34.88	102.07	1.66	0.52
1.7	13.86	34.88	102.05	1.73	0.55
1.8	13.86	34.88	102.14	1.54	0.61
1.9	13.85	34.88	102.38	1.89	0.54
2.0	13.85	34.88	102.48	1.7	0.54
2.1	13.84	34.91	102.69	2.31	0.52
2.2	13.85	34.9	102.52	2.05	0.56
2.3	13.85	34.91	102.42	2.28	0.51
2.4	13.83	34.93	102.92	2.19	0.46
2.5	13.83	34.94	102.86	2.22	0.46

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
2.6	13.83	34.94	102.88	2.23	0.43
2.7	13.83	34.95	102.96	2.46	0.43
2.8	13.83	34.95	102.89	2.59	0.38
2.9	13.83	34.96	102.94	2.48	0.38
3.0	13.83	34.96	103.01	2.57	0.38
3.1	13.83	34.97	102.98	2.66	0.36
3.2	13.83	34.97	102.98	2.44	0.35
3.3	13.83	34.97	103.08	2.49	0.37
3.4	13.83	34.97	102.99	2.87	0.38
3.5	13.83	34.97	103.14	2.7	0.36
3.6	13.83	34.98	103.0	3.15	0.35
3.7	13.83	34.98	103.13	3.03	0.36
3.8	13.83	34.98	102.93	2.89	0.32
3.9	13.83	34.98	103.09	3.06	0.39
4.0	13.83	34.98	102.82	2.86	0.33
4.1	13.83	34.98	102.74	2.36	0.34
4.2	13.83	34.98	102.91	2.42	0.38
4.3	13.83	34.98	103.05	2.47	0.39
4.4	13.83	34.99	102.88	2.1	0.31
4.5	13.83	34.99	102.78	2.66	0.34
4.6	13.83	34.98	102.73	2.57	0.33

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
4.7	13.83	34.99	102.84	2.9	0.34
4.8	13.83	34.99	103.1	3.12	0.39
4.9	13.83	34.99	102.91	2.64	0.32
5.0	13.83	34.99	102.9	3.29	0.34
5.1	13.83	34.99	102.9	3.31	0.32
5.2	13.83	34.99	102.64	2.89	0.31
5.3	13.83	34.99	102.79	2.53	0.31
5.4	13.83	34.99	102.74	2.31	0.29
5.5	13.83	34.99	102.68	2.26	0.3
5.6	13.83	34.99	102.95	2.59	0.31
5.7	13.83	34.99	102.3	2.15	0.43
5.8	13.83	34.99	102.68	2.34	0.28
5.9	13.83	34.99	102.55	3.27	0.3
6.0	13.84	34.99	102.29	2.98	0.3
6.1	13.84	34.99	102.23	3.05	0.31
6.2	13.84	34.99	102.72	2.67	0.29
6.3	13.84	35.0	102.4	2.41	0.28
6.4	13.84	35.0	102.31	2.44	0.29
6.5	13.85	35.0	102.15	2.79	0.29
6.6	13.85	35.0	102.24	2.64	0.3
6.7	13.84	35.0	102.56	2.59	0.49

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
6.8	13.85	35.01	102.12	2.35	0.31
6.9	13.86	35.01	101.81	2.15	0.29
7.0	13.85	35.0	102.36	2.69	0.28
7.1	13.86	35.0	102.0	2.3	0.32
7.2	13.85	35.01	102.27	2.47	0.34
7.3	13.86	35.01	102.06	2.08	0.29
7.4	13.86	35.01	101.94	1.9	0.3
7.5	13.86	35.01	102.0	2.0	0.28
7.6	13.88	35.03	101.38	2.78	0.28
7.7	13.88	35.03	101.17	2.15	0.28
7.8	13.87	35.02	101.66	2.07	0.27
7.9	13.88	35.03	101.72	2.42	0.26
8.0	13.88	35.03	101.66	2.1	0.28
8.1	13.88	35.03	101.62	1.92	0.3
8.2	13.89	35.03	101.54	1.91	0.26
8.3	13.89	35.03	101.6	2.28	0.27
8.4	13.91	35.05	101.36	2.45	0.28
8.5	13.92	35.05	100.97	2.51	0.28
8.6	13.9	35.05	101.52	3.31	0.3
8.7	13.9	35.05	101.34	2.7	0.26
8.8	13.9	35.05	101.36	2.1	0.26

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
8.9	13.92	35.05	101.13	2.17	0.28
9.0	13.91	35.05	101.32	2.42	0.26
9.1	13.91	35.06	101.32	3.42	0.27
9.2	13.9	35.05	101.59	2.28	0.27
9.3	13.92	35.06	101.29	1.88	0.26
9.4	13.94	35.06	100.73	1.75	0.26
9.5	13.93	35.06	101.13	1.94	0.26
9.6	13.93	35.06	101.12	2.22	0.26
9.7	13.93	35.06	101.13	2.14	0.26
9.8	13.92	35.06	101.33	2.18	0.26
9.9	13.95	35.07	100.83	2.27	0.28
10.0	13.94	35.06	101.08	2.46	0.34
10.1	13.96	35.07	100.81	2.29	0.27
10.2	13.96	35.07	100.8	2.32	0.26
10.3	13.97	35.07	100.71	2.5	0.26
10.4	13.97	35.07	100.63	2.19	0.3
10.5	13.98	35.07	100.6	2.07	0.33
10.6	13.97	35.07	100.84	2.04	0.3
10.7	13.99	35.08	100.54	1.97	0.3
10.8	13.99	35.08	100.47	1.8	0.29
10.9	13.97	35.07	100.84	1.71	0.29

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
11.0	13.98	35.08	100.68	1.88	0.27
11.1	13.98	35.08	100.66	1.85	0.28
11.2	13.95	35.08	101.09	1.38	0.27
11.3	13.99	35.08	100.65	2.16	0.28
11.4	14.0	35.09	100.41	1.69	0.28
11.5	13.99	35.08	100.58	1.72	0.3
11.6	13.99	35.08	100.7	1.67	0.28
11.7	14.0	35.08	100.3	1.72	0.32
11.8	13.99	35.07	100.64	1.68	0.3
11.9	14.01	35.08	100.25	1.97	0.31
12.0	14.0	35.08	100.34	1.76	0.29
12.1	14.0	35.07	100.49	1.86	0.32
12.2	14.01	35.08	100.22	1.77	0.45
12.3	14.01	35.08	100.26	1.94	0.3
12.4	14.01	35.08	100.36	2.2	0.3
12.5	14.02	35.09	100.2	2.28	0.3
12.6	14.02	35.09	100.04	1.66	0.31
12.7	14.02	35.09	100.05	1.63	0.32
12.8	14.02	35.09	100.34	2.03	0.31
12.9	14.03	35.11	99.93	1.88	0.35
13.0	14.04	35.11	99.78	1.81	0.29

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
13.1	14.04	35.11	99.73	1.91	0.3
13.2	14.04	35.11	99.72	2.55	0.32
13.3	14.05	35.11	99.6	1.88	0.3
13.4	14.04	35.1	99.93	1.85	0.3
13.5	14.06	35.1	99.67	1.59	0.29
13.6	14.05	35.1	99.9	1.32	0.3
13.7	14.06	35.11	99.86	1.38	0.52
13.8	14.05	35.1	100.13	1.29	0.41
13.9	14.02	35.08	100.6	1.5	0.33
14.0	14.08	35.13	99.72	1.41	0.32
14.1	14.07	35.14	99.8	1.63	0.34
14.2	14.09	35.14	99.35	1.63	0.33
14.3	14.09	35.15	99.6	1.36	0.33
14.4	14.08	35.15	99.82	1.38	0.34
14.5	14.08	35.15	99.97	1.9	0.39
14.6	14.09	35.15	99.69	1.82	0.36
14.7	14.09	35.15	99.66	1.74	0.33
14.8	14.09	35.15	99.77	1.58	0.34
14.9	14.1	35.15	99.5	2.21	0.33
15.0	14.11	35.15	98.87	1.4	0.34
15.1	14.11	35.15	98.98	1.49	0.45

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
15.2	14.12	35.15	98.36	1.46	0.4
15.3	14.11	35.15	99.03	1.52	0.33
15.4	14.12	35.15	98.79	1.37	0.34
15.5	14.12	35.16	98.76	1.28	0.36
15.6	14.12	35.16	98.97	1.39	0.34
15.7	14.14	35.16	98.2	1.2	0.31
15.8	14.15	35.16	98.15	1.23	0.32
15.9	14.14	35.17	98.54	1.3	0.33
16.0	14.16	35.19	98.05	1.43	0.3
16.1	14.16	35.21	98.03	1.25	0.32
16.2	14.17	35.21	97.92	1.14	0.33
16.3	14.12	35.23	99.39	1.36	0.31
16.4	14.2	35.21	97.38	0.98	0.29
16.5	14.18	35.22	97.86	0.94	0.31
16.6	14.2	35.22	97.22	1.05	0.36
16.7	14.18	35.22	98.08	1.16	0.57
16.8	14.2	35.22	97.38	1.25	0.57
16.9	14.22	35.21	96.75	1.32	0.65
17.0	14.22	35.21	97.26	1.18	0.68
17.1	14.21	35.21	97.69	1.12	0.64
17.2	14.23	35.22	97.12	1.21	0.64

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
17.3	14.23	35.22	96.97	1.14	0.64
17.4	14.23	35.22	96.86	1.24	0.67
17.5	14.25	35.22	96.14	1.05	0.54
17.6	14.22	35.21	97.29	1.22	0.42
17.7	14.26	35.21	95.85	1.17	0.46
17.8	14.28	35.23	95.25	1.12	0.4
17.9	14.28	35.24	95.35	0.95	0.31
18.0	14.32	35.26	94.65	1.15	0.32
18.1	14.31	35.26	95.32	0.84	0.28
18.2	14.32	35.28	94.94	0.73	0.24
18.3	14.31	35.25	95.72	1.04	0.44
18.4	14.35	35.27	94.85	0.72	0.35
18.5	14.31	35.26	96.23	0.86	0.28
18.6	14.34	35.27	95.42	1.22	0.22
18.7	14.34	35.28	95.42	0.96	0.26
18.8	14.34	35.28	95.34	1.32	0.29
18.9	14.37	35.29	94.62	0.84	0.22
19.0	14.34	35.28	95.3	1.37	0.22
19.1	14.33	35.28	95.93	0.96	0.21
19.2	14.37	35.32	95.19	0.55	0.2
19.3	14.38	35.32	95.0	0.58	0.19

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
19.4	14.38	35.31	94.9	0.55	0.18
19.5	14.38	35.33	94.86	0.6	0.2
19.6	14.4	35.33	94.27	0.62	0.22
19.7	14.38	35.33	95.08	0.63	0.21
19.8	14.4	35.33	94.44	0.47	0.24
19.9	14.42	35.33	93.23	0.52	0.19
20.0	14.42	35.34	93.07	0.48	0.18
20.1	14.42	35.33	93.08	0.5	0.19
20.2	14.43	35.34	92.91	0.55	0.19
20.3	14.43	35.34	93.15	0.6	0.2
20.4	14.43	35.34	92.92	0.58	0.19
20.5	14.43	35.34	93.18	0.47	0.18
20.6	14.43	35.33	93.11	0.42	0.2
20.7	14.44	35.33	93.11	0.42	0.18
20.8	14.45	35.35	93.0	0.4	0.19
20.9	14.44	35.34	93.37	0.44	0.2
21.0	14.46	35.36	92.96	0.4	0.2
21.1	14.47	35.37	92.57	0.37	0.22
21.2	14.45	35.36	93.16	0.4	0.24
21.3	14.5	35.39	91.79	0.37	0.2
21.4	14.52	35.4	91.77	0.44	0.2

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
21.5	14.53	35.4	91.94	0.35	0.19
21.6	14.55	35.41	91.79	0.29	0.19
21.7	14.54	35.4	92.0	0.28	0.19
21.8	14.55	35.41	91.91	0.25	0.2
21.9	14.56	35.42	91.87	0.27	0.19
22.0	14.57	35.41	91.83	0.28	0.19
22.1	14.57	35.41	92.09	0.23	0.19
22.2	14.57	35.42	91.8	0.21	0.18
22.3	14.58	35.42	91.51	0.26	0.22
22.4	14.56	35.43	91.56	0.21	0.18
22.5	14.57	35.43	91.56	0.21	0.19
22.6	14.57	35.43	91.56	0.21	0.2
22.7	14.56	35.43	91.48	0.2	0.2
22.8	14.55	35.44	91.51	0.2	0.18
22.9	14.56	35.43	91.48	0.2	0.17
23.0	14.55	35.44	91.47	0.18	0.17
23.1	14.55	35.44	91.5	0.18	0.17
23.2	14.55	35.44	91.57	0.17	0.18
23.3	14.55	35.44	91.6	0.19	0.18
23.4	14.55	35.44	91.62	0.2	0.17
23.5	14.54	35.45	91.6	0.19	0.19

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
23.6	14.52	35.45	91.61	0.2	0.17
23.7	14.53	35.45	91.59	0.22	0.17
23.8	14.52	35.44	91.69	0.25	0.16
23.9	14.51	35.44	91.59	0.19	0.17
24.0	14.52	35.44	91.62	0.18	0.2
24.1	14.52	35.44	91.61	0.18	0.2
24.2	14.53	35.43	91.6	0.2	0.18
24.3	14.52	35.44	91.55	0.18	0.18
24.4	14.52	35.44	91.52	0.18	0.22
24.5	14.51	35.45	91.57	0.18	0.22
24.6	14.51	35.44	91.66	0.18	0.18
24.7	14.5	35.45	91.62	0.19	0.16
24.8	14.5	35.45	91.65	0.18	0.16
24.9	14.5	35.46	91.64	0.17	0.15
25.0	14.5	35.45	91.69	0.17	0.16
25.1	14.51	35.45	91.69	0.17	0.17
25.2	14.51	35.45	91.65	0.18	0.17
25.3	14.5	35.45	91.66	0.2	0.16
25.4	14.5	35.45	91.69	0.2	0.16
25.5	14.5	35.45	91.68	0.21	0.17
25.6	14.5	35.45	91.67	0.19	0.17

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
25.7	14.5	35.45	91.68	0.19	0.17
25.8	14.5	35.45	91.71	0.2	0.16
25.9	14.5	35.45	91.6	0.2	0.18
26.0	14.5	35.46	91.57	0.17	0.17
26.1	14.49	35.46	91.54	0.16	0.18
26.2	14.49	35.46	91.52	0.16	0.16
26.3	14.49	35.46	91.6	0.16	0.17
26.4	14.49	35.45	91.65	0.18	0.16
26.5	14.49	35.46	91.61	0.17	0.15
26.6	14.49	35.46	91.58	0.17	0.17
26.7	14.49	35.46	91.61	0.16	0.16
26.8	14.49	35.46	91.63	0.16	0.17
26.9	14.49	35.46	91.58	0.16	0.16
27.0	14.49	35.46	91.65	0.16	0.16
27.1	14.49	35.46	91.53	0.16	0.16
27.2	14.49	35.46	91.6	0.16	0.15
27.3	14.49	35.46	91.58	0.15	0.16
27.4	14.49	35.46	91.6	0.17	0.15
27.5	14.49	35.46	91.53	0.18	0.18
27.6	14.49	35.46	91.56	0.16	0.16
27.7	14.49	35.46	91.59	0.16	0.17

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
27.8	14.49	35.46	91.55	0.15	0.15
27.9	14.49	35.46	91.55	0.16	0.16
28.0	14.49	35.46	91.58	0.16	0.16
28.1	14.49	35.46	91.66	0.14	0.16
28.2	14.49	35.46	91.64	0.14	0.16
28.3	14.49	35.46	91.66	0.16	0.16
28.4	14.49	35.46	91.66	0.14	0.17
28.5	14.49	35.46	91.72	0.15	0.16
28.6	14.49	35.46	91.76	0.18	0.18
28.7	14.49	35.46	91.75	0.2	0.16
28.8	14.49	35.46	91.75	0.15	0.16
28.9	14.48	35.46	91.86	0.18	0.17
29.0	14.48	35.47	91.83	0.16	0.16
29.1	14.48	35.46	91.74	0.15	0.17
29.2	14.48	35.46	91.9	0.16	0.16
29.3	14.47	35.46	91.86	0.17	0.14
29.4	14.47	35.46	91.81	0.18	0.16
29.5	14.47	35.46	91.75	0.25	0.16
29.6	14.46	35.47	91.9	0.16	0.18
29.7	14.46	35.46	91.93	0.16	0.17
29.8	14.46	35.46	91.81	0.15	0.14

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
29.9	14.47	35.46	91.65	0.15	0.15
30.0	14.45	35.46	91.92	0.16	0.13
30.1	14.46	35.46	91.74	0.14	0.14
30.2	14.44	35.46	91.92	0.15	0.16
30.3	14.44	35.46	91.87	0.15	0.13
30.4	14.45	35.46	91.75	0.14	0.16
30.5	14.44	35.46	91.81	0.16	0.15
30.6	14.44	35.46	91.82	0.17	0.14
30.7	14.44	35.46	91.89	0.17	0.13
30.8	14.43	35.46	91.98	0.16	0.23
30.9	14.43	35.47	91.9	0.16	0.18
31.0	14.44	35.47	91.86	0.14	0.15
31.1	14.43	35.47	91.84	0.14	0.16
31.2	14.44	35.46	91.92	0.14	0.14
31.3	14.43	35.46	92.02	0.14	0.15
31.4	14.43	35.46	91.93	0.14	0.14
31.5	14.43	35.46	91.96	0.15	0.14
31.6	14.42	35.46	91.85	0.16	0.12
31.7	14.42	35.46	91.93	0.14	0.14
31.8	14.42	35.46	91.94	0.15	0.19
31.9	14.42	35.46	91.88	0.17	0.13

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
32.0	14.42	35.46	91.88	0.16	0.13
32.1	14.42	35.46	91.95	0.15	0.14
32.2	14.41	35.47	91.95	0.15	0.14
32.3	14.42	35.46	92.02	0.15	0.14
32.4	14.42	35.47	92.09	0.14	0.15
32.5	14.41	35.47	92.18	0.14	0.14
32.6	14.42	35.46	92.08	0.12	0.15
32.7	14.41	35.47	92.22	0.14	0.14
32.8	14.42	35.46	92.03	0.14	0.17
32.9	14.41	35.47	92.09	0.13	0.13
33.0	14.41	35.47	92.18	0.12	0.14
33.1	14.41	35.47	92.14	0.11	0.14
33.2	14.41	35.47	92.2	0.12	0.15
33.3	14.41	35.48	92.16	0.12	0.12
33.4	14.41	35.48	92.34	0.13	0.13
33.5	14.41	35.48	92.31	0.11	0.14
33.6	14.41	35.48	92.31	0.12	0.16
33.7	14.41	35.48	92.39	0.11	0.13
33.8	14.41	35.49	92.33	0.11	0.12
33.9	14.41	35.49	92.47	0.11	0.12
34.0	14.41	35.49	92.28	0.1	0.12

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
34.1	14.4	35.49	92.46	0.1	0.11
34.2	14.4	35.49	92.54	0.11	0.11
34.3	14.4	35.49	92.61	0.1	0.1
34.4	14.4	35.49	92.8	0.1	0.1
34.5	14.4	35.49	92.53	0.12	0.11
34.6	14.4	35.49	92.46	0.1	0.11
34.7	14.4	35.49	92.62	0.09	0.11
34.8	14.4	35.49	92.55	0.09	0.11
34.9	14.4	35.49	92.58	0.09	0.12
35.0	14.4	35.49	92.43	0.11	0.13
35.1	14.39	35.49	92.84	0.08	0.12
35.2	14.39	35.49	92.67	0.09	0.1
35.3	14.39	35.49	92.56	0.08	0.09
35.4	14.39	35.49	92.76	0.08	0.1
35.5	14.39	35.49	92.69	0.08	0.09
35.6	14.39	35.49	92.78	0.08	0.1
35.7	14.39	35.49	92.85	0.09	0.08
35.8	14.39	35.5	92.9	0.08	0.07
35.9	14.38	35.5	93.11	0.11	0.08
36.0	14.38	35.49	93.08	0.1	0.08
36.1	14.38	35.49	93.1	0.1	0.09

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
36.2	14.38	35.49	93.03	0.1	0.09
36.3	14.38	35.49	93.2	0.09	0.12
36.4	14.38	35.49	93.17	0.1	0.08
36.5	14.38	35.49	93.17	0.09	0.08
36.6	14.38	35.49	93.1	0.08	0.09
36.7	14.38	35.5	93.14	0.08	0.08
36.8	14.38	35.5	93.13	0.08	0.07
36.9	14.38	35.49	93.17	0.08	0.07
37.0	14.38	35.49	93.24	0.08	0.07
37.1	14.38	35.49	93.27	0.08	0.08
37.2	14.38	35.49	93.26	0.08	0.07
37.3	14.38	35.5	93.18	0.08	0.07
37.4	14.38	35.5	93.06	0.08	0.07
37.5	14.38	35.49	93.14	0.09	0.09
37.6	14.38	35.5	93.15	0.1	0.08
37.7	14.38	35.49	93.11	0.08	0.08
37.8	14.38	35.49	93.19	0.08	0.08
37.9	14.38	35.49	93.17	0.08	0.08
38.0	14.38	35.49	93.16	0.08	0.07
38.1	14.38	35.49	93.1	0.08	0.07
38.2	14.38	35.49	93.24	0.08	0.08

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
38.3	14.38	35.5	93.12	0.08	0.07
38.4	14.38	35.49	93.26	0.08	0.07
38.5	14.38	35.49	93.09	0.09	0.09
38.6	14.38	35.49	93.1	0.09	0.12
38.7	14.38	35.49	93.07	0.09	0.07
38.8	14.37	35.49	93.1	0.09	0.09
38.9	14.37	35.49	93.08	0.09	0.07
39.0	14.37	35.49	93.13	0.09	0.08
39.1	14.37	35.49	93.04	0.08	0.08
39.2	14.37	35.49	93.08	0.09	0.1
39.3	14.37	35.49	93.01	0.09	0.08
39.4	14.37	35.49	92.96	0.09	0.06
39.5	14.37	35.49	93.04	0.08	0.07
39.6	14.37	35.49	93.0	0.08	0.08
39.7	14.37	35.49	93.04	0.08	0.08
39.8	14.36	35.49	93.08	0.08	0.09
39.9	14.36	35.49	93.08	0.09	0.08
40.0	14.36	35.49	93.03	0.08	0.06
40.1	14.36	35.49	93.1	0.08	0.08
40.2	14.36	35.49	93.07	0.08	0.09
40.3	14.36	35.49	93.03	0.09	0.12

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
40.4	14.36	35.49	93.04	0.08	0.09
40.5	14.36	35.49	92.99	0.09	0.07
40.6	14.36	35.49	92.98	0.1	0.07
40.7	14.36	35.49	93.04	0.1	0.09
40.8	14.35	35.49	93.04	0.1	0.07
40.9	14.35	35.49	93.02	0.09	0.1
41.0	14.35	35.49	93.03	0.08	0.09
41.1	14.35	35.49	93.03	0.1	0.07
41.2	14.35	35.49	93.05	0.09	0.07
41.3	14.36	35.49	92.98	0.11	0.1
41.4	14.35	35.49	93.0	0.09	0.1
41.5	14.35	35.49	92.98	0.1	0.08
41.6	14.35	35.49	92.92	0.08	0.09
41.7	14.35	35.49	93.01	0.1	0.08
41.8	14.35	35.49	93.05	0.09	0.08
41.9	14.35	35.49	93.07	0.08	0.1
42.0	14.35	35.49	93.02	0.08	0.07
42.1	14.35	35.49	93.07	0.09	0.06
42.2	14.35	35.49	93.06	0.08	0.12
42.3	14.35	35.49	92.98	0.09	0.09
42.4	14.35	35.49	92.96	0.08	0.08

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
42.5	14.35	35.49	93.01	0.08	0.1
42.6	14.35	35.49	92.94	0.09	0.13
42.7	14.35	35.49	92.98	0.1	0.1
42.8	14.35	35.5	92.97	0.1	0.1
42.9	14.35	35.49	92.99	0.08	0.07
43.0	14.35	35.49	93.03	0.08	0.08
43.1	14.35	35.49	93.01	0.09	0.1
43.2	14.35	35.49	92.9	0.08	0.06
43.3	14.35	35.49	92.96	0.09	0.08
43.4	14.35	35.49	93.0	0.08	0.07
43.5	14.35	35.49	93.06	0.08	0.08
43.6	14.35	35.49	93.05	0.08	0.09
43.7	14.35	35.49	93.0	0.08	0.08
43.8	14.35	35.49	93.07	0.08	0.08
43.9	14.35	35.49	93.1	0.08	0.08
44.0	14.35	35.49	93.1	0.08	0.06
44.1	14.35	35.49	93.08	0.08	0.07
44.2	14.34	35.5	93.13	0.08	0.08
44.3	14.34	35.49	93.02	0.08	0.08
44.4	14.34	35.5	93.06	0.08	0.1
44.5	14.34	35.5	93.08	0.08	0.09

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
44.6	14.34	35.5	93.08	0.08	0.07
44.7	14.34	35.5	93.07	0.08	0.09
44.8	14.34	35.5	93.06	0.08	0.06
44.9	14.35	35.5	93.1	0.08	0.06
45.0	14.35	35.5	93.09	0.08	0.07
45.1	14.34	35.5	93.06	0.08	0.06
45.2	14.34	35.5	93.02	0.08	0.08
45.3	14.34	35.5	93.1	0.08	0.07
45.4	14.34	35.5	93.08	0.08	0.05
45.5	14.34	35.5	93.02	0.08	0.06
45.6	14.34	35.5	93.07	0.08	0.07
45.7	14.34	35.5	92.87	0.08	0.07
45.8	14.34	35.5	92.88	0.08	0.08
45.9	14.34	35.5	92.92	0.08	0.07
46.0	14.34	35.5	92.98	0.08	0.07
46.1	14.34	35.5	92.93	0.08	0.08
46.2	14.34	35.5	92.91	0.08	0.07
46.3	14.34	35.5	93.08	0.07	0.07
46.4	14.34	35.5	92.92	0.07	0.06
46.5	14.34	35.5	92.77	0.07	0.06
46.6	14.34	35.5	92.86	0.08	0.09

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
46.7	14.34	35.5	92.92	0.08	0.07
46.8	14.34	35.5	92.95	0.08	0.08
46.9	14.34	35.5	92.84	0.08	0.08
47.0	14.33	35.5	92.7	0.08	0.09
47.1	14.34	35.5	92.8	0.07	0.08
47.2	14.33	35.5	92.77	0.07	0.08
47.3	14.34	35.5	92.81	0.08	0.07
47.4	14.33	35.5	92.54	0.08	0.1
47.5	14.33	35.5	92.63	0.08	0.08
47.6	14.33	35.5	92.54	0.07	0.09
47.7	14.33	35.5	92.76	0.07	0.12
47.8	14.33	35.5	92.72	0.07	0.11
47.9	14.33	35.5	91.96	0.08	0.14
48.0	14.33	35.5	91.87	0.08	0.14
48.1	14.33	35.5	91.98	0.08	0.14
48.2	14.33	35.5	91.9	0.08	0.18
48.3	14.33	35.51	91.33	0.08	0.39
48.4	14.33	35.5	92.11	0.09	0.3
48.5	14.33	35.51	91.0	0.08	0.65
48.6	14.33	35.5	90.76	0.08	0.78
48.7	14.33	35.51	91.46	0.08	0.96

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
48.8	14.34	35.51	90.95	0.09	1.23
48.9	14.33	35.51	91.44	0.1	1.13
49.0	14.33	35.51	91.43	0.09	1.16
49.1	14.33	35.51	91.4	0.1	1.2
49.2	14.33	35.51	91.87	0.08	0.91
49.3	14.33	35.51	91.5	0.08	1.3
49.4	14.33	35.51	90.99	0.11	1.68
49.5	14.33	35.51	91.93	0.09	0.9
49.6	14.33	35.51	91.46	0.1	1.16
49.7	14.33	35.51	91.84	0.08	0.84
49.8	14.33	35.51	90.89	0.1	1.54
49.9	14.33	35.51	90.89	0.09	1.52
50.0	14.33	35.51	91.34	0.09	1.12
50.1	14.33	35.51	90.72	0.1	1.43
50.2	14.33	35.51	90.81	0.1	1.32
50.3	14.33	35.51	91.62	0.08	0.81
50.4	14.33	35.51	90.82	0.09	1.36
50.5	14.33	35.51	91.14	0.1	1.16
50.6	14.33	35.51	91.48	0.09	1.16
50.7	14.33	35.51	90.67	0.09	1.68
50.8	14.33	35.51	91.1	0.09	1.74

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
50.9	14.33	35.51	91.02	0.09	1.78
51.0	14.34	35.51	90.88	0.1	1.75
51.1	14.34	35.51	90.8	0.1	1.86
51.2	14.34	35.51	90.73	0.1	1.91
51.3	14.34	35.51	90.32	0.1	1.94
51.4	14.34	35.51	90.18	0.1	1.96
51.5	14.34	35.51	90.02	0.1	2.02
51.6	14.34	35.51	90.1	0.1	2.21
51.7	14.34	35.51	90.52	0.11	1.99
51.8	14.34	35.51	90.08	0.11	2.19
51.9	14.34	35.51	90.24	0.09	2.16
52.0	14.34	35.51	90.2	0.09	2.14
52.1	14.34	35.51	90.16	0.09	2.12
52.2	14.34	35.51	90.21	0.1	2.12
52.3	14.34	35.51	90.31	0.1	2.07
52.4	14.34	35.51	90.19	0.1	2.12
52.5	14.34	35.51	90.12	0.1	2.26
52.6	14.34	35.51	90.1	0.11	2.37
52.7	14.34	35.51	90.07	0.12	2.52
52.8	14.34	35.51	90.06	0.13	2.53
52.9	14.34	35.51	90.04	0.25	3.7

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
53.0	14.34	35.51	89.95	0.13	2.89
53.1	14.34	35.51	89.88	0.11	2.55
53.2	14.34	35.51	90.04	0.1	2.44
53.3	14.34	35.51	89.93	0.1	2.43
53.4	14.34	35.51	90.02	0.1	2.38
53.5	14.34	35.51	89.97	0.1	2.35
53.6	14.34	35.51	89.91	0.1	2.27
53.7	14.34	35.51	89.88	0.1	2.35
53.8	14.34	35.51	90.0	0.09	2.33
53.9	14.34	35.51	89.93	0.1	2.48
54.0	14.34	35.51	89.93	0.1	2.5
54.1	14.34	35.51	89.83	0.1	2.4
54.2	14.34	35.51	89.85	0.1	2.29
54.3	14.34	35.51	89.86	0.1	2.24
54.4	14.34	35.51	89.77	0.1	2.25
54.5	14.34	35.51	89.76	0.11	2.29
54.6	14.34	35.51	89.76	0.1	2.26
54.7	14.34	35.51	89.79	0.1	2.27
54.8	14.34	35.51	89.82	0.1	2.23
54.9	14.34	35.51	89.81	0.1	2.26
55.0	14.34	35.51	89.79	0.11	2.21

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
55.1	14.34	35.51	89.58	0.11	2.4
55.2	14.34	35.51	89.64	0.12	2.45
55.3	14.34	35.51	89.8	0.11	2.45
55.4	14.34	35.51	89.81	0.1	2.34
55.5	14.34	35.51	89.77	0.11	2.42
55.6	14.34	35.51	89.74	0.11	2.71
55.7	14.34	35.51	89.76	0.11	2.57
55.8	14.34	35.51	89.75	0.14	2.68
55.9	14.34	35.51	89.68	0.11	2.44
56.0	14.34	35.51	89.78	0.11	2.66
56.1	14.34	35.51	89.7	0.11	2.57
56.2	14.34	35.51	89.52	0.12	2.53
56.3	14.34	35.51	89.54	0.11	2.58
56.4	14.34	35.51	89.43	0.12	2.63
56.5	14.34	35.51	89.4	0.11	2.71
56.6	14.34	35.51	89.52	0.12	2.8
56.7	14.34	35.51	89.46	0.11	3.02
56.8	14.34	35.51	89.57	0.14	3.28
56.9	14.34	35.51	89.46	0.11	3.0
57.0	14.34	35.51	89.47	0.11	2.89
57.1	14.34	35.51	89.28	0.11	2.88

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
57.2	14.34	35.51	89.4	0.12	3.35
57.3	14.34	35.51	89.31	0.11	3.37
57.4	14.34	35.51	89.36	0.12	3.34
57.5	14.34	35.51	89.3	0.12	3.5
57.6	14.34	35.51	89.32	0.12	4.02
57.7	14.34	35.51	89.22	0.12	3.63
57.8	14.34	35.51	89.31	0.14	3.68
57.9	14.34	35.51	89.3	0.14	3.6
58.0	14.34	35.51	89.28	0.13	3.84
58.1	14.34	35.51	89.3	0.13	3.98
58.2	14.34	35.51	89.31	0.12	3.96
58.3	14.34	35.51	89.31	0.12	3.74
58.4	14.34	35.51	89.26	0.12	3.59
58.5	14.34	35.51	89.24	0.13	3.66
58.6	14.34	35.51	89.26	0.12	3.76
58.7	14.34	35.51	89.21	0.13	3.5
58.8	14.34	35.51	89.15	0.14	3.64
58.9	14.34	35.51	89.16	0.13	3.6
59.0	14.34	35.51	89.2	0.14	3.66
59.1	14.34	35.51	89.14	0.12	3.73
59.2	14.34	35.51	89.2	0.12	3.63

PROYECTO

SEGUIMIENTO PASAIA SANTURRARAN



Datos estación

Estación	Vr2
Latitud	43.366667
Longitud	-1.916667
Campaña	ENERO
Transparencia [m]	
Fecha	2024-01-26
Profundidad [m]	61.1



Datos meteorológicos

Dirección Viento	NW
Velocidad Viento	1
Estado cielo	NUBLADO
Estado mar	MAREJADA
Lluvia	NO
Temperatura (°C)	17
Humedad (%)	62

Profundidad [m]	Temperatura (°C)	Salinidad [PSU]	Oxígeno [%]	Clorofila A [ug/L]	Turbidez [NTU]
59.3	14.34	35.51	89.24	0.14	3.79
59.4	14.34	35.51	89.15	0.18	3.79
59.5	14.34	35.51	89.04	0.13	3.54
59.6	14.34	35.51	89.16	0.12	3.76
59.7	14.34	35.51	89.07	0.11	3.52
59.8	14.34	35.51	89.06	0.16	3.99
59.9	14.34	35.51	89.06	0.13	3.84
60.0	14.34	35.51	89.06	0.14	3.61
60.1	14.34	35.51	89.06	0.14	3.44
60.2	14.34	35.51	89.05	0.13	3.54
60.3	14.34	35.51	89.04	0.14	3.73
60.4	14.34	35.51	89.04	0.13	3.72
60.5	14.34	35.51	89.06	0.15	3.7
60.6	14.34	35.51	89.08	0.15	3.65
60.7	14.34	35.51	89.11	0.14	3.59
60.8	14.34	35.51	89.0	0.14	3.52
60.9	14.34	35.51	88.88	0.14	3.61
61.0	14.34	35.51	88.91	0.14	3.65