



PUERTO DE MUNDAKA 2024 – 2028
(Dársena exterior MK01.1)
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 Táctica – 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	4
2.5. ESPESOR DEL MATERIAL A DRAGAR	4
2.6. MÉTODO DE DRAGADO PREVISTO.....	4
2.7. INFORMACIÓN SOBRE ACCIONES PREVIAS	4
3. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA A DRAGAR	6
3.1. FUENTES DE CONTAMINACIÓN	6
3.2. PRESENCIA DE OBJETOS O MATERIALES DE ORIGEN ANTRÓPICO QUE PUDIERA CONTENER EL MATERIAL A DRAGAR.....	7
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	8
3.4. CARACTERÍSTICAS BATIMÉTRICAS DE LA ZONA DE ACTUACIÓN	8
3.5. COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA.....	8
3.6. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.....	9
3.7. RESULTADOS DE LOS PROGRAMAS EXISTENTES DE SEGUIMIENTO DE CALIDAD DE LAS AGUAS.....	11
3.8. LOCALIZACIÓN DE ÁREAS MARINAS O MARINO-TERRESTRES AMPARADAS POR CUALQUIER FIGURA DE PROTECCIÓN AUTONÓMICA, NACIONAL O INTERNACIONAL.....	13
3.9. IDENTIFICACIÓN DE OTROS USOS DEL MAR QUE PUDIERAN RESULTAR AFECTADOS POR LA ACTUACIÓN	13
3.9.1. Aguas de baño	13
3.9.2. Zona de surf	16
3.9.3. Zona de producción de moluscos	16
4. PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DEL MATERIAL DRAGADO	18
4.1. PUNTOS DE MUESTREO.....	18
4.2. TRABAJOS DE CAMPO. TOMA DE MUESTRAS.	18
4.3. TRABAJOS DE LABORATORIO. ANÁLISIS DE MUESTRA	19
4.4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19

5.	ESTUDIO DE USOS PRODUCTIVOS	21
5.1.	MUESTRAS.....	21
5.2.	TRABAJOS DE LABORATORIO. ANÁLISIS DE MUESTRA.	21
5.3.	RESULTADOS	21
5.4.	VALORACIÓN DE LOS MATERIALES PARA SU USO EN APORTACIÓN A PLAYA	23
6.	POTENCIALES IMPACTOS	24
7.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS DE LAS OPERACIONES DE DRAGADO	25
7.1.	SOBRE EL DRAGADO	25
7.2.	SOBRE EL VERTIDO.....	25
8.	EVALUACIÓN DE AFECCIONES A ZONAS NATURA 2000	25
9.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	26
9.1.	VIGILANCIA DE LA OPERATIVIDAD DE LA EJECUCIÓN	26
9.2.	CONTROL DEL POSICIONAMIENTO DE LA DRAGA	26
9.3.	CONTROL MICROBIOLÓGICO EN AGUAS DE BAÑO.....	26
9.4.	CONTROL DE PRESENCIA DE BASURAS MARINAS Y RESTOS ARQUEOLÓGICOS	26
9.5.	CONTROL DE PRESENCIA DEL SEDIMENTO DESTINADO AL DEPÓSITO EN LA PLAYA LAIDA.....	27
9.6.	CONTROLES DEL CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES QUE HUBIERAN PODIDO ESTABLECERSE EN LA AUTORIZACIÓN	27
9.7.	PLAN DE ACTUACIÓN ANTE SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL.....	27
9.8.	ÓRGANOS RESPONSABLES DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE VIGILANCIA	27
9.9.	INFORME RESULTANTE DEL PLAN DE VIGILANCIA.....	28
	ANEXOS	29
	ANEXO 1: PLANO BATIMÉTRICO	
	ANEXO 2: RESULTADOS ANALÍTICOS	

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 Mundaka se distinguen tres zonas: MK01.1 (dársena exterior), MK01.2 (dársena exterior) y MK02 (dársena interior). Todas ellas poseen el mismo calado nominal, pero en el calado mínimo difieren (Tabla 1).

ZONA	CALADO NOMINAL (m)	CALADO MÍNIMO (m)
MK01.1 dársena exterior	-1	-0,5
MK01.2 dársena exterior	-1	0
MK02 dársena interior	-1	0

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

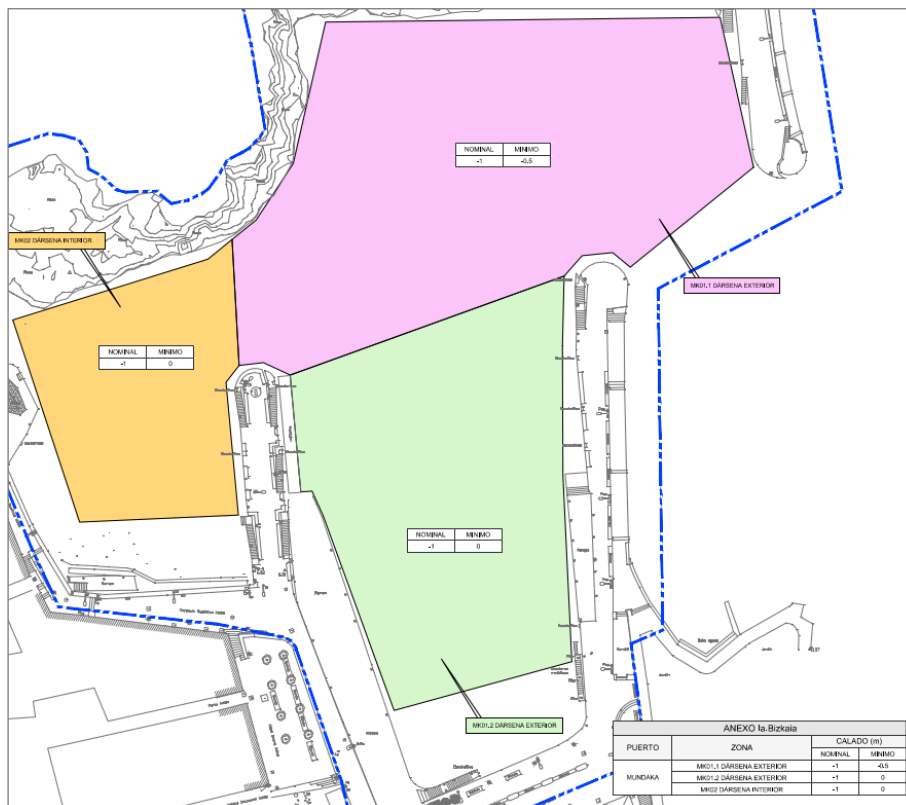


Figura 1. Zonas del puerto de Mundaka.

Cada año, antes de la época estival, la **dársena exterior del puerto de Mundaka (MK01.1)** requiere un **dragado anual para el mantenimiento de calados**. Generalmente se realiza en mayo, época en la que aumenta la presencia de embarcaciones recreativas fondeadas en dicha zona. El sedimento acumulado por la marea y los temporales a lo largo del año corresponde a arenas limpias, las cuales suelen ser dragada y reubicadas en la playa de Laida. El dragado anual se realiza en pocos días y supone un volumen de material muy reducido.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE DRAGADO

2.1. Objetivos del dragado

El objetivo del dragado es **mantener el calado nominal** en la **dársena exterior** del puerto de Mundaka (**MK01.1**) **durante el intervalo temporal 2024-2028** mediante la **realización de un dragado anual** y permitir de este modo el fondeo de embarcaciones. En este puerto, regularmente, todas las primaveras, se vienen extrayendo 1.000 – 1200 m³ de arena limpia proveniente del dragado estacional de la dársena exterior de Santa Catalina, para verter posteriormente en la zona sumergida de la playa de Laida.

Orientativamente, se proyecta dragar la zona señalada con el polígono rojo en la Figura 2.



Figura 2. Vista en planta del puerto de Mundaka. Zona a dragar en la dársena exterior MK01.1.

Por tanto, la actuación consiste en el dragado de arenas en la dársena exterior del puerto de Mundaka MK01.1 (zona marcada en rojo en la figura anterior).

El **puerto de Mundaka** 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 de la biota en el puerto de Mundaka se expone en el apartado 3.6 de Comunidades biológicas.

2.2. Razones técnicas que motivan el dragado

La zona externa del puerto de Mundaka guarda conexión con el arenal costero de Laida que aporta sedimento con marea y temporal. Ello conlleva una ostensible reducción de calado e imposibilita su uso como fondeadero fuera de la época estival.

2.3. Volumen del material a dragar

El volumen de material a dragar se concreta cada primavera mediante una batimetría inicial en la dársena exterior.

El consiguiente dragado resulta entre inferior a 1.200 m³ y se lleva a cabo en una semana durante el mes de mayo.

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 normalmente un área de 2.000 m² (de los 7.000 m² de superficie de dársena exterior MK01.1).

2.5. Espesor del material a dragar

El espesor del material a dragar es variable, teniendo como objetivo alcanzar estacionalmente el calado nominal (-1 m con respecto al cero del puerto). En la Figura 3 se muestra la situación habitual de calados en primavera. El espesor medio de dragado resulta inferior a 1 m.

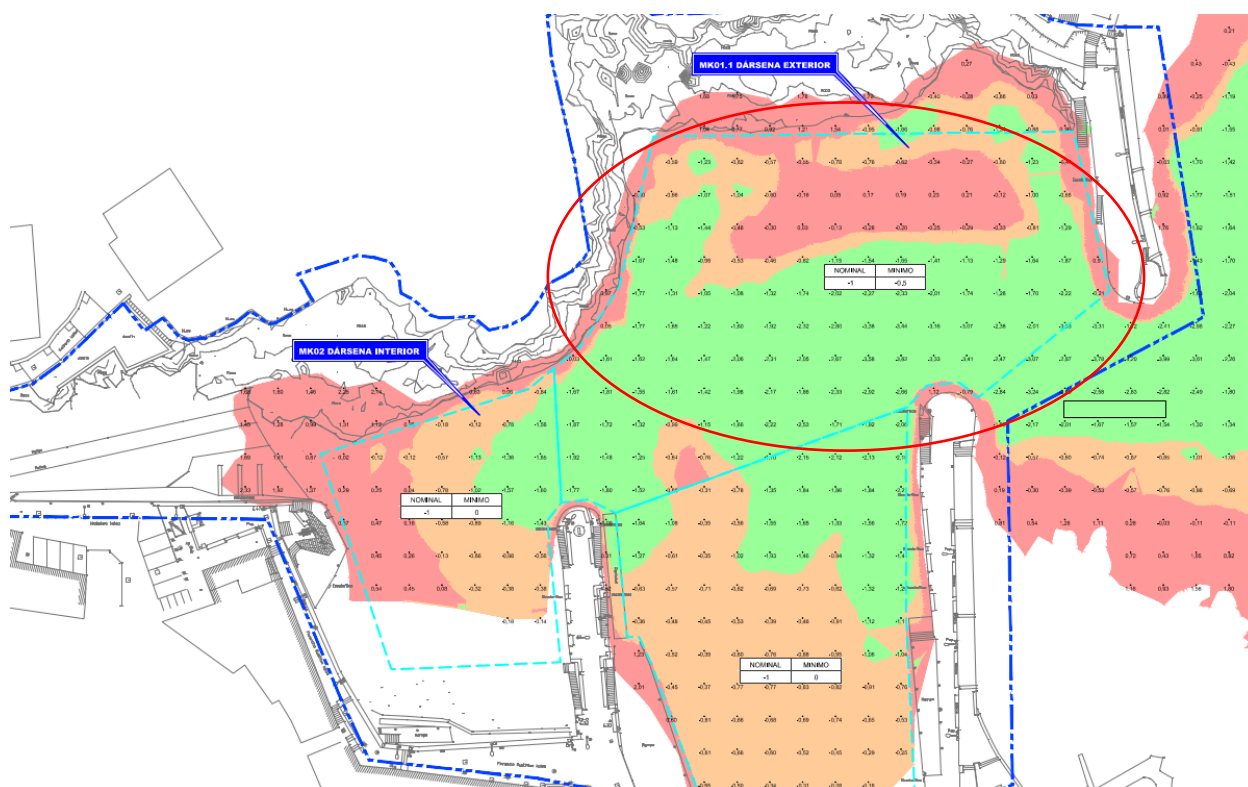


Figura 3. Calados en el puerto de Mundaka antes (marzo) de la realización del último dragado (2023). Rojo: no se alcanza el calado mínimo (-0,5 m); naranja: no se llega al calado nominal (-1 m); verde: se supera dicho calado nominal.

2.6. Método de dragado previsto

Se prevé dragar con medios hidráulicos desde embarcación, mediante cuchara o succión. 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

Año tras año, inmediatamente antes de la época estival, se draga la zona señalada en la Figura 2. El sedimento acumulado por la marea y los temporales a lo largo del tiempo corresponde a arenas limpias que son reubicadas en la playa de Laida (Figura 4). Con cada dragado se emite informe de seguimiento anual, no habiéndose señalado la presencia de adversidades ambientales relevantes. El informe más reciente es:

"Seguimiento del Plan de Vigilancia Ambiental del Puerto de Mundaka (2023 – Dársena exterior MK1)"
Informe elaborado por la UTE TYPSA-GAMASER para la Dirección de Puertos y Asuntos Marítimos.



Figura 4. Reubicación de las arenas dragadas en el puerto de Mundaka.

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 5 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.

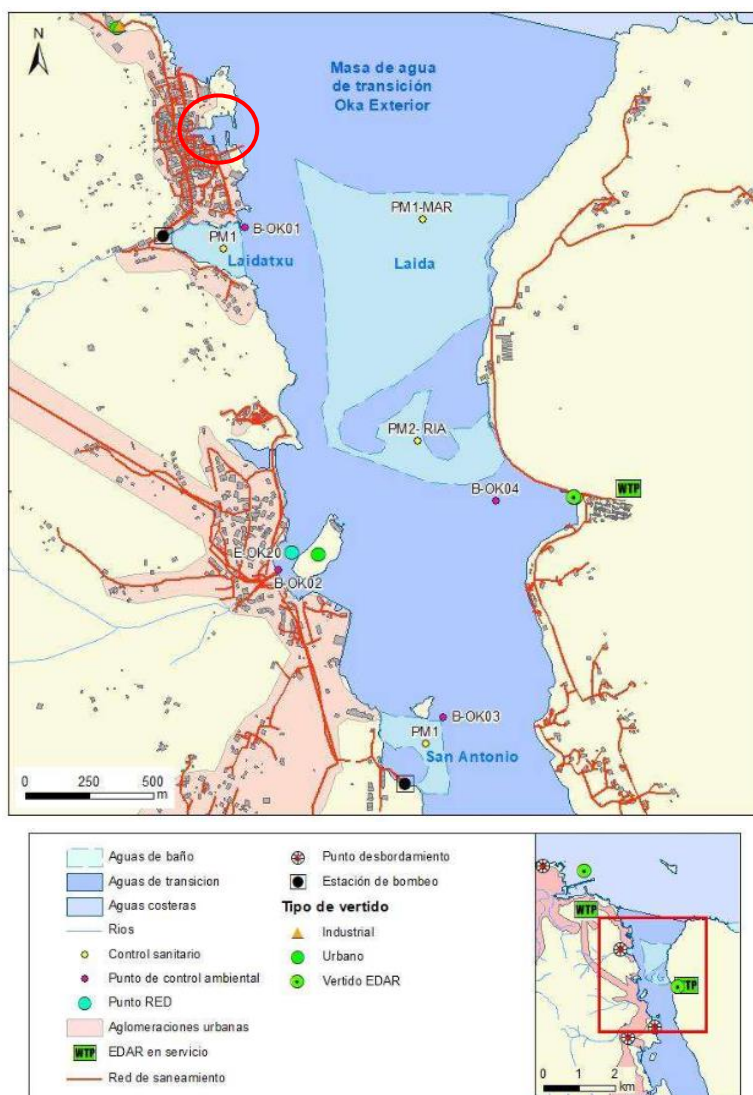


Figura 5. Localización de los puntos de muestreo de calidad de agua de baño (PM), de los puntos de control ambiental y el punto de muestreo del programa de seguimiento del estado de las masas de agua de la Agencia Vasca del Agua (en adelante RED en la masa de agua de transición Oka Exterior). Se incluye el esquema de saneamiento y los principales puntos de vertido (Fuente: Agencia Vasca del Agua).

¹ Agencia 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 las playas Laida y Laidatxu pueden tener su origen en el sistema de saneamiento y depuración de aguas residuales urbanas generadas en la aglomeración de Busturialdea, en la que está incluido el municipio de Mundaka, e incluye:

- El vertido de la EDAR de Lamiaran, (64.361 hab-eq), que vierte las aguas tratadas al mar mediante emisario submarino a más de 2 km al noroeste de la playa de Laidatxu.
- Los puntos de desbordamiento del sistema de saneamiento de la aglomeración de Busturialdea se encuentran alejados de Laidatxu. Actualmente solo se dispone de información de los desbordamientos del by-pass de EDAR, pero se desconoce la cantidad desbordada en la red de saneamiento (Agencia Vasca del Agua).

Por otro lado, en la margen derecha del estuario del Oka se encuentra la EDAR de Laida, que da servicio a una aglomeración de menos de 2.000 hab-eq y vierte a unos 300m de la playa de Laida.

El saneamiento de las aguas generadas en las instalaciones playeras de Laida (servicios públicos, cafetería, pequeñas urbanizaciones y el camping) también se realiza en la EDAR de Laida. En cuanto a los residuos sólidos urbanos recogidos en la playa (limpieza de la arena, papeleras y bidones, son trasladados a la Planta de Valorización Energética Zabalgarbi y los envases y plásticos se llevan a la Planta de Reciclaje de Amorebieta.

Otro posible foco de contaminación es el arroyo Errekatzu, que desemboca en la playa de Laidatxu.

Además de los vertidos urbanos, el estuario del Oka está afectado en menor medida por vertidos industriales (fundamentalmente procedentes de aceites, laminados, tenerías, tratamientos superficiales y maderas) de la zona interior del estuario, un pequeño asentamiento portuario situado en la margen izquierda de la ría y el puerto de Mundaka. De todos modos, se considera que estos focos no afectan de manera relevante a la calidad del agua de las playas de Laida y Laidatxu.

Derivado de lo anterior, se determina que Laida y Laidatxu están sometidas a presiones relevantes que en su conjunto puedan afectar potencialmente a la calidad sanitaria de sus aguas.

Playa	Factores potenciales de contaminación				Evaluación
	Influencia fluvial	Saneamiento urbano	Instalaciones portuarias	Instalaciones industriales	
Laida	Si	Si	No	No	Sometida a presiones relevantes
Laidatxu	Si	Si	No	No	Sometida a presiones relevantes

Tabla 2. Evaluación factores potenciales de contaminación en las playas Laida y Laidatxu. Fuente: URA, 2023²

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

Tanto durante el muestreo de sedimento para la caracterización del material realizado en marzo de 2024 como durante los trabajos de dragado llevados a cabo en la primavera 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 Mundaka. 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, en la masa de agua Oka exterior existen presiones significativas asociadas a saneamiento urbano (incluyendo los alivios) que, en principio, se mantendrán mientras no se complete el plan de saneamiento de Urdaibai y que, además, podrían estar directamente relacionadas con la carga de nutrientes que se produce en la masa que se encuentra aguas arriba, Oka interior. Se determina que en esta masa de agua se dan presiones significativas asociadas a saneamiento urbano y a vertidos industriales, que se realizan en zonas próximas al estuario o en la zona interior de éste.

Además, se han detectado impactos por contaminación por nutrientes, por contaminación microbiológica en dos de las playas censadas y otro tipo de impacto significativo reflejado por una evaluación de estado de la fauna ictiológica inferior a bueno.

3.4. Características batimétricas de la zona de actuación

La profundidad en la zona de actuación es de 0 a -1,5 m aproximadamente. En el Anexo 1 se presenta la batimetría con mayor detalle.

3.5. Composición granulométrica

Para realizar la caracterización sedimentaria se realizó una toma de muestras el 12 de marzo de 2024 (véase Anejo 2). La toma de muestras de sedimento fue superficial y se realizó desde embarcación con draga Van Veen. En total se muestrearon tres puntos, según se muestra en la siguiente figura:

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.



Figura 6. Localización de los puntos de muestreo en el puerto de Mundaka (12 de marzo de 2024).

A continuación, se muestran los resultados del análisis granulométrico, donde se aprecia un sedimento predominantemente arenoso en todos los puntos.

PARÁMETRO	MK01-01	MK01-02	MK01-03
Porcentaje de gruesos (PG)	5,47	5,30	5,00
Porcentaje de arenas (PA):	94,91	94,55	94,64
Porcentaje de finos (PF):	0,10	0,04	0,01
D50 (μm):	0,44	0,43	0,39
Concentración de sólidos (t/m^3)	1,71	1,71	1,71

Tabla 3. Resultados del análisis granulométrico del 12 de marzo de 2024.

3.6. Características biológicas de la zona de actuación

La zona de dragado corresponde a hábitat somero de sustrato arenoso. En 2009 se realizó un muestreo para caracterizar la macro-fauna del puerto de Mundaka⁴. A continuación, se describen los resultados obtenidos en dicho estudio.

⁴ AZTI-Tecnalia 2009. Informe de Evaluación de la calidad ambiental del sistema portuario de la Comunidad Autónoma Vasca. Documento para la Dirección de Puertos y Asuntos Marítimos del Gobierno Vasco. 193 pp.

Parámetros estructurales de la comunidad:

PLATYHELMINTHES	
NEMERTINA	1 (2,4)
NEMATODA	
ANNELIDA	1 (2,4)
ARTHROPODA	12 (28,6)
MOLLUSCA	6 (14,3)
PHORONIDA	22 (52,4)
ECHINODERMATA	
CHORDATA	
TOTAL	42

Tabla 4. Número total de taxones identificados para la estación muestreada en el puerto de Mundaka y, entre paréntesis, porcentaje que representan por cada phylum.

En el interior del puerto de Mundaka dominan especies típicamente estuáricas, características de la comunidad de *Scrobicularia plana*-*Cerastoderma edule*, en concreto los moluscos *Hydrobia ulvae* y *Nasarius nitidus*.

En la siguiente tabla se exponen los parámetros estructurales de la macrofauna. Destaca una riqueza de 29 taxones, con una baja diversidad (1,86 bit/ ind).

Parámetro	MKE	
Densidad	(ind · m ⁻²)	5.470
Biomasa	(g · m ⁻²)	66,25
Riqueza	(nº de taxa)	42
Diversidad (dens.)	(bit ind ⁻¹)	2,12
Diversidad (biom.)	(bit g ⁻¹)	1,53
Equitabilidad (dens.)		0,39
Equitabilidad (biom.)		0,28
Diversidad máxima	(bit)	5,39

Tabla 5. Parámetros estructurales de la comunidad bentónica para la estación muestreada en el puerto de Mundaka en 2009.

AMBI:

La clasificación de la estación analizada a partir del coeficiente biótico AMBI, es de alteración ligera. Numéricamente el grupo ecológico III es el dominante, con baja presencia de los grupos ecológicos I, IV y V. El grado de alteración se encuentra dentro del rango de valores de otros puertos de la costa vasca.

Réplica	Estación MKE	
	1	2
EG I (%)	1,3	3,5
EG II (%)	9,8	8,8
EG III (%)	85,8	81,9
EG IV (%)	0,8	0,4
EG V (%)	2,3	5,3
AMBI	2,89	2,93

Réplica	Estación MKE	
	1	2
AMBI promedio		2,91
Desviación típica		0,02
Alteración		Ligera

Tabla 6. Porcentajes de presencia de cada grupo ecológico y valores correspondientes del coeficiente biótico AMBI para la estación muestreada en el puerto de Mundaka en 2009.

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

En relación a la compatibilidad con respecto al Descriptor 2 (Especies alóctonas) de la Estrategia Marina Europea, no se observa la presencia de especies invasoras que pudieran ser propagadas debido al trasvase de arenas a la playa de Laida.

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

El puerto de Mundaka se localiza en la "Masa de agua de transición del Oka exterior", 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.

Según los resultados de la campaña de 2022 la masa de agua del Oka exterior se diagnostica en un estado peor que bueno, debido a que ambas estaciones (E-OK10 y E-OK20) presentan un estado ecológico moderado por macroinvertebrados. Esto supone que hay un cierto gradiente de estado peor que bueno desde el Oka interior al Oka exterior.

Esta situación de incumplimiento de objetivos medioambientales es la misma que en los últimos seis años analizados (Figura 7), marcada por incumplimiento de un indicador de objetivos en cuanto a estado ecológico. En el caso del estado químico la masa ha cumplido entre 2016 y 2022.

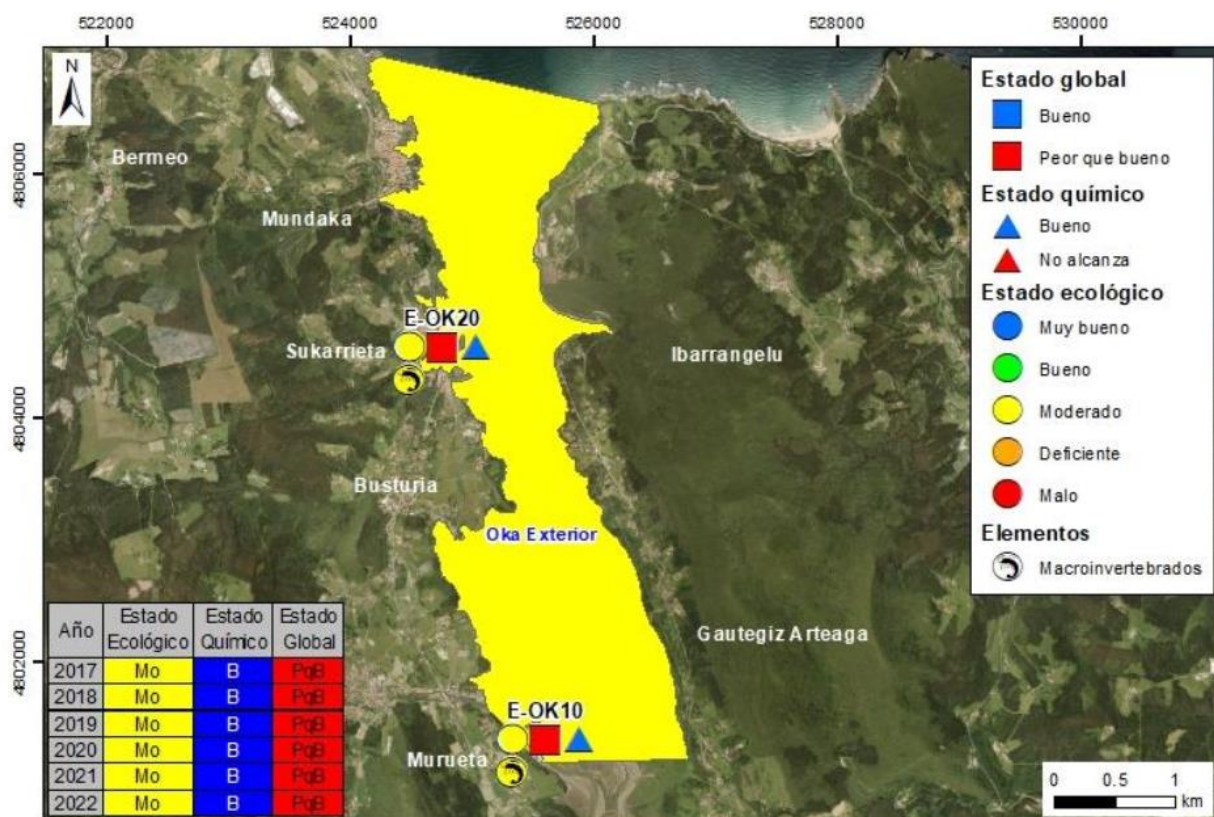


Figura 7. Calificación del Estado Ecológico, estado químico y global de las estaciones en la masa de agua de transición del Oka exterior (y estado ecológico para la masa de agua), en 2022, así como su evolución en los seis últimos años.
Fuente: URA-2022⁵

Código	Estación	MI	P	F	M	BI	CG	SP	HM	Estado ecológico	Estado químico	Estado
E-OK10	Murueta (Astillero)	Mo	B	B	B	Mo	B	MB	MB	Mo	B	PqB
E-OK20	Sukarrieta (Txatxarramendi)	Mo	B	B	B	Mo	MB	MB	MB	Mo	B	PqB
Oka Exterior Transición		Mo	B	B	B	Mo	B	MB	MB	Mo	B	PqB

Tabla 7. Cuadro Resumen y el diagnóstico de Estado en la masa de agua de transición del Oka exterior en 2022.
(Claves: Macroinvertebrados (MI), fauna ictiológica (P), fitoplancton (F), macroalgas (M), estado biológico (BI), condiciones generales (CG), hidromorfología (HM) y estado ecológico: muy bueno (MB), bueno (B), moderado (Mo), deficiente (D) y malo (M). Sustancias preferentes (SP): muy bueno (MB), bueno (B), y no alcanza el buen estado (NA). Estado químico: bueno (B), y no alcanza el buen estado (NA). Estado: bueno (B) y peor que bueno (PqB).

Desde que se realizó en 2004 el estudio de presiones e impactos en esta masa de agua, se ha ido avanzado en el saneamiento, dándose actuaciones en la zona de Sukarrieta y estando en marcha otras entre Gernika y Sukarrieta, que concluyeron en julio de 2021. Esto tiene su reflejo en los indicadores fisicoquímicos asociados a aguas y sedimentos. Así, por ejemplo, se han dado incumplimientos en algunos nutrientes y el indicador PCQI ha mostrado algunos años una mala calidad en E-OK10, pero estos han ido mejorando en años recientes, especialmente en la parte externa, cumpliendo en 2022. En cuanto a contaminantes, no se observan tantas reducciones significativas en las concentraciones en las dos matrices estudiadas (como sucede en otras masas de agua con saneamiento), pero tiende a cumplir casi siempre, posiblemente debido a la tasa de renovación del sistema. Esto hace que algunos elementos biológicos, especialmente

⁵ 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.

macroinvertebrados y fitoplancton, hayan presentado o presenten problemas, con mayor frecuencia en la parte más interna (E-OK10), mientras que en la actualidad estos incumplimientos se van reduciendo. Por tanto, se espera que una vez conectada la depuradora de Gernika a la EDAR de Lamiaran en 2021, el sistema mejorará rápidamente.

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 Mundaka es el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC+ZEC) ES2130007 (Urdaibaiko itsasertzak eta padurak/Zonas litorales y marismas de Urdaibai⁶). Dicha zona protegida presenta una superficie de 1.009,62 ha. La distancia entre la zona de dragado y la zona de protección es inferior a los 50 m y la distancia de la zona de depósito del sedimento dragado (en la playa sumergida de Ladaí) a la zona de protección alcanza los 200 m aproximadamente.

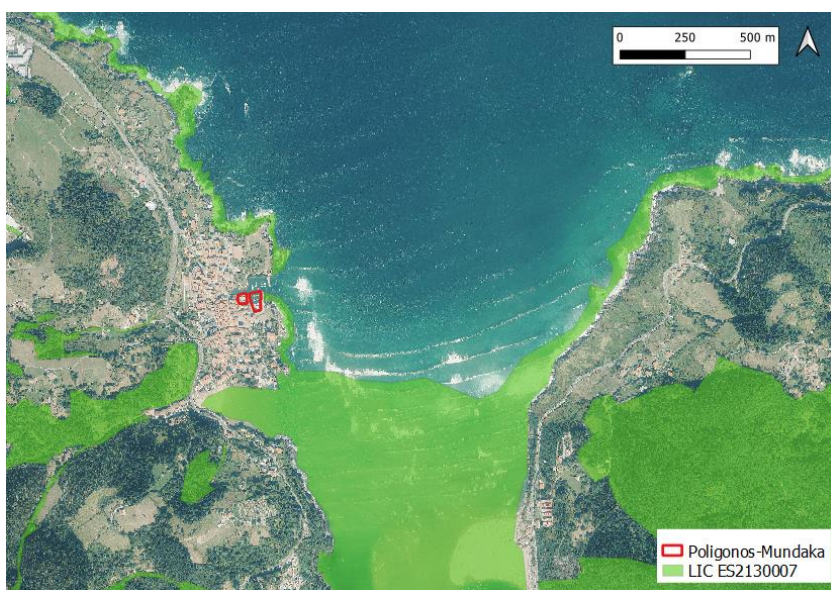


Figura 8. Zonas protegidas en el ámbito del puerto de Mundaka.

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

3.9.1. Aguas de baño

Tanto la zona de dragado como la zona de depósito están próximas a la zona de baño de la playa de Laida. El Ayuntamiento de Ibarangelu es el responsable de la gestión de esta playa, junto con el Departamento de Medio Ambiente de la Diputación Foral de Bizkaia. La Dirección de Salud Pública y Adicciones del Gobierno Vasco realiza el control de la calidad de las aguas de baño en dos puntos de control. La clasificación oficial de la calidad de las aguas de baño desde 2017 hasta 2022 en las playas de Laida y Laidatxu, son las siguientes:

⁶ Decreto 358/2013, de 4 de junio, por el que se designan Zonas Especiales de Conservación cuatro lugares de importancia comunitaria del ámbito de Urdaibai y San Juan de Gaztelugatxe y se aprueban las medidas de conservación de dichas ZEC y de la ZEPA Ría de Urdaibai. BOPV Nº 244, 24 de diciembre de 2013.

Año	Laida – PM1	Laida - PM2	Laidatxu – PM1
2017	Excelente	Buena	Suficiente
2018	Excelente	Buena	Suficiente
2019	Excelente	Buena	Buena
2020	Excelente	Excelente	Buena
2021	Excelente	Excelente	Excelente
2022	Excelente	Excelente	Excelente

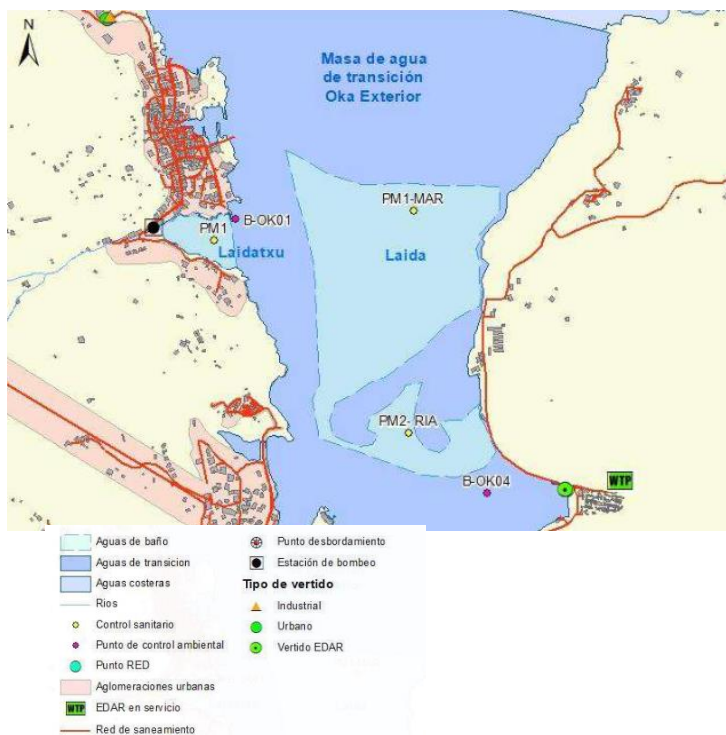


Figura 9. Resultados y ubicación de los puntos de muestreo de la calidad del agua de baño (PM) en las playas de Laida y Laidatxu. Fuente: URA. 2023⁷.

En la tabla anterior puede apreciarse como la calidad de las aguas de baño para las playas de Laida y Laidatxu ha ido mejorando a lo largo de los años, con una clasificación en los últimos dos años de “Excelente”. Las actuaciones que se han desarrollado en los últimos años (construcción de la EDAR de Lamiaran y de los colectores de la red de saneamiento supramunicipal, así como diferentes proyectos de saneamiento de alcance local) han permitido la supresión de vertidos al estuario, lo que se ha traducido en una mejora en la calidad de las aguas del estuario.

Los límites de calidad suficiente (Real Decreto 1341/2007, anexo I) se han superado puntualmente en los puntos de muestreo para control sanitario de las playas de Laida (especialmente en el situado en la zona de la ría) y Laidatxu. De hecho, entre 2016 y 2022, hasta un máximo del 19% de las muestras recogidas anualmente en la playa Laida y del 29% en la playa Laidatxu ha superado dichos límites. Las mejoras de saneamiento en las inmediaciones del estuario del Oka y de Laidatxu y el hecho de que la calificación anual de las aguas de baño en estas playas en los últimos tres años haya sido BUENA o EXCELENTE, da lugar a que se estime que, en general, **el riesgo de contaminación microbiológica de corta duración en ambas playas es bajo**.

Playa	Clasificación Sanitaria	Sometida a presiones relevantes	Riesgo de contaminación microbiológica
Laida	Excelente	Sí	Bajo
Laidatxu	Excelente	Sí	Bajo

Tabla 8. Evaluación riesgo de contaminación microbiológica e las playas de Laida y Laidatxu. Fuente: URA (2023)

⁷ 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.

En la playa de Laida, durante las temporadas 2021 y 2022 no se produjeron incumplimientos puntuales de corta duración. Por otro lado, el 25/08/2021 se recibió aviso por parte de SOS DEIAK por presencia de espumas persistentes en la zona Laida ría, pero al constatar que no había afección a la zona de baño, no procedió a la prohibición del baño.

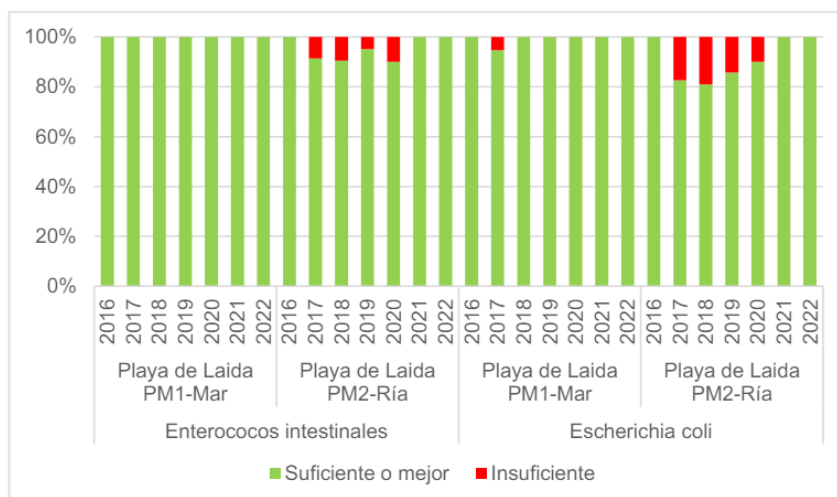


Figura 10. Laida. Porcentaje de muestras recogidas en los puntos de muestreo de calidad sanitaria con calidad suficiente o mejor e insuficiente para E. coli y enterococos intestinales, entre 2016 y 2022.

En la playa de Laidatxu, durante la temporada 2021, únicamente se produjo un incumplimiento puntual de corta duración el 09/08/2021. La muestra tomada al día siguiente mostró valores normales y en las investigaciones realizadas sobre las posibles causas del incumplimiento (posibles vertidos, lluvias, estado de los cauces que desembocan en las playas) no se encontró la causa. En 2022, hubo una incidencia el mes de septiembre, con un resultado anómalo en el muestreo del 12/09/2022. Tras realizar una inspección de la playa se detectó mal olor en el arroyo Errekatsu que desemboca en la playa, que fue debido a un atasco en la red de saneamiento. Tras su reparación se volvió a muestrear y el 14/09/2022 los resultados fueron correctos.

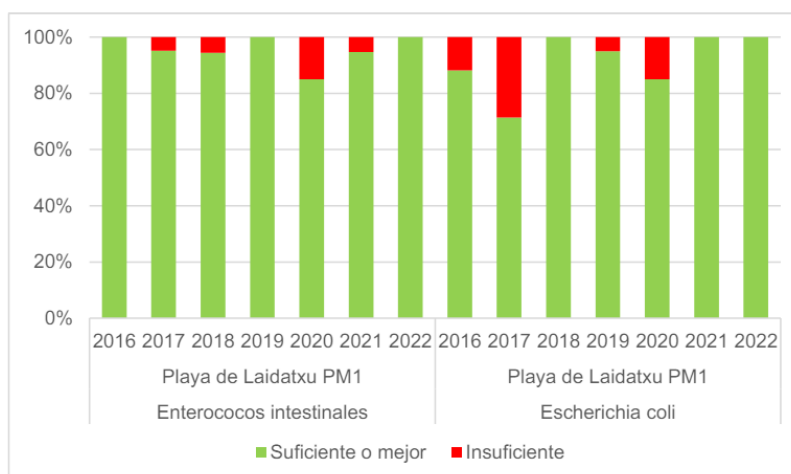


Figura 11. Laidatxu. Porcentaje de muestras recogidas en el punto de muestreo de calidad sanitaria con calidad suficiente o mejor e insuficiente para E. coli y enterococos intestinales, entre 2016 y 2022.

3.9.2. Zona de surf

Dada la singularidad de la ola izquierda que se forma en la zona, el Ayuntamiento de Mundaka aprobó el pasado 28 de octubre de 2015 una declaración como reserva de surf a propuesta de Mundakako Surf Taldea.

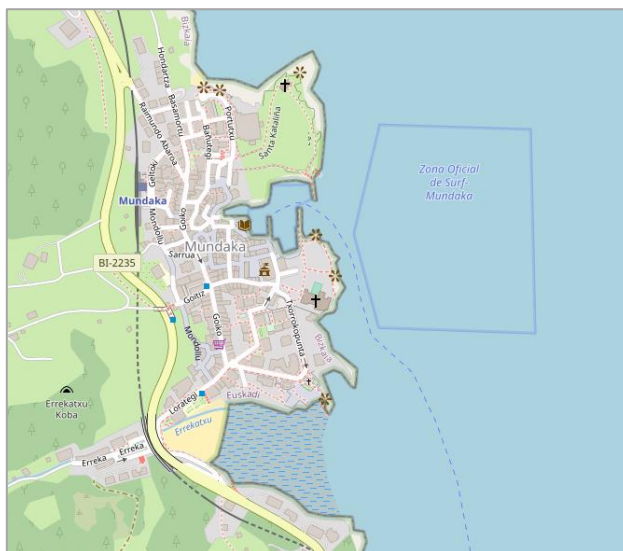


Figura 12. Localización de la zona oficial de surf de Mundaka.

3.9.3. Zona de producción de moluscos

En el estuario del Oka se localizan tres áreas declaradas como zonas de producción de moluscos bivalvos, tanto según normativa estatal (véase ORDEN APA/771/2021, de 7 de julio, por la que se publican las nuevas relaciones de zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos en el litoral español) como normativa autonómica (Orden de 30 de septiembre de 2022, de la Consejera de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente, por la que se establece la clasificación de las zonas de producción de moluscos bivalvos del litoral de la Comunidad Autónoma del País Vasco. (BOPV, N° 207, de 28 de octubre de 2022)). Estas tres zonas ubicadas en el Mundaka Estuario de Oka son:

Clasificación zona B: aquella en la que puede recolectarse moluscos bivalvos vivos que únicamente pueden comercializarse para el consumo humano tras su tratamiento en un centro de depuración o su reinstalación. Subzonas en el estuario de Oka (Orden 30 de septiembre de 2022):

- Arketas. PAV1/02-1. Margen derecha de la zona comprendida entre la desembocadura hasta la Isla de Sandinderi.
- Portuondo. PAV1/02-2. Margen izquierda (Portuondo) de la zona comprendida entre la desembocadura hasta la Isla de Sandinderi.
- Kanala. PAV1/02-3: Área comprendida entre la Isla de Sandinderi hasta Astilleros de Murueta.

Clasificación de zona cerrada: se declaran zonas cerradas para la producción de moluscos, y queda prohibida su extracción.

- Aguas arriba de Astilleros Murueta hasta Gernika.
- Área bajo el puente de la Isla de Txatxarramendi.
- Puerto de Mundaka

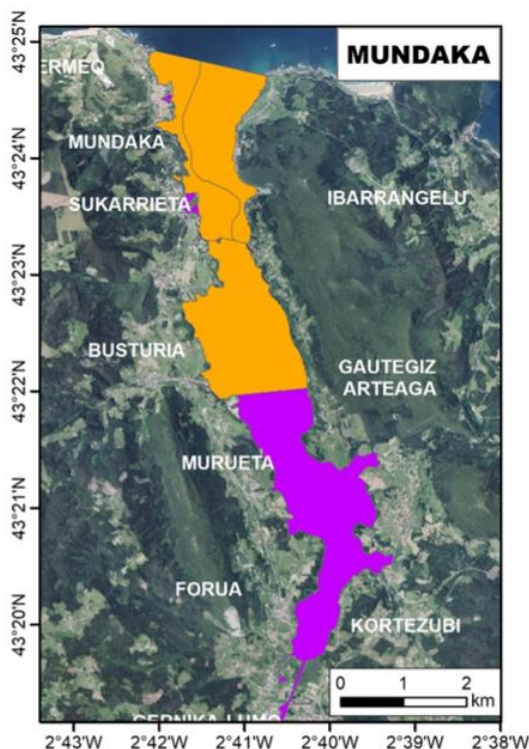


Figura 13. Zonas de protección de moluscos bivalvos en el estuario de Oka. En morado se indican zonas donde el marisqueo está prohibido o cerrado (incluye el puerto de Mundaka, localizado en la zona superior de la figura), en naranja se indica las zonas clase tipo B. Fuente: Orden de 30 de septiembre de 2022, de la Consejera de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente.

En relación con las zonas clasificadas como B, al no existir centros de depuración ni zonas de reinstalación, queda prohibida la extracción de moluscos en ellas.

La clasificación de las zonas de producción establecidas en esta Orden afecta a la extracción de las siguientes especies, prohibiéndose su extracción en las zonas cerradas, en las zonas B y C y en las zonas no clasificadas.

- Ostra (*Ostrea edulis*, *Crassostrea angulata* y *Crassostrea gigas*).
- Navaja (*Pharus legumen*, *Solen marginatus*, *Ensis ensis* y *Ensis siliqua*).
- Berberecho (*Cerastoderma edule* o *Cardium edulis*).
- Almeja (*Venerupis pollastra*, *Ruditapes* o *Tapes pullastra*, *Venerupis decussata*, *Ruditapes* o *Tapes decussata*, *Venerupis semidecussata*, *Tapes semidecussata* o *Ruditapes philippinarum*, *Venerupis aurea* y *Venerupis rhomboides*).
- Chirla (*Venus striatula* y *Chamelea gallina*).
- Mejillón (*Mytilus edulis* y *Mytilus galloprovincialis*).

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 Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (Comisión Interministerial de Estrategias Marinas, 2021), en adelante DCMD.

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 3.

Estaciones	UTM ETRS89 HUSO30	
	X	Y
MK01-01	524.479	4.806.242
MK01-02	524.492	4.806.243
MK01-03	524.519	4.806.243



Tabla 9. 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. Resultados y discusión

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				MATERIA ORGÁNICA	TOXICIDAD
	% gruesos	% arenas	% finos	Concentración de sólidos (Kg/L)	COT (%)	TPT (mg/L)
MK01-01	5,47	94,91	0,10	1,710	0,33	>99000
MK01-02	5,30	94,55	0,04	1,710	0,50	>99000
MK01-03	5,00	94,64	0,01	1,710	0,39	>99000

Tabla 10. Resultados de caracterización del sedimento. Muestreo del 12 de marzo de 2024.

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.”*

La caracterización del sedimento muestra un contenido en fracción fina inferior al 10%, carbono orgánico total 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 exento de caracterización química y biológica** y se **clasifica en la Categoría A**.

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 1341/2007⁸ para la protección de las aguas de baño.

Punto de muestreo	MICROBIOLOGÍA	
	<i>E. coli</i> (UFC/g)	<i>Enterococos</i> (UFC/g)
MK-01-01	1	8
MK-01-02	< 1	9
MK-01-03	< 1	6

Tabla 11. Resultados de los indicadores de contaminación fecal.

En base a los resultados obtenidos se puede concluir que los materiales a dragar se clasifican como **sedimentos no peligrosos perteneciente a la Categoría A**.

Así, acorde con lo establecido en el art. 24.4 de las DCMD, los materiales dragados podrán verterse al mar excepto en las zonas de exclusión.

⁸ Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

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 el Puerto de Mundaka.

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 *"Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arenas"*⁹ (en adelante ITEA). 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 no alcanzaría el 1. 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 MK01-01, MK01-02 y MK01-03 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

⁹ MAGRAMA. 2010. Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arenas -ITEA.

- Metales pesados sobre la fracción arenosa
- Parámetros microbiológicos

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos:

Parámetros	MK-01-01	MK-01-02	MK-01-03
% finos	0,10	0,04	0,01
COT (%)	0,33	0,50	0,39
Arsénico (mg/kg sms)	23,4	29,2	27,6
Cadmio (mg/kg sms)	<0,05	<0,05	<0,05
Cobre (mg/kg sms)	<2	<2	<2
Cromo (mg/kg sms)	4,1	9,1	8,6
Mercurio (mg/kg sms)	<0,03	<0,03	<0,03
Níquel (mg/kg sms)	31	33	33
Plomo (mg/kg sms)	6,2	6,5	6,1
Zinc (mg/kg sms)	15,7	19	18,6
E. coli (UFC/gr)	1	<1	<1
Enterococos (UFC/gr)	8	9	6

Tabla 12. Resultados de los análisis individualmente en cada muestra.

A la vista de los resultados obtenidos 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 pesado individualmente, ninguna de las tres 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*¹⁰, 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 1341/2007¹¹.

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

¹⁰ Enterococos intestinales son un subgrupo dentro de los Estreptococos fecales

¹¹ 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 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 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>	0,67	30	APTO
ufc/gr	<i>Enterococos intestinalis</i>	7,67	30	APTO
mg/kg	Arsénico	26,73	30	APTO
mg/kg	Mercurio	0,02	0,1	APTO
mg/kg	Cromo	7,26	100	APTO
mg/kg	Cadmio	0,03	0,4	APTO
mg/kg	Plomo	6,27	45	APTO
mg/kg	Cobre	1,00	35	APTO
mg/kg	Níquel	32,33	45	APTO
mg/kg	Zinc	17,76	150	APTO
%	Carbono orgánico total	0,41	1	APTO
%	Porcentaje de finos	0,05	5	APTO

Tabla 13. Valoración global del sedimento a dragar.

Los resultados obtenidos del cálculo de la concentración media ponderada considerando todo el material a dragar, muestran que el sedimento no supera los valores umbrales 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**.

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 Mundaka son la playa de Laida (Ibarrangelu) para las arenas y las coordenadas 43° 27' N y 2° 40' W para las arenas fangosas.

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 a la zona submareal de la playa de Laida**.



Figura 15. Ubicación de la zona de dragado (puerto de Mundaka) y zona de reubicación en playa sumergida (playa de Laida).

Por lo tanto, se propone que el material a dragar sea reubicado en la playa de Laida, dado que el material cumple con los criterios de la ITEA y además el material pertenece al mismo sistema de arena al que se va a depositar, presentando un volumen relativamente pequeño que no conlleva implicaciones relevantes en aspectos de dinámica litoral del sistema.

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

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

6. POTENCIALES IMPACTOS

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

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. 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.

7.1. Sobre el dragado

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.

7.2. Sobre el vertido

Las medidas preventivas sugeridas para la correcta ejecución de los vertidos en la zona autorizada 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.

8. EVALUACIÓN DE AFECCIONES A ZONAS NATURA 2000

Las vigilancias ambientales realizadas en los últimos años durante los trasvases de arena entre el puerto de Mundaka y la zona sumergida de la playa de Laida no han detectado eventos que pudieran suponer un cambio significativo en los valores naturales y paisajísticos del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC+ZEC) ES2130007 (Urdaibaiko itsasertzak eta padurak/Zonas litorales y marismas de Urdaibai). Esto es acorde con el pequeño volumen de material dragado y con las características del mismo (sedimento predominantemente arenoso y con bajo contenido en finos y materia orgánica).

9. 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 en el caso de existencia de zonas sensibles en las proximidades que pudieran verse afectadas por la actuación de dragado. Tal como se ha indicado en apartados anteriores del presente informe, en los trasvases de arenas realizados en años anteriores no se observaron eventos que pudieran suponer un cambio significativo en los valores naturales y paisajísticos del LIC próximo a la zona de dragado.

No obstante, se propone la realización de un seguimiento de las actuaciones, según se detalla a continuación.

9.1. 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.

9.2. 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 a la playa sumergida de Laida. Umbral inadmisibles: más de 500 metros respecto a la playa de Laida.

9.3. Control microbiológico en aguas de baño

Se realizará un control de aguas marinas en la zona de baño de la playa de Laida 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).

9.4. 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.

9.5. Control de presencia del sedimento destinado al depósito en la playa Laida

El personal ejecutor del proyecto vigilará la presencia de material fangoso en el sedimento destinado al depósito en la playa de Laida.

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.

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 14. Umbrales para la consideración de material apto para playa.

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

Las condiciones particulares que se establezcan en la autorización deberán ser verificadas durante el dragado.

9.7. 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.

9.8. 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 Laida)		X
Control del cumplimiento de las condiciones particulares establecidas en la autorización	X	
Evaluación de presencia de efectos diferentes a los previstos		X

Tabla 15. Órganos responsables del cumplimiento del plan de vigilancia

9.9. 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:

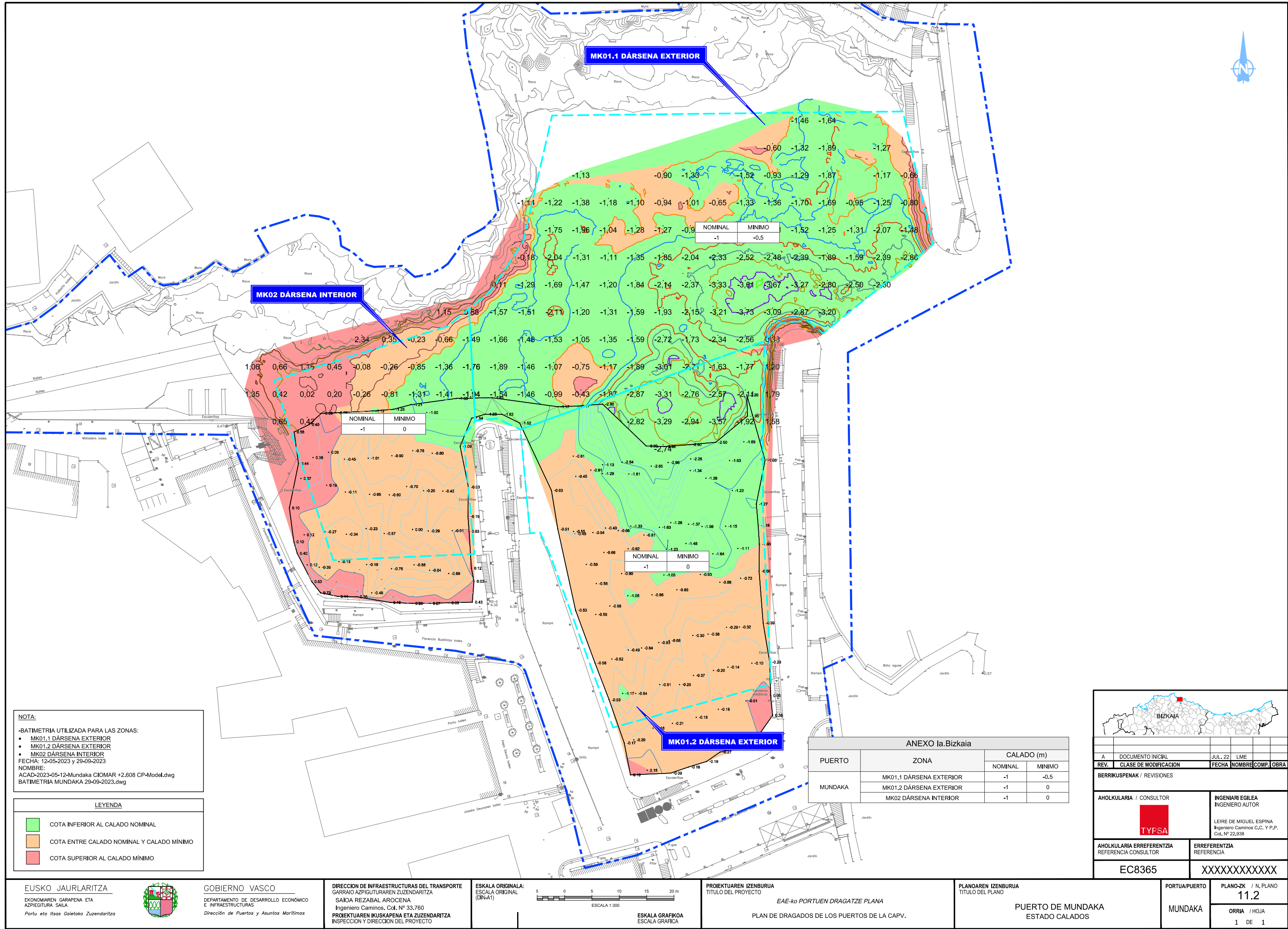
- La afección real al medio ambiente durante la realización de las obras y su evolución en el tiempo respecto del estado inicial.
- El grado de desviación sobre las previsiones iniciales en la identificación y valoración de los impactos.
- La eficacia de las medidas preventivas, correctoras y, en su 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: Plano batimétricos puerto Mundaka (29 de septiembre de 2023)

Anexo 2: Resultados analíticos (12 marzo 2024)

Anexo 1: Plano batimétricos puerto Mundaka (29 de septiembre de 2023)



NOTA:

- BATIMETRIA UTILIZADA PARA LAS ZONAS:
- MK01.1 DÁRSENA EXTERIOR
- MK01.2 DÁRSENA EXTERIOR
- MK02 DÁRSENA INTERIOR

FECHA: 12-05-2023 y 29-09-2023
NOMBRE: ACAD-2023-05-12-Mundaka CIOMAR +2.608 CP-Model.dwg
BATIMETRIA MUNDAKA 29-09-2023.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.Bizkaia			
PUERTO	ZONA	CALADO (m)	
		NOMINAL	MINIMO
MUNDAKA	MK01.1 DÁRSENA EXTERIOR	-1	-0.5
	MK01.2 DÁRSENA EXTERIOR	-1	0
	MK02 DÁRSENA INTERIOR	-1	0

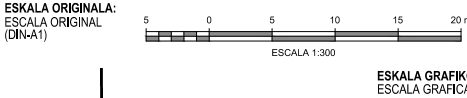
A	DOCUMENTO INICIAL	JUL. 22	LME
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES			
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR	
		LEIRE DE MIGUEL ESPINA Ingeniero Caminos C.C. Y P.P. Col. Nº 22.938	
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA	
EC8365		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 AZPIGIGITUREN ZUZENDARITZA
SAIOA REZABAL AROCENA
Ingeniero Caminos, Col. Nº 33.760
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO



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 MUNDAKA
ESTADO CALADOS

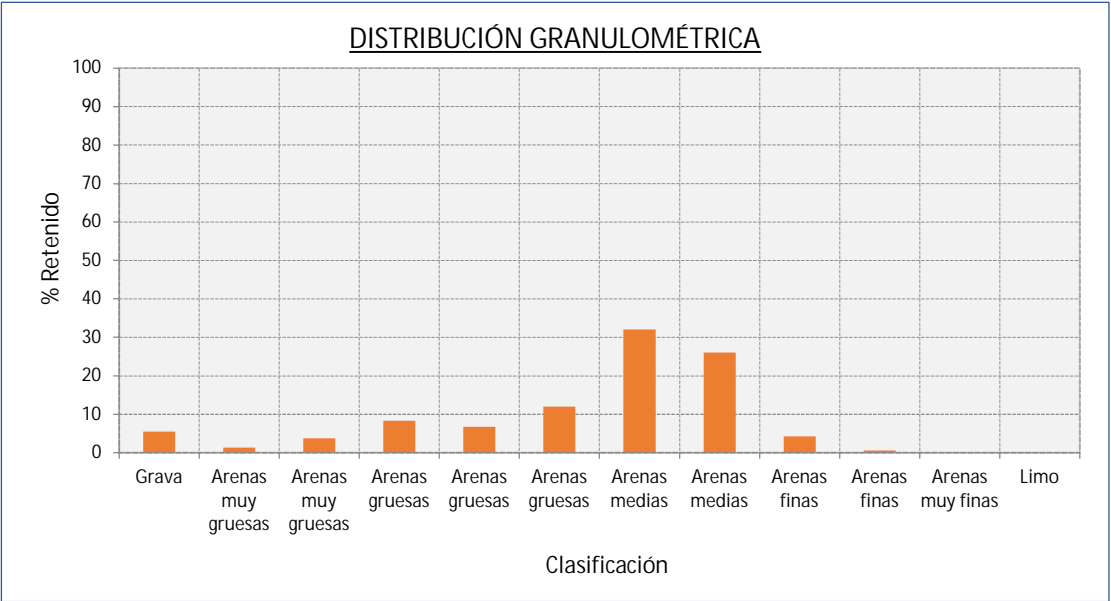
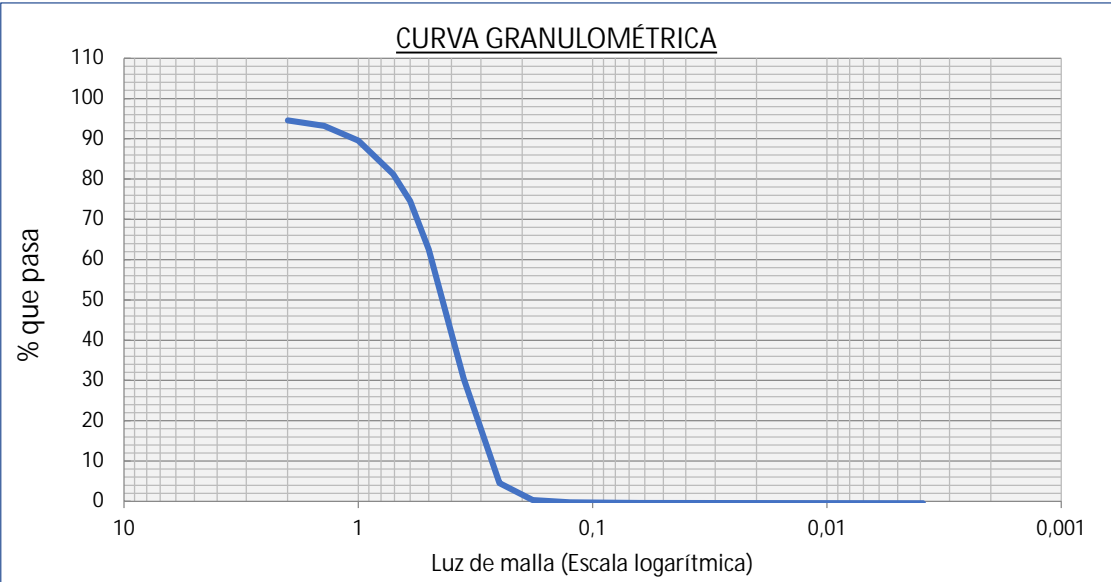
PORTUA/PUERTO
MUNDAKA
PLANO-ZK / N. PLANO
11.2
ORRIA / HOJA
1 DE 1



Anexo 2: Resultados analíticos (12 marzo 2024)

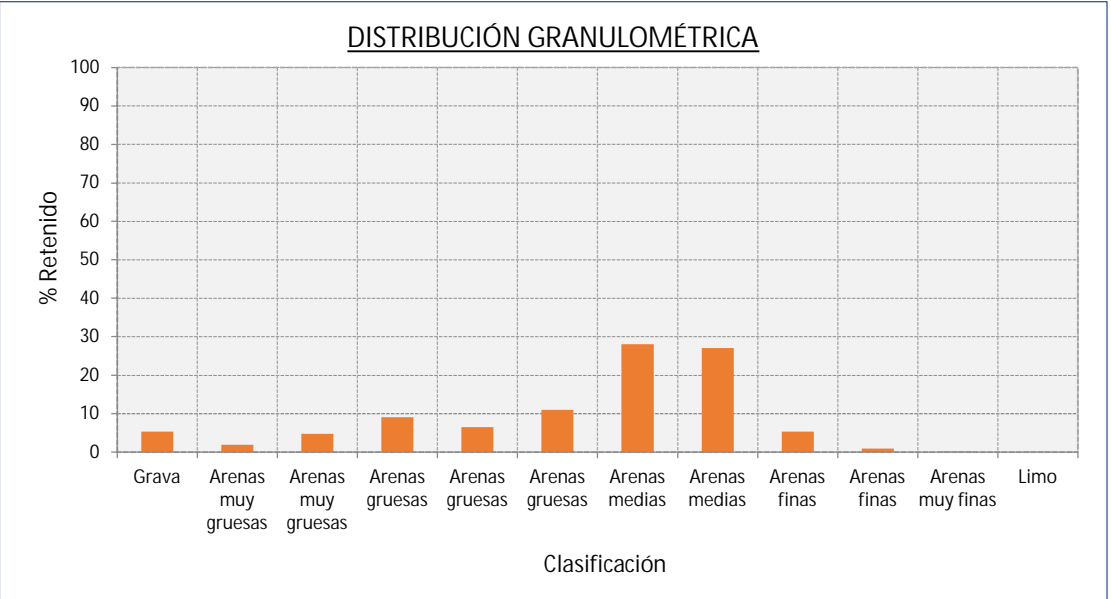
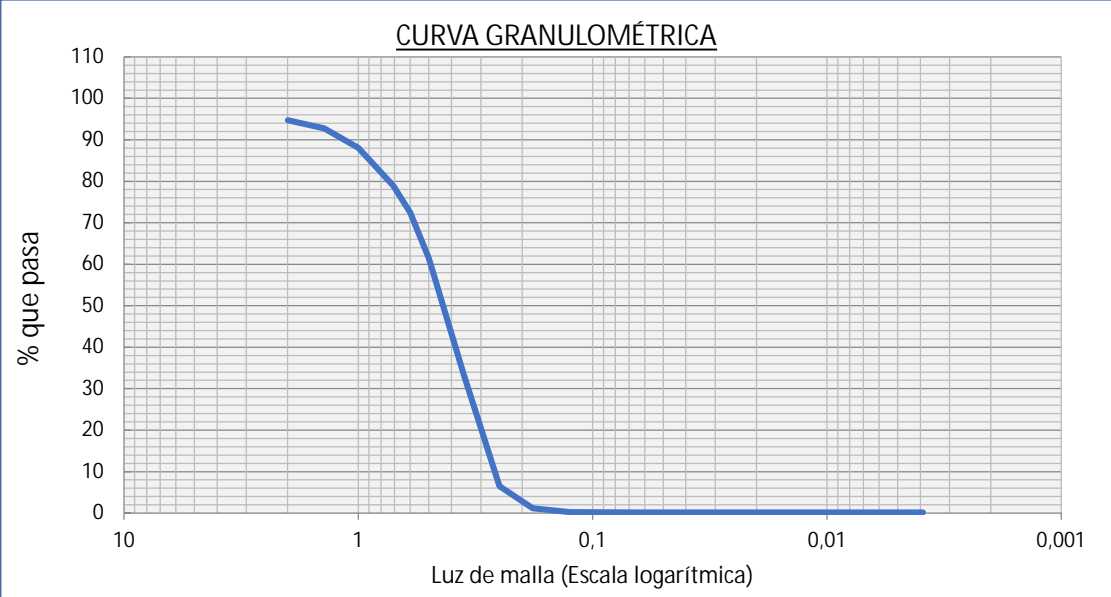
ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS EN EL PUERTO DE MUNDACA (Dársena exterior MK01.1)									
Muestra	MK01-01			Coordenada UTM (ETRS89)	X= 524.479 Y= 4.806.242		Observaciones:		
Fecha	12/03/2024			Huso:	ETRS89. Huso 30				
Localización	Bocana (Puerto de Mundaka)					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	5,5	5,47	5,47	94,53	D5 (mm)	2,10	D5 (Ø)	-1,07
Arenas muy gruesas	1,4	1,3	1,30	6,77	93,23	D16 (mm)	0,80	D16 (Ø)	0,33
Arenas muy gruesas	1,0	3,7	3,70	10,47	89,53	D25 (mm)	0,61	D25 (Ø)	0,72
Arenas gruesas	0,710	8,3	8,30	18,77	81,23	D50 (mm)	0,44	D50 (Ø)	1,19
Arenas gruesas	0,600	6,7	6,70	25,47	74,53	D75 (mm)	0,33	D75 (Ø)	1,60
Arenas gruesas	0,500	12,0	12,00	37,47	62,53	D84 (mm)	0,29	D84 (Ø)	1,78
Arenas medias	0,355	32,0	32,00	69,47	30,53	D95 (mm)	0,25	D95 (Ø)	1,99
Arenas medias	0,250	26,0	26,00	95,47	4,53	Moda (mm)	32,00	Media M (Ø)	1,10
Arenas finas	0,180	4,2	4,20	99,67	0,33	% Gruesos	5,5	Sorting (Ø)	0,83
Arenas finas	0,125	0,6	0,60	100,27	-0,27	% Arenas	94,9	Skewness (Ø)	-0,34
Arenas muy finas	0,063	0,1	0,11	100,38	-0,38	% Finos	0,1	Kurtosis (Ø)	1,42
Limo	< 0,063	0,1	0,10	100,48	-0,48	Arenas medias			

TOTAL MUESTRA 100



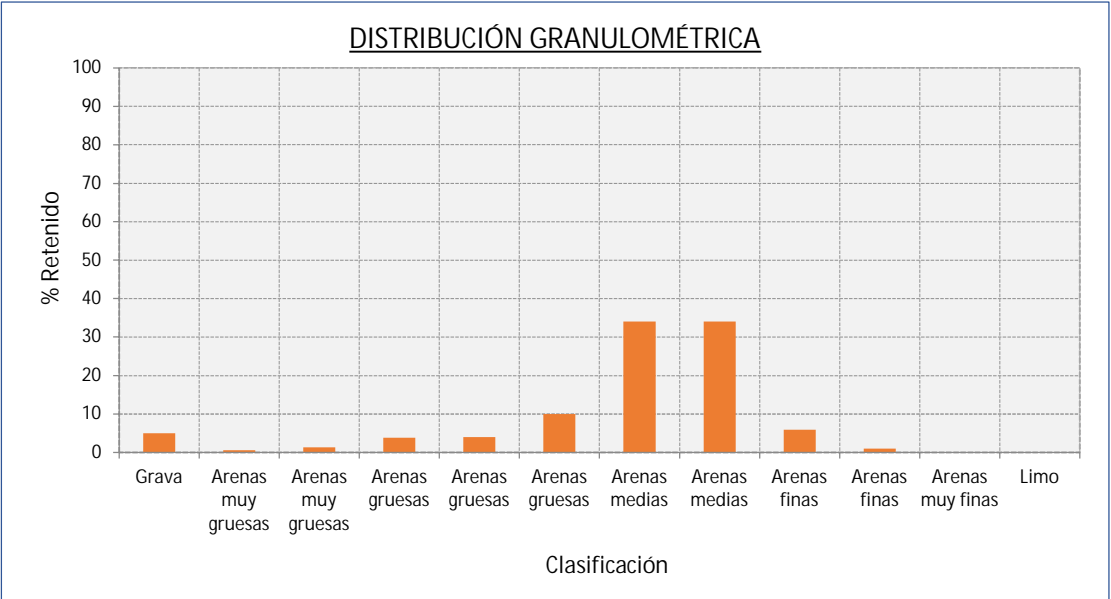
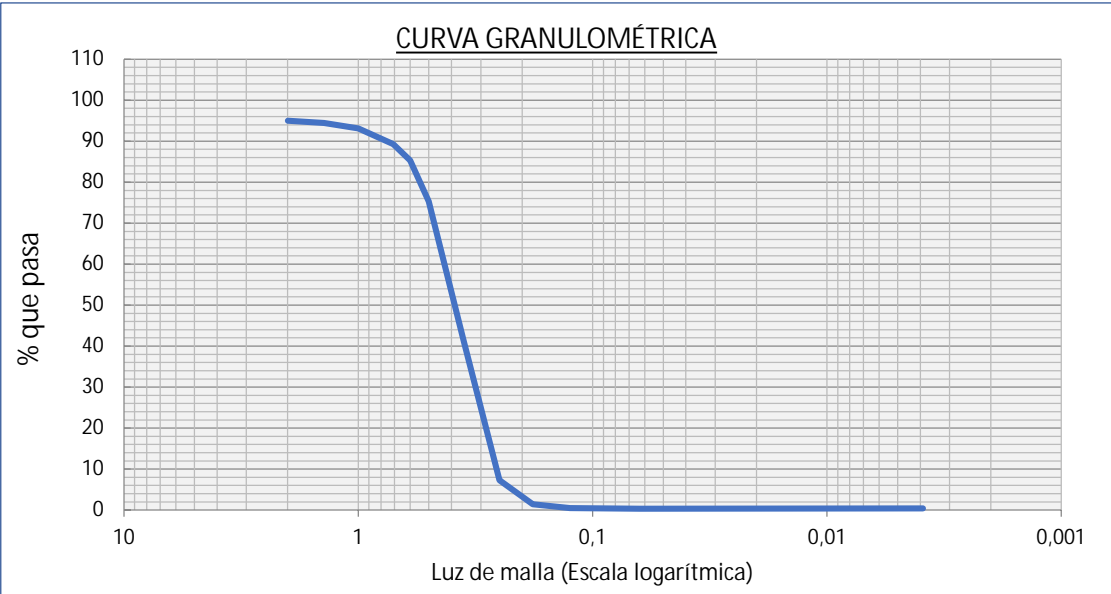
ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS EN EL PUERTO DE MUNDACA (Dársena exterior MK01.1)									
Muestra	MK01-02			Coordenada UTM (ETRS89)	X= 524.492 Y= 4.806.243		Observaciones:		
Fecha	12/03/2024			Huso:	ETRS89. Huso 30				
Localización	Bocana (Puerto de Mundaka)					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	5,3	5,30	5,30	94,70	D5 (mm)	2,06	D5 (Ø)	-1,05
Arenas muy gruesas	1,4	1,9	1,90	7,20	92,80	D16 (mm)	0,86	D16 (Ø)	0,22
Arenas muy gruesas	1,0	4,7	4,70	11,90	88,10	D25 (mm)	0,64	D25 (Ø)	0,64
Arenas gruesas	0,710	9,1	9,10	21,00	79,00	D50 (mm)	0,43	D50 (Ø)	1,20
Arenas gruesas	0,600	6,5	6,50	27,50	72,50	D75 (mm)	0,32	D75 (Ø)	1,65
Arenas gruesas	0,500	11,0	11,00	38,50	61,50	D84 (mm)	0,28	D84 (Ø)	1,82
Arenas medias	0,355	28,0	28,00	66,50	33,50	D95 (mm)	0,23	D95 (Ø)	2,13
Arenas medias	0,250	27,0	27,00	93,50	6,50	Moda (mm)	28,00	Media M (Ø)	1,08
Arenas finas	0,180	5,3	5,30	98,80	1,20	% Gruesos	5,3	Sorting (Ø)	0,88
Arenas finas	0,125	0,9	0,93	99,73	0,27	% Arenas	94,6	Skewness (Ø)	-0,32
Arenas muy finas	0,063	0,1	0,12	99,85	0,15	% Finos	0,0	Kurtosis (Ø)	1,29
Limo	< 0,063	0,0	0,04	99,89	0,11	Arenas medias			

TOTAL MUESTRA 100



ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS EN EL PUERTO DE MUNDACA (Dársena exterior MK01.1)									
Muestra	MK01-03			Coordenada UTM (ETRS89)	X= 524.519 Y= 4.806.243		Observaciones:		
Fecha	12/03/2024			Huso:	ETRS89. Huso 30				
Localización	Bocana (Puerto de Mundaka)					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	5,0	5,00	5,00	95,00	D5 (mm)	2,00	D5 (Ø)	-1,00
Arenas muy gruesas	1,4	0,6	0,58	5,58	94,42	D16 (mm)	0,59	D16 (Ø)	0,77
Arenas muy gruesas	1,0	1,3	1,30	6,88	93,12	D25 (mm)	0,50	D25 (Ø)	1,00
Arenas gruesas	0,710	3,8	3,80	10,68	89,32	D50 (mm)	0,39	D50 (Ø)	1,37
Arenas gruesas	0,600	4,0	4,00	14,68	85,32	D75 (mm)	0,30	D75 (Ø)	1,74
Arenas gruesas	0,500	10,0	10,00	24,68	75,32	D84 (mm)	0,27	D84 (Ø)	1,87
Arenas medias	0,355	34,0	34,00	58,68	41,32	D95 (mm)	0,22	D95 (Ø)	2,19
Arenas medias	0,250	34,0	34,00	92,68	7,32	Moda (mm)	34,00	Media M (Ø)	1,34
Arenas finas	0,180	5,9	5,90	98,58	1,42	% Gruesos	5,0	Sorting (Ø)	0,76
Arenas finas	0,125	1,0	0,96	99,54	0,46	% Arenas	94,6	Skewness (Ø)	-0,29
Arenas muy finas	0,063	0,1	0,10	99,64	0,36	% Finos	0,0	Kurtosis (Ø)	1,78
Limo	< 0,063	0,0	0,01	99,65	0,35	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 Registro	2024/029187



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

Los ensayos marcados, así como la toma de muestras asociada a dichos ensayos, no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra			
Tipo de muestra: Sedimento marino		Fecha toma de muestra: 12.03.2024 17:00:00	
Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/102			
Realizada por: Gamaser			
Ref./punto de toma de muestra: MK01-01			
Volumen de muestra:			
Fecha recepción de muestra:	13.03.2024	Fecha inicio análisis:	13.03.2024
		Fecha final análisis:	25.03.2024

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
Escherichia coli	1	ufc/g			PEE-GA/004
Enterococos intestinales	8	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	94	%	5 %		PEE-GA/489
# % FINOS	0,10	%	5 %		PEE-GA/489
# % GRUESOS	5,5	%	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	0,04	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,063 mm	0,11	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,125 mm	0,60	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,18 mm	4,2	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,25 mm	26	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,35 mm	32	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,5 mm	12	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,6 mm	6,7	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,71 mm	8,3	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1 mm	3,7	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1,4 mm	1,3	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 2 mm	0,97	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 4 mm	4,5	%	10 %		PEE-GA/489
# D50	0,44				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: Raquel Sancho Sánchez (Responsable Producción Microbiología) - Rubén

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, así como la toma de muestras asociada a dichos ensayos, no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 12.03.2024 17:00:00

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/102

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: MK01-01

Volumen de muestra:

Fecha recepción de muestra: 13.03.2024

Fecha inicio análisis: 13.03.2024

Fecha final análisis: 25.03.2024

Manzana Gómez (Coordinador Generales)

Firmado en Paterna a 27/03/2024





Datos del destinatarioU67737858

UTE SEG.AMBIENTAL TYP5A-GAMS

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Los ensayos marcados, así como la toma de muestras asociada a dichos ensayos, no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra

Tipo de muestra:Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 12.03.202417:05:00

Tipo de toma de muestra:Simple, PEV-GA/102

Realizada por:Gamaser

Ref./punto de toma de muestra:MK01-02

Volumen de muestra:

Fecha recepción de muestra:13.03.2024

Fecha inicio análisis: 13.03.2024

Fecha final análisis:25.03.2024

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	0,50	% s.m.s.	15 %		PEE-GA/401
# % ARENAS	95	%	5 %		PEE-GA/489
# % FINOS	0,04	%	5 %		PEE-GA/489
# % GRUESOS	5,3	%	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	0,04	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,063 mm	0,12	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,125 mm	0,93	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,18 mm	5,3	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,25 mm	27	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,35 mm	28	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,5 mm	11	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,6 mm	6,5	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,71 mm	9,1	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1 mm	4,7	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1,4 mm	1,9	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 2 mm	2,0	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 4 mm	3,3	%	10 %		PEE-GA/489
# D50	0,44				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.

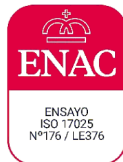
Ensayos realizados en Paterna y validados por: Raquel Sancho Sánchez (Responsable Producción Microbiología) - Rubén

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, así como la toma de muestras asociada a dichos ensayos, no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 12.03.2024

17:05:00

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/102

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: MK01-02

Volumen de muestra:

Fecha recepción de muestra: 13.03.2024

Fecha inicio análisis: 13.03.2024

Fecha final análisis:

25.03.2024

Manzana Gómez (Coordinador Generales)

Firmado en Paterna a 27/03/2024





Datos del destinatario

U67737858

UTE SEG.AMBIENTAL TYP5A-GAMS

BO/PERURI,33

48940 LEIOA (España)

DNI/PASAPORTE U67737858

Los ensayos marcados, así como la toma de muestras asociada a dichos ensayos, no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 12.03.2024 17:10:00

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/102

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: MK01-03

Volumen de muestra:

Fecha recepción de muestra: 13.03.2024

Fecha inicio análisis: 13.03.2024

Fecha final análisis: 25.03.2024

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	0,39	% s.m.s.	15 %		PEE-GA/401
# % ARENAS	95	%	5 %		PEE-GA/489
# % FINOS	0,01	%	5 %		PEE-GA/489
# % GRUESOS	5,0	%	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	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,063 mm	0,10	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,125 mm	0,96	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,18 mm	5,9	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,25 mm	34	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,35 mm	34	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,5 mm	10	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,6 mm	4,0	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,71 mm	3,8	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1 mm	1,3	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1,4 mm	0,58	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 2 mm	1,7	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 4 mm	3,3	%	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: Raquel Sancho Sánchez (Responsable Producción Microbiología) - Rubén

GAMASER - CENTRAL
Parque Empresarial Táctica - Calle Corretger 51
46988 PATERNA (VALENCIA)GAMASER - ARAGON
Cerro de Sta. Bárbara s/n
44003 TERUELGAMASER - 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, así como la toma de muestras asociada a dichos ensayos, no están amparados por la acreditación de ENAC

Datos de la muestra

Tipo de muestra: Sedimento marino

Fecha toma de muestra: 12.03.2024

17:10:00

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/102

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: MK01-03

Volumen de muestra:

Fecha recepción de muestra: 13.03.2024

Fecha inicio análisis: 13.03.2024

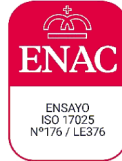
Fecha final análisis:

25.03.2024

Manzana Gómez (Coordinador Generales)

Firmado en Paterna a 27/03/2024





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: 12.03.2024

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

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: MK01-01

Volumen de muestra: 501 ML

Fecha recepción de muestra: 13.03.2024

Fecha inicio análisis: 13.03.2024

Fecha final análisis: 23.07.2024

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
Arsénico fraccion arenosa	23,4	mg/Kg As s.m.s.	25 %		PEE-GA/365
Cadmio total fraccion arenosa	<0,05	mg/Kg Cd s.m.s.	17 %		PEE-GA/365
Cinc total fraccion arenosa	15,7	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	8,2	mg/Kg Cr s.m.s.	21 %		PEE-GA/365
Niquel total fraccion arenosa	31	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	0,76	% s.m.s.	15 %		PEE-GA/401
# % ARENAS	94,39	%	5 %		PEE-GA/489
# % FINOS	0,10	%	5 %		PEE-GA/489
# % GRUESOS	5,51	%	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	0,04	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,063 mm	0,11	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,125 mm	0,60	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,18 mm	4,24	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,25 mm	25,82	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,35 mm	31,82	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,5 mm	11,81	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,6 mm	6,71	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,71 mm	8,28	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1 mm	3,70	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1,4 mm	1,29	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 2 mm	0,97	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 4 mm	4,54	%	10 %		PEE-GA/489
Mercurio total fraccion arenosa	<0,03	mg/Kg Hg s.m.s.	28 %		PEE-GA/542
# D50	0,44				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: 12.03.2024

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

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: MK01-01

Volumen de muestra: 501 ML

Fecha recepción de muestra: 13.03.2024

Fecha inicio análisis: 13.03.2024

Fecha final análisis: 23.07.2024

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 23/07/2024




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: 12.03.2024

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

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: MK01-02

Volumen de muestra: 501 ML

Fecha recepción de muestra: 13.03.2024

Fecha inicio análisis: 13.03.2024

Fecha final análisis: 23.07.2024

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
Arsénico fraccion arenosa	29,2	mg/Kg As s.m.s.	25 %		PEE-GA/365
Cadmio total fraccion arenosa	<0,05	mg/Kg Cd s.m.s.	17 %		PEE-GA/365
Cinc total fraccion arenosa	19,0	mg/Kg Zn s.m.s.	15 %		PEE-GA/365
Cobre total fraccion arenosa	<2,00	mg/Kg Cu s.m.s.	19 %		PEE-GA/365
Cromo (III + VI) fraccion arenosa	9,1	mg/Kg Cr s.m.s.	21 %		PEE-GA/365
Niquel total fraccion arenosa	33	mg/Kg Ni s.m.s.	24 %		PEE-GA/365
Plomo total fraccion arenosa	6,5	mg/Kg Pb s.m.s.	20 %		PEE-GA/365
# Carbono Orgánico Total fraccion arenosa	1,38	% s.m.s.	15 %		PEE-GA/401
# % ARENAS	94,65	%	5 %		PEE-GA/489
# % FINOS	0,04	%	5 %		PEE-GA/489
# % GRUESOS	5,31	%	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	0,04	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,063 mm	0,12	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,125 mm	0,93	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,18 mm	5,27	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,25 mm	26,72	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,35 mm	28,26	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,5 mm	11,22	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,6 mm	6,50	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,71 mm	9,06	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1 mm	4,68	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1,4 mm	1,90	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 2 mm	2,00	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 4 mm	3,32	%	10 %		PEE-GA/489
Mercurio total fraccion arenosa	<0,03	mg/Kg Hg s.m.s.	28 %		PEE-GA/542
# D50	0,44				PEE_GA_489

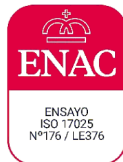
Observaciones:

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: 12.03.2024

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

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: MK01-02

Volumen de muestra: 501 ML

Fecha recepción de muestra: 13.03.2024

Fecha inicio análisis: 13.03.2024

Fecha final análisis: 23.07.2024

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

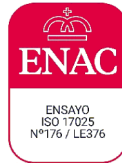
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

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 23/07/2024





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: 12.03.2024

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

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: MK01-03

Volumen de muestra: 501 ML

Fecha recepción de muestra: 13.03.2024

Fecha inicio análisis: 13.03.2024

Fecha final análisis: 23.07.2024

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
Arsénico fraccion arenosa	27,6	mg/Kg As s.m.s.	25 %		PEE-GA/365
Cadmio total fraccion arenosa	<0,05	mg/Kg Cd s.m.s.	17 %		PEE-GA/365
Cinc total fraccion arenosa	18,6	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	8,6	mg/Kg Cr s.m.s.	21 %		PEE-GA/365
Niquel total fraccion arenosa	33	mg/Kg Ni s.m.s.	24 %		PEE-GA/365
Plomo total fraccion arenosa	6,1	mg/Kg Pb s.m.s.	20 %		PEE-GA/365
# Carbono Orgánico Total fraccion arenosa	0,93	% s.m.s.	15 %		PEE-GA/401
# % ARENAS	94,96	%	5 %		PEE-GA/489
# % FINOS	0,01	%	5 %		PEE-GA/489
# % GRUESOS	5,03	%	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	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,063 mm	0,10	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,125 mm	0,96	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,18 mm	5,89	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,25 mm	33,81	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,35 mm	34,180	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,5 mm	10,34	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,6 mm	4,04	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 0,71 mm	3,76	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1 mm	1,29	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 1,4 mm	0,58	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 2 mm	1,70	%	10 %		PEE-GA/489
# Granulometría superior a 4 mm	3,33	%	10 %		PEE-GA/489
Mercurio total fraccion arenosa	<0,03	mg/Kg Hg s.m.s.	28 %		PEE-GA/542
# D50	0,39				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: 12.03.2024

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

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: MK01-03

Volumen de muestra: 501 ML

Fecha recepción de muestra: 13.03.2024

Fecha inicio análisis: 13.03.2024

Fecha final análisis: 23.07.2024

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 23/07/2024

