DOCUMENTO Nº1

MEMORIA

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES 1

2 OBJETO DEL PROYECTO 3

3 AGENTES INTERVINIENTES 3

4 ESTADO ACTUAL 4

5 DATOS DE PARTIDA 5

5.1 VIDA UTIL 5

5.2 POBLACIÓN Y CAUDAL DE PROYECTO 5

6 DESCRIPCIÓN DE LA TRAZA 6

7 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 7

7.1 PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA 7

7.2 TUBERÍA APOYADA SOBRE EL FONDO Y TRAMO DIFUSOR 8

7.3 TRAMO TERRESTRE 12

7.4 BLOQUES DE PROTECCIÓN ANTIARRASTREROS 15

7.5 OPERACIONES ESPECIALES Y UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA 16

8 SEGURIDAD Y SALUD 16

9 GESTIÓN DE RESIDUOS 16

10 PLAZO DE EJECUCIÓN 16

11 PERÍODO DE GARANTÍA 16

12 REVISIÓN DE PRECIOS 16

13 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 17

14 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 17

15 NORMATIVA 18

16 DECLARACIÓN CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS 18

17 PRESUPUESTO 18

17.1 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 18

17.2 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 19

18 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 20

ÍNDICE DE IMÁGENES Y FOTOS

IMAGEN 1. SITUACIÓN ACTUAL 4
FOTO 1. ESTADO ACTUAL 5
IMAGEN 2. TRAZA DEL EMISARIO 6
IMAGEN 3. DETALLE LASTRE TIPO 1 8
IMAGEN 4. DETALLE LASTRE TIPO 2 9
IMAGEN 5. DISPOSICIÓN DE LASTRES 9
IMAGEN 6. DETALLE LASTRE DOBLE MUERTO 10
IMAGEN 7. DETALLE LASTRE TIPO V INVERTIDA 11
IMAGEN 8. DETALLE PERFIL LONGITUDINAL EMISARIO 11
IMAGEN 9. DETALLE T PARA VACIADO DE AIRE 12
IMAGEN 10. ABRAZADERA DE REPARACIÓN DE ACOPLAMIENTO UNIVERSAL 12
IMAGEN 11. ARQUETA DE CONEXIÓN EMISARIO EXISTENTE 13
IMAGEN 12. LOCALIZACIÓN DE LA NUEVA ARQUETA PARA VENTOSA 14
IMAGEN 13. ARQUETA PARA VENTOSA TRIFUNCIONAL 15
IMAGEN 14. DETALLE DE BLOQUE ANTIARRASTRERO 16

1 ANTECEDENTES

Hasta fechas recientes la E.D.A.R. del municipio de Sant Lluís trataba los vertidos procedentes del núcleo urbano de *Sant Lluís*, de *S'algar* y de *Biniancollet*. Dado el crecimiento de la población en los últimos años, inciden en la E.D.A.R. de *Sant Lluis* caudales y cargas superiores a su capacidad.

Por este motivo se decidió la construcción de una nueva E.D.A.R., en Binidalí, que pretende, además de tratar los vertidos próximos de la zona, absorber el exceso de caudales de la E.D.A.R. de *Sant Lluis*.

Con fecha de **12 de junio de 2002**, la *Comissió Permanent de Medi Ambient* informó favorablemente desde el punto de vista medioambiental del Proyecto de Construcción de la E.D.A.R. de Binidalí.

En **marzo de 2003**, el IBASAN redactó el "*Projecte d'Estació Depuradora D'Aigües Residuals de Binidalí* (Menorca)".

En **julio de 2003**, el IBASAN redactó el "Proyecto de las obras de la red de colectores y estaciones de bombeo de la E.D.A.R. de Binidalí (Menorca)"

Con fecha de **10 de noviembre de 2003**, la *Comissió Técnica Assesora* en materia de *Patrimoni Historic*, en sesión extraordinaria emite un informe proponiendo un nuevo trazado del subtramo terrestre que evita la afección al Barranco de Binidalí. Propone además que antes del inicio de las obras del emisario se inspeccione la Cala de Binidalí para determinar si existen o no yacimientos arqueológicos.

Con fecha de **23 de febrero de 2004** el Consell Insular de Menorca resuelve declarar de Interés General la Estación Depuradora de Aguas Residuales. En dicha declaración, las condiciones que afectan al emisario son las siguientes:

> Se mantiene la propuesta de trazado de la *Comissió Técnica Assesora de Patrimoni Historic*, es decir, el tramo terrestre del emisario ha de evitar el barranco de Binidalí.

El Instituto Balear de Saneamiento (IBASAN) procedió a convocar el concurso de Asistencia Técnica para el proyecto constructivo del nuevo emisario de la depuradora de Binidalí en 2004.

El Instituto Balear de Saneamiento adjudicó a la UTE GEMA-INNCIVE el concurso de Asistencia Técnica para el Proyecto Constructivo del nuevo emisario de la depuradora de Binidalí, con número de expediente 73/04. El proyecto se redactó en **julio de 2005** e incorporó en su anejo 19 a la memoria un Estudio de Impacto Ambiental basado en la Evaluación Preliminar de Impacto Ambiental que sirvió para iniciar el proceso en 2003.

En el año **2007** la UTE Melchor Mascaró-Pasavant terminó las obras del Proyecto de Colectores de la EDAR de Binidalí.

En el mismo año, **2007**, la empresa ACSA terminó las obras de la E.D.A.R de Binidalí.

La solución propuesta en el proyecto constructivo del emisario en 2005 presentó muchas dificultades durante la tramitación debido, entre otras causas, a la oposición de los vecinos. El 28 de abril de 2010, se mantiene una reunión con la Asociación de Vecinos de Binidalí y la Asociación Ecologista GOB, en la cual se aprovechó, entre otros puntos, para plantear la

posibilidad de estudiar la viabilidad de ejecutar una salida al mar y el primer tramo del emisario submarino mediante una Perforación Horizontal Dirigida (PHD).

En noviembre de 2016 se redacta el PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M DE MAÓ, MENORCA, suscrito por los ingenieros Emilio Pou Feliu, Ingeniero Civil y licenciado en Ciencias Ambientales y por José Mª Montojo Montojo, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, donde se modificó el proyecto incluyendo un tramo inicial mediante la técnica perforación horizontal dirigida.

En diciembre de 2017 y registro núm. 27086 tuvo entrada en la *Conselleria de Territori, Energia i Mobilitat* el mencionado proyecto.

En marzo de 2019 la *Direcció general de Sostenibilitat de la Costa i del Mar* emitió informe de compatibilidad del proyecto, sujeto a las condiciones establecidas, con los objetivos de la estrategia marina de la Demarcación levantina-balear.

En mayo de 2020 el Pleno de la Comisión de Medio Ambiente de las Islas Baleares acordó no sujetar a Evaluación de Impacto Ambiental el proyecto y la adenda posterior del proyecto refundido del emisario de la EDAR de Binidalí, siempre que se cumplieran todas las medidas incluidas dentro del documento ambiental y los condicionantes que dicha comisión estableció.

En julio de 2020 y registro núm. 8192 se recibió el informe técnico emitido por la ABAQUA, referente a la superficie de Posidonia oceánica afectada por el emisario proyectado de la EDAR de Binidalí.

En agosto de 2020 se recibió el informe emitido por el Servei de *Protecció d'Espècies de la Direcció General d'Espais Naturals i Biodiversitat* informando favorablemente del proyecto.

En febrero de 2022 se recibieron los informes emitidos por los técnicos municipales competentes del Ayuntamiento de Maó que informaban favorablemente del proyecto.

En noviembre de 2022 mediante VALIB con identificador núm. 152492, ABAQUA remitió el informe emitido por la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación del Ministerio por la Transición Ecológica y el Reto Demográfico informando que el proyecto no tendría afecciones negativas significativas sobre los valores naturales objeto de conservación del LIC ESZZ16002 «Canal de Menorca» ni sobre la ZEPA ES0000522 «Espacio Marino del Sureste de Menorca» si se cumplían las condiciones que se establecían.

En febrero de 2023 se recibió el informe emitido por la *Direcció General de Salut Pública i Participació* en sentido favorable condicionado.

En marzo de 2023 la directora general de la *Costa i el Mar* emitió una Resolución informando favorablemente de la solicitud de concesión del dominio público marítimo terrestre necesaria para ejecutar el proyecto sujeto al cumplimiento de las condiciones establecidas. Como condición previa al otorgamiento se establecía la obligación de presentar por parte del promotor planos, debidamente firmados y fechados, a escala adecuada con la delimitación del dominio público marítimo-terrestre, que contengan la totalidad de las instalaciones del emisario que ocuparían este dominio, teniendo en cuenta una anchura mínima de 1 m por las conducciones y la superficie limitada por los lastres.

En junio de 2023 tuvo entrada en la Dirección General de Territorio y Paisaje mediante registro núm. GOIBE379122 una solicitud de enmienda de deficiencias por parte de la *Direcció insular d'Ordenació Territorial (Litoral) del Consell Insular de Menorca* en relación a la solicitud de autorización de obras para la construcción del emisario submarino. El 8 de junio de 2023

mediante VALIB núm. 205466 se remitió en ABAQUA el requerimiento efectuado por el Consell de Menorca.

El 16 de junio de 2023 mediante VALIB con identificador núm. 207805 ABAQUA presentó el documento con título «ADENDA. PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR DE BINIDALÍ T.M. MAHÓN (MENORCA). Cálculo de la ocupación en zona de dominio público marítimo terrestre» del Sr. Emilio Pou Feliu, ingeniero civil y licenciado en Ciencias Ambientales, con fecha de mayo de 2023. Con la misma remesa también se presentó la documentación solicitada por la Dirección insular de Ordenación Territorial (Litoral) del Consejo Insular de Menorca el 8 de junio de 2023.

En agosto de 2023 mediante VALIB con identificador núm. 220231 se recibió un segundo informe emitido por el *Servei de Recursos Marins de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural* en el que se rectificaba el anterior informe y se pronunciaba en sentido favorable al proyecto condicionado al cumplimiento de las medidas correctoras.

En octubre de 2023 se recibió el segundo informe de la *Direcció General d'Economia Circular, Transició Energètica i Canvi Climàtic* después de haber recibido las enmiendas presentadas por el promotor, emitido en sentido favorable condicionado.

En enero de 2024 se recibe el Informe técnico con la propuesta de las condiciones en las que debe llevarse a cabo el vertido y la ocupación del dominio público marítimo-terrestre solicitado por ABAQUA de las aguas residuales depuradas a través de emisario de la EDAR de Binidalí, T.M. Mahón, por el cual se señalan una serie de condiciones y prescripciones que se deben cumplir para el otorgamiento de la concesión de ocupación del dominio público marítimo-terrestre y la autorización de vertido al mar.

2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto constructivo es la inclusión de toda la documentación adicional generada durante la tramitación del proyecto refundido, así como de las medidas y prescripciones requeridas por los diferentes organismos de cara a la concesión de ocupación del DPMT y la autorización de vertido al mar.

3 AGENTES INTERVINIENTES

PROMOTOR: *Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental.* con CIF Q0700507G y domicilio en *C/Gremi Corredors* nº10, 07009 Palma.

AUTORES: Emilio Pou Feliu, Ingeniero civil – Colegiado nº 9.576

José María Montojo Montojo, I.C.C.P. – Colegiado nº 6.640

Gemma Llamazares Juárez, I.C.C.P. – Colegiada nº 19.257

4 ESTADO ACTUAL

Como se ha comentado previamente, en la actualidad está construida la E.D.A.R. de Binidali y el tramo terrestre del emisario, que discurre, por viales públicos. La tubería es de polietileno PEAD, DN 500 mm.

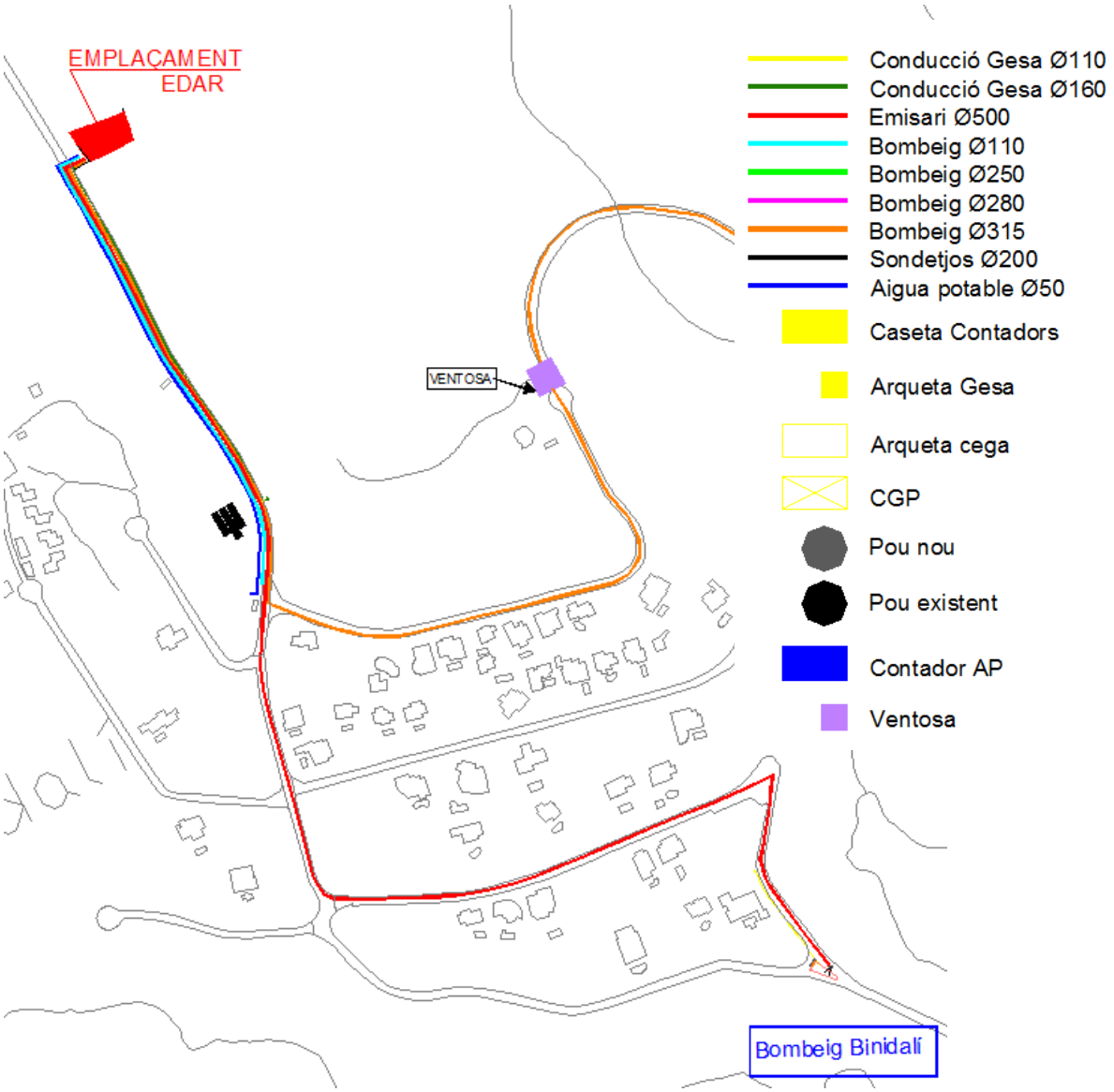


Imagen 1. Situación actual1

El emisario finaliza en un pozo de registro.

[1] Projecte de Col.lectors per a la E.D.A.R. de Binidalí (Menorca), Plano B-1.1. Traçat canonades, abril 2007

Foto 1. Estado actual

5 DATOS DE PARTIDA

5.1 VIDA UTIL

El emisario se proyecta para una vida útil de cincuenta (50) años.

5.2 POBLACIÓN Y CAUDAL DE PROYECTO

La ejecución de la E.D.A.R. se prevé en dos fases:

- Población dimensionado primera fase: 5.850 habitantes
- Población dimensionado segunda fase: 11.700 habitantes

De acuerdo a estas fases, los caudales de diseño de la E.D.A.R. son:

- Caudal de dimensionado primera fase: 1.750 m^3/día.
- Caudal de dimensionado segunda fase: 3.500 m^3/día.

Por tanto, el caudal de diseño para el emisario es el caudal máximo hidráulico de la depuradora, es decir, **360 m^3/h (100 l/s)**.

6 DESCRIPCIÓN DE LA TRAZA

El emisario comienza interceptando el tramo terrestre existente en el último pozo de registro antes de entrar al bombeo actual.

Desde ahí, discurre aproximadamente cuatrocientos cuarenta metros en dirección Sur y a continuación toma orientación Suroeste.

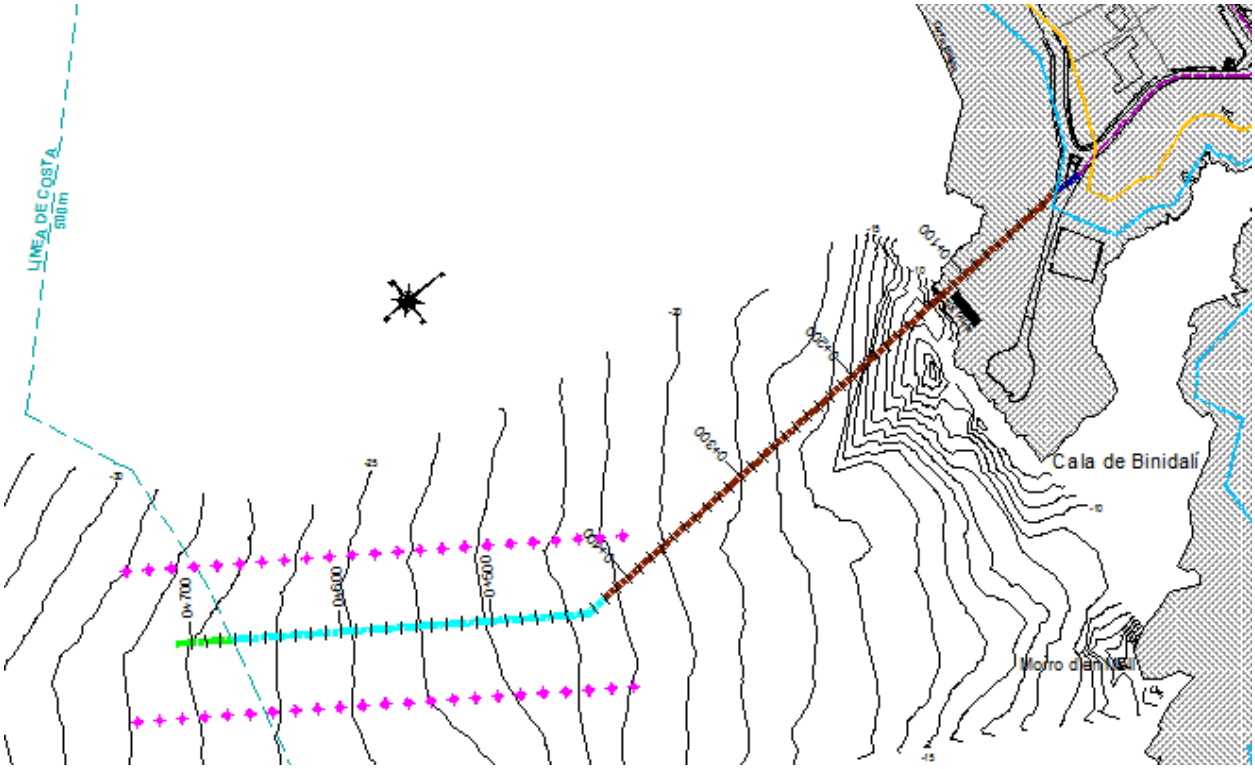


Imagen 2. Traza del emisario

Se distinguen los siguientes tramos:

- **Tramo terrestre ejecutado en zanja**. Los primeros dieciséis metros (16 m) del emisario, son terrestres, y sirven de conexión entre la perforación horizontal dirigida a realizar en todo el macizo rocoso y el tramo terrestre existente. La conducción terrestre se intercepta en el pozo de registro existente, y la cota de la rasante de la tubería en este punto es la 15,89. En esta conexión, se prevé la colocación de una pieza de reducción, de la tubería existente, PE100 DN500 a PE100 RC DN315, PN 10. Este tramo finaliza con la rasante de la tubería a la 15,05.
- **Tramo en PHD**. A continuación, se prevé la ejecución de una perforación horizontal desde el PK 0+16,19, hasta el PK 0+420,00 donde la tubería aflora a la superficie. Se trata de 403,81 m de perforación, que alcanza una profundidad máxima de -30,96. La perforación aparece en el fondo marino a la batimétrica -21,21. La conducción a instalar en este tramo será tubería de polietileno PE100RC DN315, PN 16.
- Tramo apoyado en el fondo. Una vez finalizada la perforación, la tubería pasa a estar apoyada sobre el lecho marino. Este tramo se prolonga desde el PK 0+420,00 hasta el PK 0+672,15, es decir, 252,15 m de longitud. Se proyecta instalar una tubería de polietileno

PE100 RC DN315, PN 10. La tubería, en este tramo se dispone lastrada con lastres de hormigón armado.

- **Tramo difusor**. En este caso, los difusores son orificios practicados en la tubería, situados alternativamente a un lado y a otro. El punto donde comienza el tramo difusor está a más de 500 m separado de la costa y a la cota de -26,50. Este tramo está comprendido entre el PK 0+672,15 y el PK 0+709, un total de 36,85 m, finalizando a la cota -27,23. La tubería en este tramo también se dispone lastrada con lastres de hormigón.

Todos estos tramos quedan perfectamente identificados en el PLANO Nº 5. PERFIL LONGITUDINAL, hojas 1 y 2.

7 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

7.1 PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

Como se ha señalado en el punto anterior se contempla la ejecución de un tramo de emisario mediante la técnica de PHD. Para ello se realizará un pozo de ataque el cual se impermeabilizará convenientemente para evitar que durante la ejecución de la perforación haya fugas de material.

Se comenzará con la perforación piloto. No se comenzará ningún otro trabajo, hasta haber finalizado la perforación piloto y haber confirmado, por el momento, la viabilidad de la PHD programada.

Una vez ejecutada la perforación piloto, se procederá al ensanchamiento del diámetro del túnel hasta llegar al necesario.

Se prohíbe expresamente el vertido de cualquier lodo de perforación al mar.

El material procedente de la perforación se extraerá y transportará a gestor autorizado.

Los tubos de polietileno, se unirán mediante soldadura a tope por termofusión. En este proceso, tras una correcta nivelación de las dos bocas, se eleva la temperatura de la zona de contacto fundiendo el polietileno de ambos extremos hasta formar un labio de varios milímetros. Presionando ambos tubos entre sí se unen los extremos fundidos, completando la soldadura.

Es necesario montar la longitud total de este tramo de tubería para realizar su introducción en el túnel de perforación de una sola vez. Para ello, una vez está soldado todo el tramo, se arrastra flotando, mediante una embarcación, hasta situar la tubería en el lugar adecuado. Se comienza el hundimiento de la misma y en el extremo junto a la boca de salida del túnel se engancha una pieza especial del varillaje para su introducción en el túnel. Este proceso requiere la ayuda de buceadores y material auxiliar apropiado. La tubería se instala en el túnel por tracción desde la máquina perforadora, es decir, desde mar hacia tierra.

Se ha previsto una partida de hinca (casing) para en los primeros metros que contempla la perforación por hincado dinámico con un martillo neumático utilizando una camisa de acero. Esta partida sólo se ejecutará si el material al inicio de la perforación es disgregable. Su ejecución debe ser autorizada expresamente por la Dirección de Obra, tras la valoración del terreno en los metros iniciales.

7.2 TUBERÍA APOYADA SOBRE EL FONDO Y TRAMO DIFUSOR

El resto de emisario se ejecuta mediante tubería apoyada sobre el fondo marino, lastrada con bloques de hormigón.

Los tubos de polietileno, al igual que en el caso anterior se unen mediante soldadura a tope, por termofusión, en tramos de longitud comprendida entre 120 a 180 en función del espacio disponible para su montaje en tierra. Los distintos tramos se unen mediante bridas con tornillería de acero inoxidable.

Para el lastrado de la tubería, se ejecutarán lastres de hormigón armado tipo HA-30/F/12/XS2.

Cada lastre se compone de dos piezas que abrazan la tubería y se fijan entre sí mediante pernos de acero inoxidable. En la parte inferior, los pernos de dejan embebidos en el hormigón, con lo cual es necesario que se protejan convenientemente durante el hormigonado, para evitar que el hormigón no se adhiera a la parte vista e inutilice la rosca de los pernos.

Con esta tipología se han proyectado dos tipos de lastres:

– **Lastre tipo 1**. Se adopta para el lastrado general de la tubería.

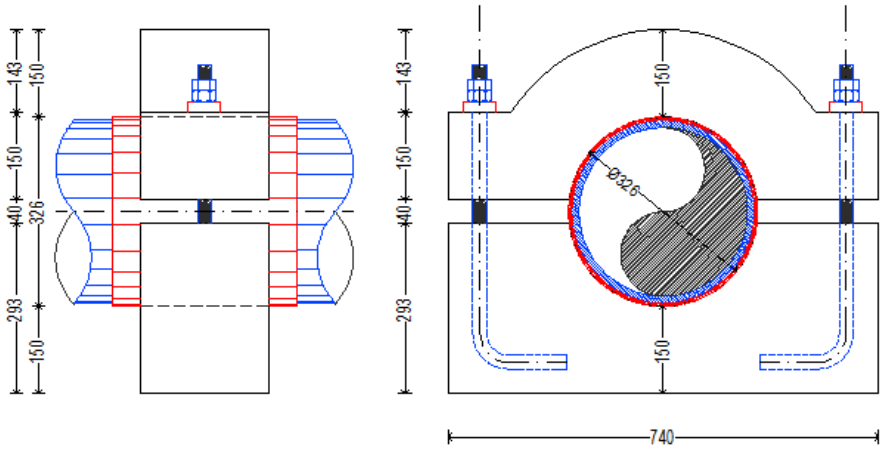


Imagen 3. Detalle lastre tipo 1

Su peso seco teórico es de 166 kg. Entre los lastres y la tubería se coloca una lámina de neopreno de 5 mm de espesor que, al apretar los tornillos, queda comprimida, facilitando el agarre y protegiendo la tubería.

– **Lastre tipo 2**. Se adopta en momentos puntuales cuando el lastre, por condicionantes del terreno, no apoye directamente sobre el terreno.

Se propone este tipo de lastre para una distancia máxima de 60 cm desde la tubería al fondo marino.

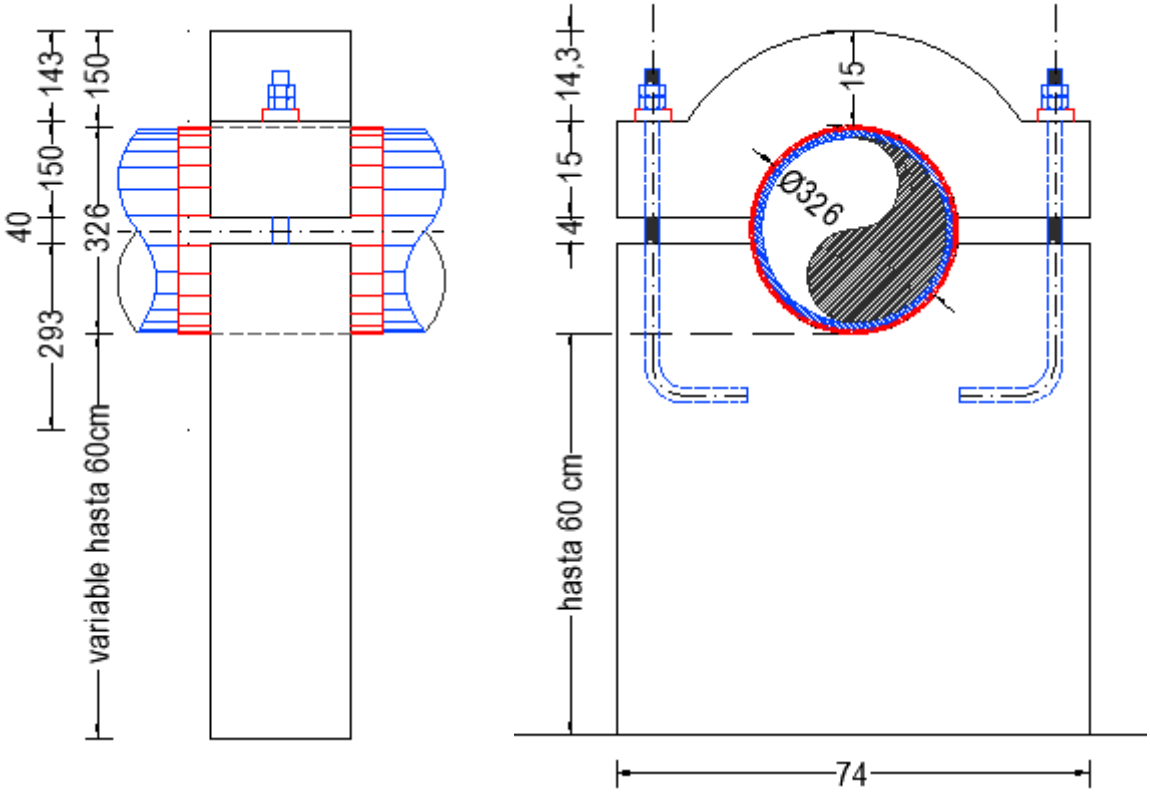


Imagen 4. Detalle lastre tipo 2

Los lastres se disponen cada 2,00 m (distancia entre ejes)

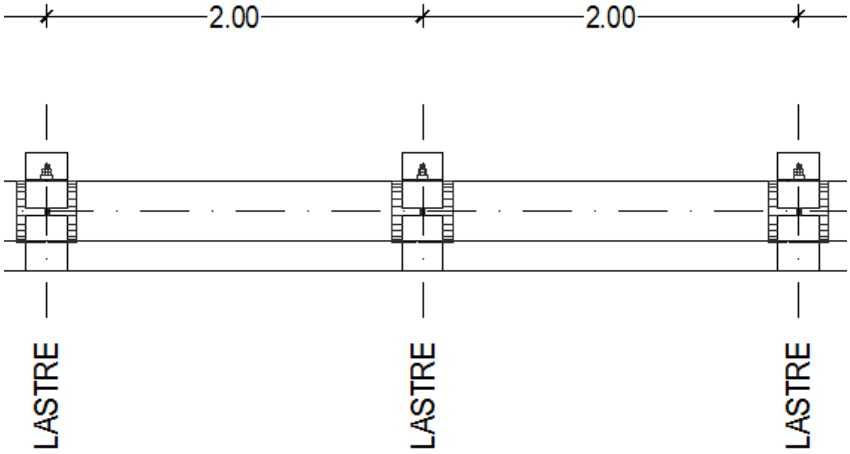


Imagen 5. Disposición de lastres

Una vez ejecutados todos los tramos de tubería, y su lastrado correspondiente, los distintos tramos son transportados a sus emplazamientos y fondeados en su localización definitiva:

1. Se tapan las bocas y se procede a montar el tramo mediante carros de transporte, teniendo especial cuidado durante las operaciones de izado de los tramos.
2. Previamente, mediante buzos y con el apoyo de embarcaciones se procede al balizamiento de la zona a colocar el emisario, disponiendo de pesos muertos cada 50 m con su

correspondiente boya en superficie, estos amarres servirán para la sujeción de los tramos de tubería en fase de flotación.

3. Tras la maniobra de lanzamiento el tramo es transportado por la embarcación de remolque hasta el campo de boyas, donde será amarrado por los buceadores. A continuación, se inicia el hundimiento de la conducción hasta el fondo marino, de forma paulatina y suave, dejando entrar el agua en el interior mediante una llave de paso. Esta fase estará controlada en todo momento desde superficie con la ayuda de medios monitorizados por el jefe del equipo de montaje submarino.[2]

4. El empalme o conexión submarina entre tramos se realiza por medio de una unión brida-brida y tornillería de acero inoxidable. Una vez concluido el empalme, se procede al hundimiento definitivo del tramo cuyo extremo quedaba aún a flote. Así tramo a tramo, se completa el montaje de toda la tubería.

Adicionalmente, el proyecto contempla dos tipos de lastres adicionales, los cuales, en caso de ser necesarios, se instalarán **suplementando** los anteriores:

– Doble muerto de hormigón con cintas de amarre a la tubería, en tramos con falta de apoyo en el fondo marino

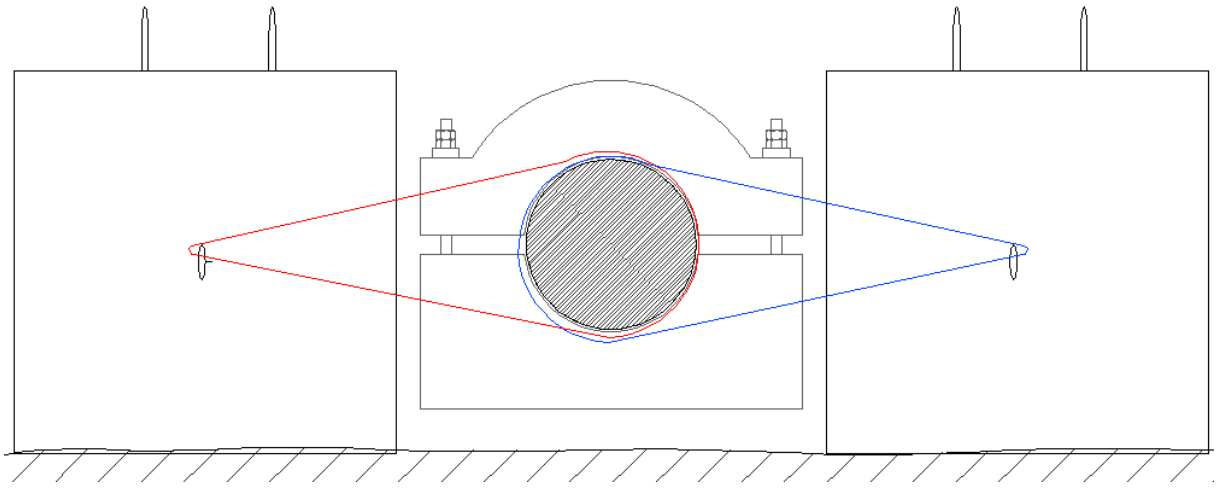


Imagen 6. Detalle lastre doble muerto

[2] Véase anejo 18. Procedimiento constructivo

– Lastre en V invertida

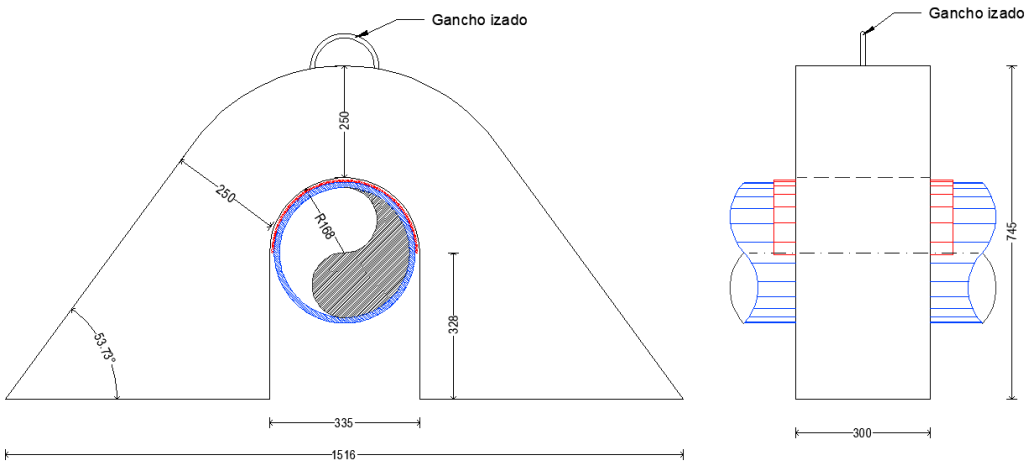


Imagen 7. Detalle lastre tipo V invertida

Del perfil longitudinal del emisario se comprueba que hay un cambio de pendiente, con un punto alto, en el encuentro entre la perforación horizontal dirigida y el emisario apoyado en fondo marino.

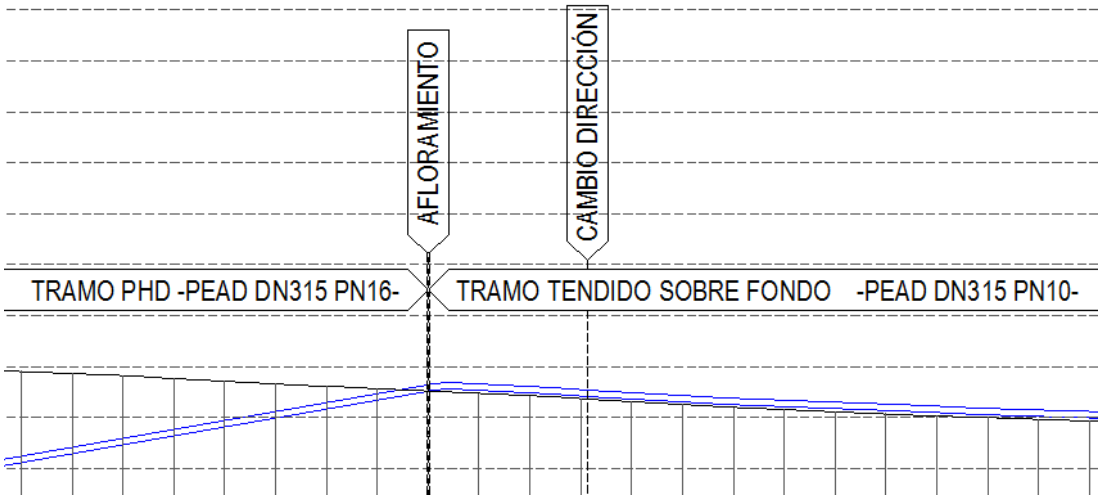


Imagen 8. Detalle perfil longitudinal emisario

Se comprueba que este punto, podría plantear problemas de acumulación de aire, en temporada baja, donde los caudales de vertido son inferiores. Para el correcto mantenimiento del emisario se proyecta un punto de evacuación del posible aire que se pueda acumular en el interior de la tubería, mediante la instalación de una T, con reducción en la derivación y una brida ciega en la misma.

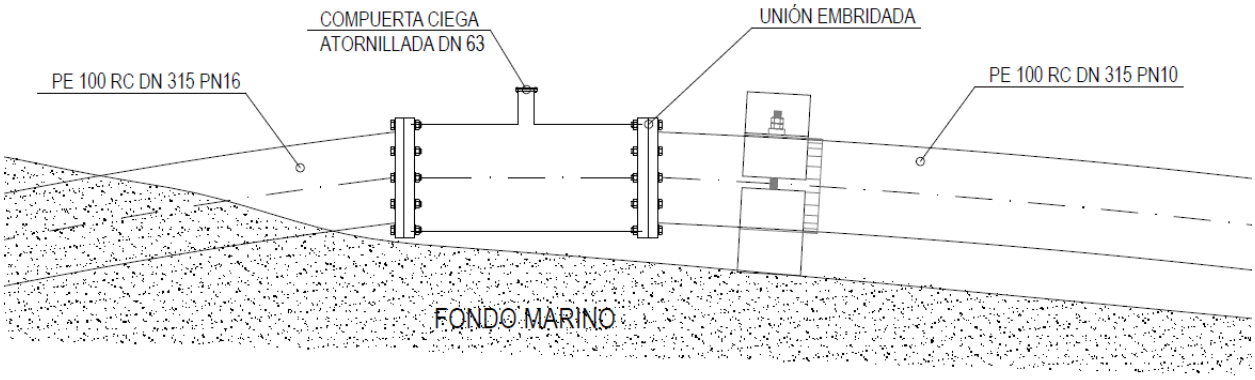


Imagen 9. Detalle T para vaciado de aire

La tubería difusora está compuesta por tres tubos de 12 m cada uno, unidos mediante bridas con tornillería de acero inoxidable, para disponer de tramos donde poder inspeccionar y limpiar el tramo difusor.

Los difusores son orificios de 80 mm de diámetro, practicados cada 12 m aproximadamente, dispuestos al tresbolillo, a 75º del eje vertical, dos hacia el lado izquierdo y dos hacia el lado derecho.

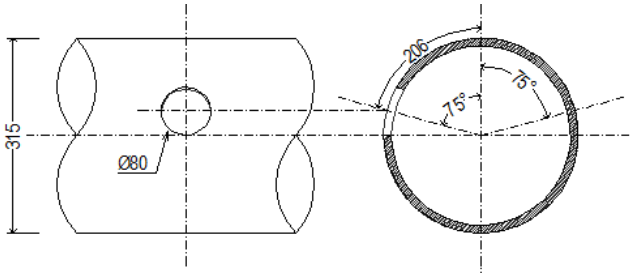


Imagen 10. Abrazadera de reparación de acoplamiento universal

La tubería difusora se instala como si fuera una viga, dejando que se hunda en posición horizontal, anclada por varios puntos, desde unas barcazas. Previamente se habrán colocado los lastres, y también los elementos de flotación necesarios para que el hundimiento sea lento y seguro.

Los flotadores deben soportar la presión del agua a una profundidad de hasta 30 m. No han de deslizarse por la tubería durante el hundimiento.

Hay que acoplar el dispositivo difusor a la tubería principal en el fondo del mar y comprobar que los lastres quedan adecuadamente colocados sobre el fondo marino.

7.3 TRAMO TERRESTRE

Una vez ejecutado el tramo de emisario de la PHD, se ejecutará el tramo terrestre de conexión con el emisario existente. Será necesaria la desimplantación de toda la maquinaria de perforación.

Se demolerán los pavimentos existentes (asfalto y aceras) y se realizará la excavación en zanja del tramo que reste.

Destacar que hay dos señales verticales, las cuales se retirarán al comienzo de las obras y se repondrán una vez finalizadas.

CONDUCCIONES Y ZANJAS

Se dispondrá una cama de gravilla fina (2/6 mm) de 10 cm de espesor, sobre la que se colocará la tubería de PE100 y posteriormente se cubrirá con gravilla hasta 20 cm por encima de su generatriz inferior.

El resto de zanja se rellenará con material procedente de la excavación y/o de aportación, hasta dejar la zanja lista para recibir el pavimento de acabado:

- Viales: se dispondrá una capa de zahorra artificial de 25 cm de espesor, extendida y compactada hasta el 98% PM sobre la cual se aplicará un riego de imprimación y se extenderá una capa de aglomerado asfáltico AC16 surf D de 5 cm de espesor.
- Aceras: se repondrá la acera con pavimento de las mismas características que el existente y el bordillo correspondiente.

CONEXIÓN EMISARIO TERRESTRE EXISTENTE

La tubería se deberá conectar al tramo terrestre existente, justo en un pozo de registro. Para lo cual, se proyecta la demolición completa del pozo para permitir la instalación y registro posterior de la pieza de reducción DN500 a DN315. Será una pieza de calderería fabricada exprofeso para la obra, en acero inoxidable, con reducción excéntrica. Se instalará alineando la generatriz superior de la conducción para evitar la acumulación de aire en el interior de la misma. Para proceder a su desmontaje para labores de mantenimiento, se instalará un carrete de desmontaje.

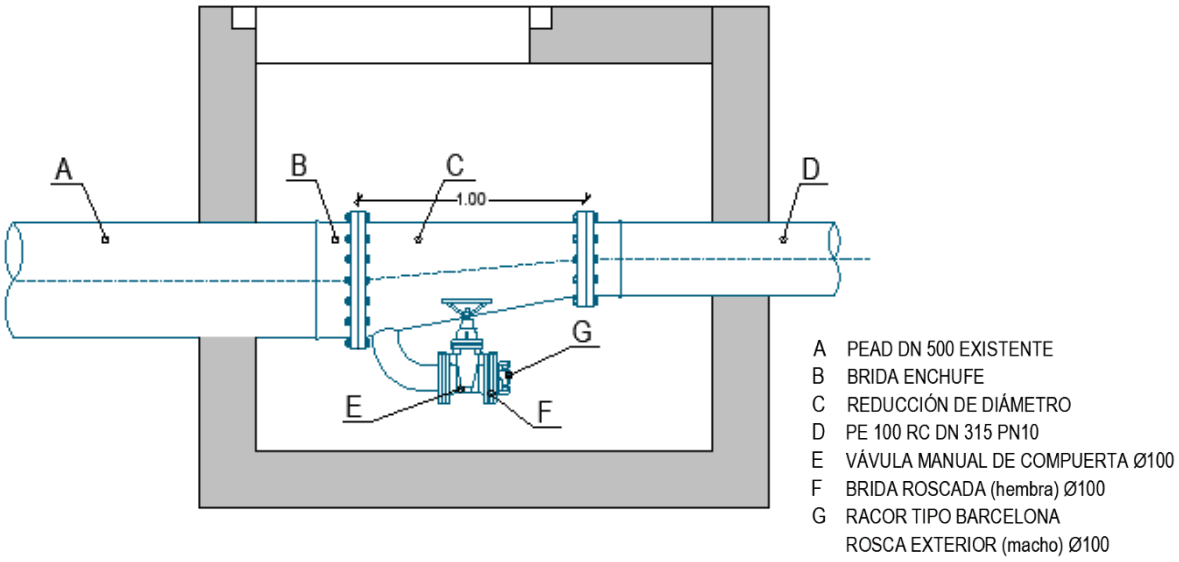


Imagen 11. Arqueta de conexión emisario existente

Se alojará en una arqueta de hormigón armado HA-30/F/20/XC4 con paredes y fondo de 25 cm de espesor.

Para extraer la pieza, se dispondrá de una tapa de fundición D400 de 130x90 cm, mientras que para el acceso al interior de la arqueta se proyecta una tapa redonda de fundición, también D400. Las tapas deberán quedar completamente enrasadas con la cota final del pavimento terminado.

VENTOSA EN EL EMISARIO TERRESTRE

Se contempla una actuación puntual en el tramo terrestre existente. La instalación de una ventosa para la evacuación del aire del interior de la conducción. Se localizará en el encuentro entre las calles *Sa Camamil.la* y *Fonoll Marí*.

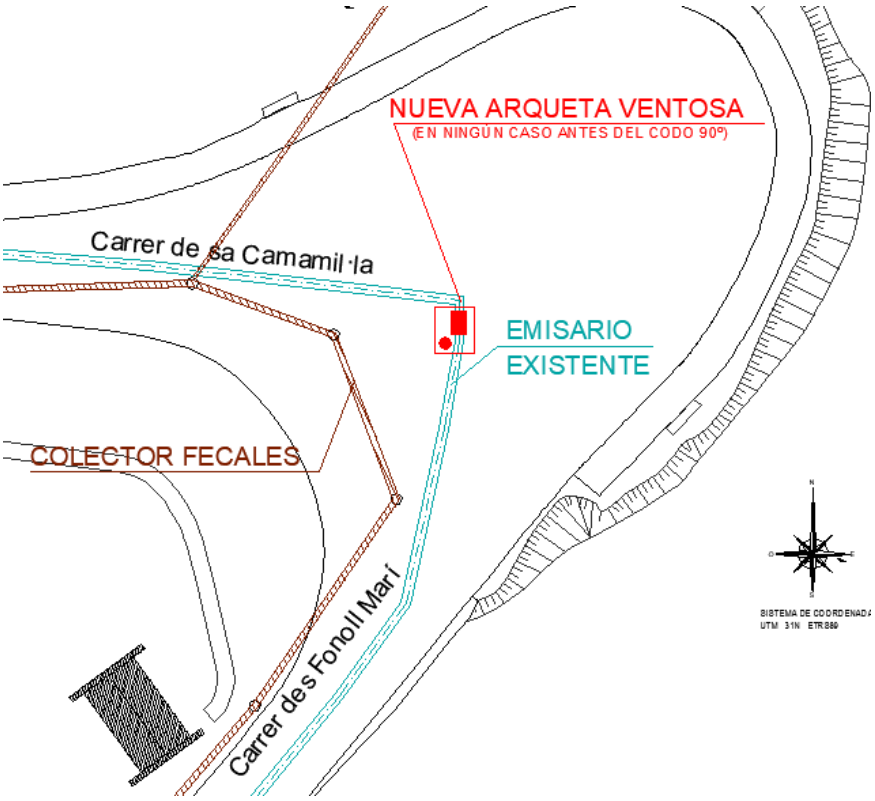


Imagen 12. Localización de la nueva arqueta para ventosa

Se comprueba que en ese punto se genera un cambio brusco en la pendiente longitudinal del emisario. Para evitar la posibilidad de que quede aire atrapado, se instalará la mencionada ventosa.

Primeramente, se procederá a la localización de la conducción, Se deberá demoler el pavimento y excavar en longitud suficiente para permitir realizar las soldaduras por termofusión en la tubería existente, puesto que se deberán instalar portabridas en ambos extremos.

Se dispondrá de una T con derivación de fundición DN500-100-500. En la derivación se instalará una válvula de compuerta y sobre ella una ventosa trifuncional apta para aguas residuales.

Para poder ajustar la implementación de las nuevas piezas especiales, se contempla también la instalación de un carrete de desmontaje DN500.

Todas las uniones serán embridades y la tornillería será de acero inoxidable A4.

Toda la actuación se dejará registrable en el interior de una arqueta de hormigón armado HA-30/F/20/XC4 con paredes y fondo de 25 cm de espesor.

Para extraer la pieza, se dispondrá de una tapa de fundición D400 de 130x90 cm, mientras que para el acceso al interior de la arqueta se proyecta una tapa redonda de fundición, también D400.

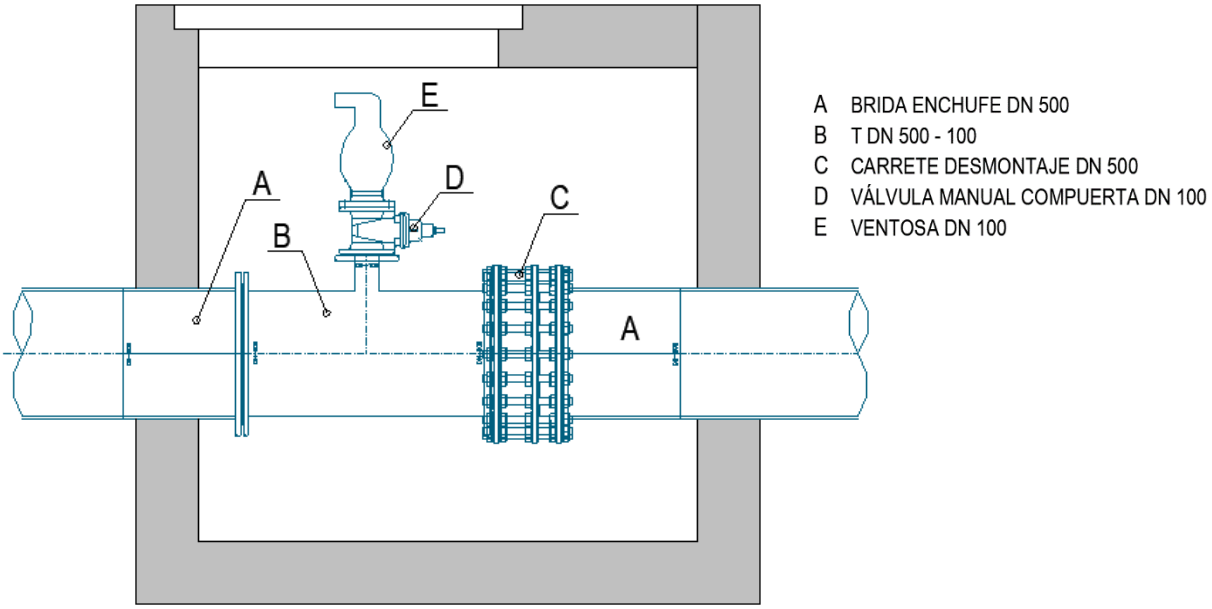


Imagen 13. Arqueta para ventosa trifuncional

Se deberán reponer todos los pavimentos a su estado inicial.

Ejecutados los trabajos del emisario terrestre, incluida la reposición de los pavimentos, se procederá a reponer la señalización vertical retirada al inicio de la obra y las marcas viales existentes sobre los viales.

7.4 BLOQUES DE PROTECCIÓN ANTIARRASTREROS

Para proteger el tramo de emisario apoyado sobre el fondo, contra posibles arrastres de pesqueros, se prevé la ejecución y colocación, en torno a aquel, 46 bloques de hormigón con vigas metálicas empotradas. Los bloques son cubos de hormigón en masa tipo HM-30/F/40/XS2 de 1,7 m de lado. Las vigas serán perfiles de acero laminado IPE 120.

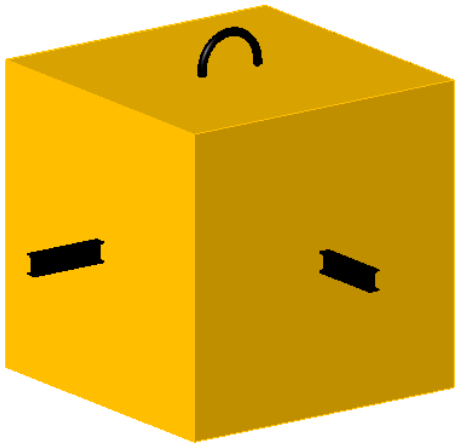


Imagen 14. Detalle de bloque antiarrastrero

Los bloques se colocan a 50 m de la tubería, a ambos lados de la misma, tal como se señala en planos. La separación entre dos bloques consecutivos será de 15 m.

7.5 OPERACIONES ESPECIALES Y UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA

Todas las operaciones que impliquen la actuación de maquinaria deberán estar exentas de emisiones que generen polución, dado que ello redundaría en una bajada sustancial de la calidad de las aguas del fondo marino de Menorca, cuya calidad es muy elevada.

Asimismo, es de suma importancia el correcto balizamiento marítimo durante las operaciones marítimas a realizar, extremando la vigilancia para prevenir el riesgo de colisión con embarcaciones de recreo o similares.

8 SEGURIDAD Y SALUD

Las medidas mínimas de seguridad a adoptar para la ejecución de las obras se encuentran detalladas en el *Anejo 23. Estudio de Seguridad y Salud* del presente proyecto, redactado cumpliendo la legislación vigente.

9 GESTIÓN DE RESIDUOS

Las medidas propuestas para la gestión de los residuos generados por las obras se encuentran detalladas en el *Anejo 24. Estudio de gestión de residuos*, del presente proyecto, redactado cumpliendo la legislación vigente.

10 PLAZO DE EJECUCIÓN

De acuerdo con las características de las obras proyectadas, se fija el plazo de ejecución en SEIS (6) MESES a contar a partir de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo. Se adjunta plan de obra en el Anejo 19. Programa de trabajos.

11 PERÍODO DE GARANTÍA

El periodo de garantía será de un año considerado a partir de la fecha de recepción de las obras.

12 REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con el artículo 89 del TRLCSP (Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público), según la redacción de la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía

española, no procede aplicar revisión de precios por ser el plazo previsto de la ejecución de la obra inferior a dos años.

Sin embargo, si por demoras no imputables al contratista, a partir de determinada fecha hay que proceder a revisar los precios, se aplicará lo previsto en los artículos 89 a 94 del TRLCSP. En este caso, la fórmula de revisión a utilizar será elegida por ABAQUA entre las que se hayan establecido reglamentariamente por el Consejo de Ministros. La fórmula elegida deberá ser la que refleje con mayor aproximación la evolución de los precios de los materiales y la energía que intervienen en la obra proyectada.

13 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente proyecto técnico consta de:

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

14 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con el plazo de ejecución del proyecto y la naturaleza de las obras descritas en el mismo, y según lo prescrito en el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, el contratista deberá acreditar las clasificaciones correspondientes a:

- Grupo F: Obras marítimas
- Subgrupo 8: Emisarios submarinos
- Categoría 4: Cuantía superior a 840.000 euros, e inferior o igual a 2.400.000 euros[3]

Se propone el concurso abierto como procedimiento de licitación de las obras.

[3] Se considera el importe base de licitación IVA incluido, de acuerdo a lo estipulado en el artículo 26: "La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al **valor estimado del contrato**, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año,…."

15 NORMATIVA

La normativa legal actualmente exigible durante la construcción se detalla en el APARTADO 2. NORMATIVA APLICABLE del Pliego de Prescripciones Técnicas. Obra civil, de este proyecto.

Como normas técnicas principales que se han tenido en cuenta para la redacción de este proyecto se destacan:

- Instrucción para el proyecto de conducciones de vertido desde tierra al mar, aprobada por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Transportes de 13 de julio de 1993.
- Código estructural, aprobado por Real Decreto 470/2021, de 29 de junio.
- Norma UNE-EN 12201:2012. Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE).
- Norma UNE 53394:2006 IN. Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.

16 DECLARACIÓN CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 44.7 de la Ley 22/88 de Costas y 96.1 del Reglamento General para su desarrollo y ejecución, se declara que este proyecto cumple las disposiciones de la mencionada Ley y de las normas generales y específicas dictadas para su desarrollo y aplicación.

17 PRESUPUESTO

17.1 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

El **presupuesto de ejecución material** asciende a la cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS SESENTA MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS (1.460.288,81 €

El **presupuesto base de licitación (PEM+GG+BI, sin IVA)**, asciende a la cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS TREINTA Y SIETE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (1.737.743,69 €)

El **presupuesto base de licitación (con IVA)**, asciende a la cantidad de DOS MILLONES CIENTO DOS MIL SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS (2.102.669,86 €)

RESUMEN DE PRESUPUESTO	
01. TRABAJOS PREVIOS	**12.491,47 €**
02. EMISARIO TERRESTRE	**37.026,39 €**
03. EMISARIO SUBMARINO	**1.315.256,39 €**
03.01. TRAMO PHD	996.531,91 €
03.02. TRAMO APOYADO	318.724,48 €
04. VARIOS	**95.514,56 €**
04.01. IMPACTO AMBIENTAL	38.149,18 €
04.02. SEGURIDAD Y SALUD	32.197,05 €
04.03. GESTIÓN RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	3.430,63 €
04.04. ACTIVIDADES	21.507,00 €
04.05. TRABAJOS AUXILIARES	230,70 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**1.460.288,81 €**
GASTOS GENERALES 13%	189.837,55 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	87.617,33 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA)	**1.737.743,69 €**

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA)	**1.737.743,69 €**
IVA 21%	364.926,17 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA)	**2.102.669,86 €**

17.2 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Asciende el **presupuesto para conocimiento de la administración** a la expresada cantidad de DOS MILLONES CIENTO VEINTICUATRO MIL QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS (2.124.574,20 €).

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA)	**2.102.669,86 €**
CONSERVACIÓN PATRIMONIO CULTURAL (1,5%[4] P.E.M.)	21.904,33 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**2.124.574,20 €**

18 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto comprende una obra completa en el sentido exigido en el Artículo 125 del Reglamento General de Ley de Contratos de Administraciones Públicas. Se trata de una obra susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto, y comprende todos y cada uno de los elementos precisos para la utilización de la obra.

Palma de Mallorca, marzo de 2024

Emilio Pou Feliu	José Mª Montojo Montojo	Gemma Llamazares Juárez
Ingeniero Civil, colegiado nº 9.576	I.C.C.P.	I.C.C.P.
Licenciado en ciencias ambientales	Colegiado nº 6.640	Colegiada nº 19.257

[4] La disposición final sexta de la Ley 4/2021, de 17 de diciembre, de medidas extraordinarias y urgentes, se modifica el artículo 80 de la Ley 12/1998, de 21 de diciembre, del patrimonio histórico de las Illes Balears. La base de cálculo se determina a partir del artículo 4 de la Orden FOM/25/2019, de 10 de enero, "por la que se regula la asignación de recursos, procedentes de las obras públicas financiadas por el Ministerio de Fomento y por las entidades y empresas del sector público dependientes o vinculadas, a la financiación de trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español o de fomento de la creatividad artística".

Anejo 1

Antecedentes

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES 1

1 ANTECEDENTES

Hasta fechas recientes la E.D.A.R. del municipio de Sant Lluís trataba los vertidos procedentes del núcleo urbano de Sant Lluís, de *S'algar* y de *Biniacollet*. Dado el crecimiento de la población en los últimos años, inciden en la E.D.A.R. de *Sant Lluis* caudales y cargas superiores a su capacidad.

Por este motivo se decidió la construcción de una nueva E.D.A.R., en *Binidalí*, que pretende, además de tratar los vertidos próximos de la zona, absorber el exceso de caudales de la E.D.A.R. de *Sant Lluis*.

Con fecha de **13 de enero de 1998** se firma el *Convenio Marco de Colaboración entre el Instituto Balear de Saneamiento (IBASAN) y el Ayuntamiento de MAHON (MENORCA) para la construcción, conservación funcionamiento y financiación de la estación Depuradora de Aguas Residuales de Binidalí (Mahón-Menorca).*

Por medio de este documento el IBASAN asume la totalidad de las inversiones necesarias para la construcción y sus intereses financieros, asi como el mantenimiento, conservación, funcionamiento y gestión de la E.D.A.R. Asimismo el Ayuntamiento de Mahón se compromete a enviar las aguas residuales objeto del convenio a la E.D.A.R. a construir, con exclusión de cualquier otro sistema de depuración.

En el ANEXO I se incluye este documento.

Con fecha de **12 de junio de 2002**, la Comissió Permanente de Medio Ambiente informó favorablemente desde el punto de vista medioambiental del Proyecto de Construcción de la E.D.A.R. de Binidalí. Del informe que emitió la Comissió, las alusiones al emisario de la E.D.A.R., ahora en proyecto son las siguientes:

> *L'emissari proyectat (alternativa 2-Barranc de Binidalí), al seu tram terrestre, ha d'ajustar al seu recorregut al que apareix grafiat al plánol (figura 5), el qual es explicat a la pag. 33 de l'EPIA. Amb la fi de provocar el minime impacte ambiental.*
> *Tenint en compte la minima cárrega contaminant de l'efluente, s´ha déscurçar la longitud de l'emissari amb la finalitat de disminuir l'impacte ambiental sobre el bentos arenós.*
> *El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment per canal d'arena existent, tal com es grafia lÉPIA presentat.*

En el Apéndice I se adjunta el documento del informe de la Comissió.

Con fecha de **10 de noviembre de 2003**, la *Comissió Técnica Assesora* en materia de *Patrimoni Historic*, en sesión extraordinaria emite un informe proponiendo un nuevo trazado del subtramo terrestre que evita la afección al Barranco de *Binidalí*. Propone además que antes del inicio de las obras del emisario se inspeccione la Cala de *Binidalí* para determinar si existen o no yacimientos arqueológicos.

En el Apéndice I se adjunta igualmente copia de este documento.

En **marzo de 2003**, el IBASAN redactó el "PROJECTE D'ESTACIÓ DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS DE BINIDALÍ (MENORCA)".

En **julio de 2003**, el IBASAN redacto el "PROYECTO DE LAS OBRAS DE LA RED DE COLECTORES Y ESTACIONES DE BOMBEO DE LA EDAR DE BINIDALÍ (MENORCA)"

Con fecha de **23 de febrero de 2004** el Consell Insular de Menorca resuelve declarar de Interés General la Estación Depuradora de Aguas Residuales. En dicha declaración, las condiciones que afectan al emisario son las siguientes:

Se mantiene la propuesta de trazado de la *Comissió Técnica Assesora de Patrimoni Historic*, es decir, el tramo terrestre del emisario ha de evitar el barranco de Binidalí.

En el Apéndice I se adjunta copia de este documento.

El Instituto Balear de Saneamiento (IBASAN) procedió a convocar el concurso de Asistencia Técnica para el proyecto constructivo del nuevo emisario de la depuradora de Binidalí en 2004.

El Instituto Balear de Saneamiento adjudicó a la UTE GEMA-INNCIVE el concurso de Asistencia Técnica para el Proyecto Constructivo del nuevo emisario de la depuradora de Binidalí, con número de expediente 73/04. El proyecto se redactó en **julio de 2005** e incorporó en su anejo 19 a la memoria un Estudio de Impacto Ambiental basado en la Evaluación Preliminar de Impacto Ambiental que sirvió para iniciar el proceso en 2003.

En el año **2007** la UTE Melchor Mascaró-Pasavant terminó las obras del Proyecto de Colectores de la EDAR de Binidalí.

En el mismo año, **2007**, la empresa ACSA terminó las obras de la EDAR de Binidalí.

La solución propuesta en el proyecto constructivo del emisario en 2005 presentó muchas dificultades durante la tramitación debido, entre otras causas, a la oposición de los vecinos. EL 28 de abril de 2010, se mantiene una reunión con la Asociación de Vecinos de Binidalí y la Asociación Ecologista GOB, en la cual se aprovechó, entre otros puntos, para plantear la posibilidad de estudiar la viabilidad de ejecutar una salida al mar y el primer tramo del emisario submarino mediante una Perforación Horizontal Dirigida (PHD).

Con el objeto de analizar la viabilidad de introducir un cambio en el sistema constructivo del emisario, durante el mes de marzo de 2011 se realiza un reconocimiento geofísico mediante tomografía eléctrica y un informe final[1] sobre la viabilidad de la ejecución mediante una PHD.

El **6 de junio de 2011**, el *Departament d'Ordenacio del Territori* del *Consell Insular de Menorca* va a considerar:

[1] Véase anejo 8 del presente proyecto.

Segons el PTI de Menorca, DOT i Llei de sòl rústic:

- Atès que la modificació de l'emissari en el tram terrestre només afecta al sòl urbà, no serà necessari modificar la declarar d'interès general, emesa en data 23 de febrer de 2004, mitjançant Resolució de Consellera Executiva del departament d'Ordenació del Territori, núm. 2004/48.

Segons la Llei de Costes:

- Part d'aquest emissari està afectat pels 20 m. de la zona de servitud de protecció (ZSP), en sòl urbà, i en Zona Marítima terrestre (ZMT) i que segons la Llei de Costes i previ a la llicència d'obres s'haurà d'autoritzar per les administracions competents."

En enero de 2024 se recibe el Informe técnico con la propuesta de las condiciones en las que debe llevarse a cabo el vertido y la ocupación del dominio público marítimo-terrestre solicitado por ABAQUA de las aguas residuales depuradas a través de emisario de la EDAR de Binidalí, T.M. Mahón, por el cual se señalan una serie de condiciones y prescripciones que se deben cumplir para el otorgamiento de la concesión de ocupación del dominio público marítimo-terrestre y la autorización de vertido al mar.

En el Apéndice I se adjunta copia de este documento.

Anejo 1. Antecedentes

Documentación Administrativa

INSTITUT BALEAR
DE SANEJAMENT
GOVERN BALEAR
Avda. Gabriel Alomar i Villalonga, 33
07006 Palma de Mallorca
Tel. 46 50 15 Fax. 77 13 18

CONVENIO MARCO DE COLABORACION ENTRE EL INSTITUTO BALEAR DE SANEAMIENTO (IBASAN) Y EL AYUNTAMIENTO DE MAHON (MENORCA) PARA LA CONSTRUCCION, CONSERVACION, FUNCIONAMIENTO Y FINANCIACION DE LA ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE BINIDALI (MAHON-MENORCA)

Palma de Mallorca, a 13 de Enero de 1.998

R E U N I D O S

De una parte, D. GABRIEL DE JUAN COLL, Director-Gerente del INSTITUTO BALEAR DE SANEAMIENTO (IBASAN).

Y de otra, D. ARTURO BAGUR I MERCADAL, Alcalde-Presidente del Ayuntamiento de MAHON (Menorca).

Todos ellos mayores de edad y vecinos de Palma de Mallorca y Mahón, respectivamente.

I N T E R V I E N E N

a) El Sr. DE JUAN COLL, en nombre y representación del INSTITUTO BALEAR DE SANEAMIENTO (IBASAN) y, en uso de las facultades que le atribuyen los apartados a) y b) del artículo 10.2 del Decreto 27/1.989, de 9 de Marzo (BOCAIB nº 40, de 1 de Abril de 1.989), y estando expresamente autorizado para este acto por acuerdo del Consejo de Administración de la Entidad de fecha 21 de Julio de 1.997.

b) El Sr. BAGUR I MERCADAL, interviene en nombre y representación del Ayuntamiento de MAHON (MENORCA), haciendo uso de las facultades que le atribuye el apartado b) del Art. 21.1 de la Ley 7/1.985, de 2 de Abril, reguladora de las Bases del Régimen Local, según acuerdo de su Ayuntamiento Pleno, en sesión celebrada el dia 13 de Noviembre de 1997.

PAPER RECICLAT

Todas las partes, en la representación en que intervienen, y reconociéndose mutua y recíproca capacidad legal para obligarse

E X P O N E N

I.- El Art. 25.1.1) de la Ley reguladora de las Bases del Régimen Local (Ley 7/1.985, de 2 de Abril) señala que, corresponde a los municipios el ejercicio de las competencias en materia de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. No obstante, el Ayuntamiento de MAHON (MENORCA) no tiene solucionado satisfactoriamente el tratamiento de las aguas residuales de BINIDALI y ha solicitado al IBASAN, su colaboración para la construcción, conservación, funcionamiento y financiación de una Estación Depuradora.

II.- El IBASAN, desde su creación en Marzo de 1.989 (Decreto 27/1989), ha realizado su labor de promoción, construcción y mantenimiento de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales, regulando sus relaciones y compromisos con los Ayuntamientos, en un Convenio.

III.- Con la aprobación de la Ley reguladora del canon de saneamiento de agua, en fecha 27 de Noviembre de 1.991, y su entrada en vigor el 1 de Enero de 1.992, se grava el vertido de aguas residuales a través del consumo de agua, siendo el ciudadano el sujeto pasivo de dicho tributo; con este nuevo sistema ni al IBASAN ni a los Ayuntamientos les corresponde la financiación de las actuaciones hidráulicas de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares.

IV.- El Consejo de Administración del IBASAN, en sesión celebrada el 21 de Julio de 1.997, adoptó, entre otros, el siguiente acuerdo:

"Autorizar al Director-Gerente del IBASAN para la firma del Convenio marco de colaboración con el Ayuntamiento de MAHON para la construcción de la EDAR de BINIDALI, con sujeción a las cláusulas que se reproducen en el Convenio."

V.- El presente Convenio fue aprobado por el Ayuntamiento de MAHON en Pleno, en sesión celebrada el día 13 de Noviembre de 1997, facultándose al Sr. Alcalde para la firma de cuantos documentos fueren precisos para ello.

IBASAN

Expuesto lo que antecede, formalizan el presente CONVENIO DE COLABORACION, con sujeción a las siguientes

C L A U S U L A S

Primera.- El INSTITUTO BALEAR DE SANEAMIENTO se compromete a construir y hacer funcionar la Estación Depuradora de Aguas Residuales de BINIDALI (MAHON), así como a realizar la totalidad de las obras, instalaciones y servicios complementarios que sean necesarios para su adecuado funcionamiento, de acuerdo con lo estipulado en la legislación vigente, quedando convenido que la licencia municipal para la realización de cualquiera de estas obras será gratuita.

El compromiso asumido por el IBASAN incluye la totalidad de las inversiones necesarias para la construcción y sus intereses financieros, así como el mantenimiento, conservación, funcionamiento y gestión de la EDAR.

Segunda.- El Ayuntamiento de MAHON se compromete formalmente a enviar las aguas residuales objeto del Convenio a la EDAR a construir, con exclusión de cualquier otro sistema de depuración.

Las aguas residuales deberán reunir determinadas condiciones de calidad, obligándose los Ayuntamientos a tal fin a aprobar, previo informe del IBASAN, una ORDENANZA relativa a la calidad de las aguas a verter al alcantarillado.

Y para que así conste, firman el presente Convenio-marco, por duplicado ejemplar, en el lugar y fecha señalado en el encabezamiento.

PAPER ECOLOGIC

GOVERN DE LES ILLES BALEARS
Conselleria de Medi Ambient
Comissió Balear de Medi Ambient

****
* IBASAN *
* ENTRADA *
*N°:000846 *
14/06/2002
****

Ref: ORS/ID/aas
N Exp:07483/02

Sr. Joan Mateu Horrach
Institut Balear de Sanejament
Gran Via Asima, 4B,
07009 Palma de Mallorca

Assumpte: PROJECTE CONSTRUCCIÓ EDAR BINIDALÍ, (MAÓ)

En relació amb l'assumpte de referència, us comuniquem que la Comissió Permanent de 12 de juny de 2002,

ATÈS

- Atès que la construcció de la nova EDAR i conduccions associades contribuiran a solucionar el problema que actualment generen sobre l'aqüífer les aigües residuals de les urbanitzacions a les quals donaran servei.
- Atès que els impactes negatius que es produiran durant el procés de construcció es veuran clarament contrarestats per a la millora que sobre el tractament d'aigües residuals de la zona suposarà l'entrada en funcionament de la nova depuradora.
- Atès que aquests impactes negatius es veuran molt minimitzats si s'apliquen les mesures correctores de l'avaluació preliminar d'impacte ambiental
- Atès que el tram submarí de l'emissari transcorr per dins un canal d'arena i les aigües depurades que s'abocaran a la mar tendran una mínima càrrega contaminant la qual es veurà diluïda per la dinàmica litoral
- Atès que de les alternatives estudiades s'ha optat per la que provoca el menor impacte sobre el medi tot proposant dins l'alternativa escollida el trajecte menys impactant.

La Comissió Permanente:

ACORDA

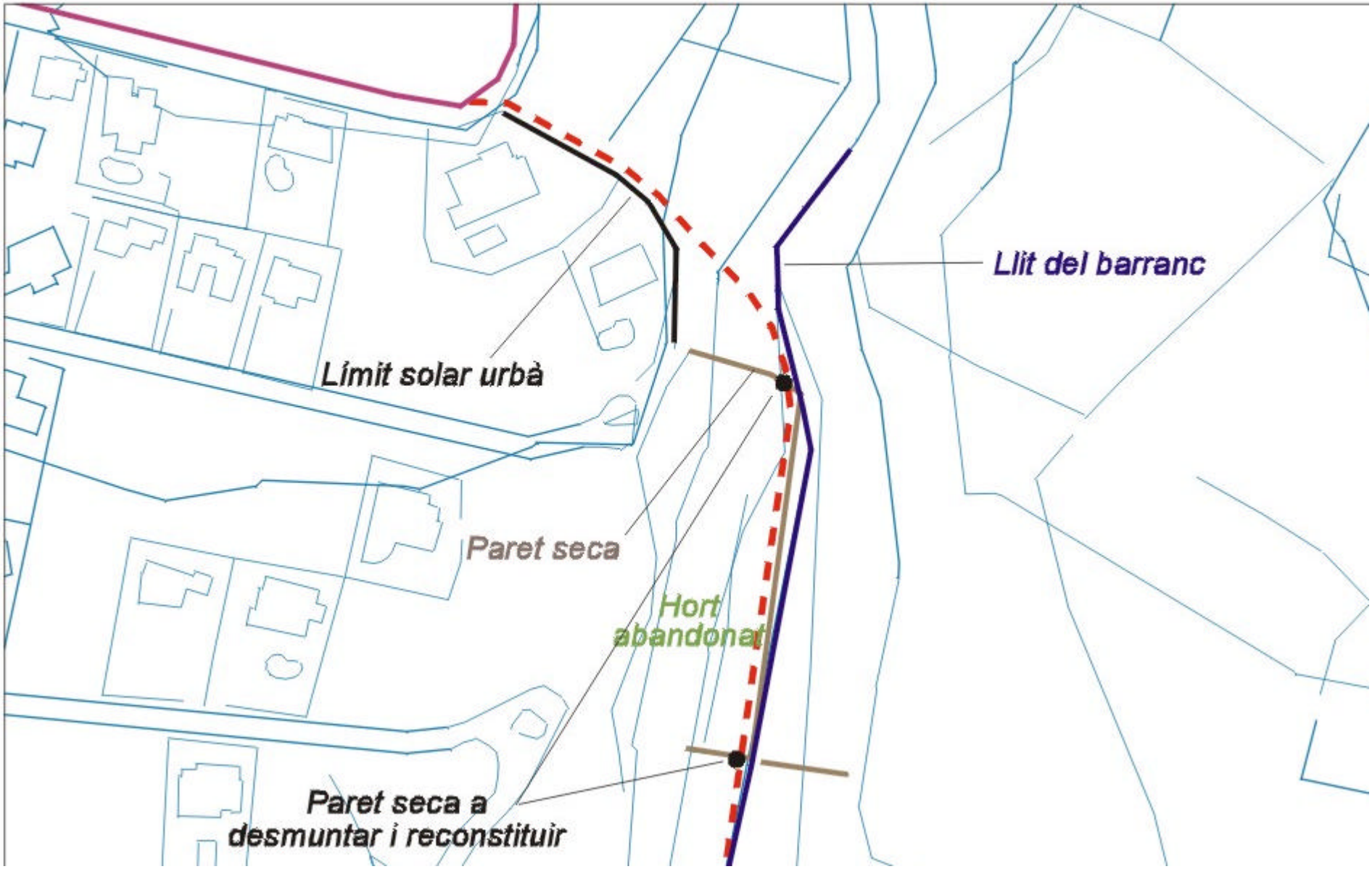
informar favorablement des del punt de vista mediambiental aquest projecte, i es proposa la no necessitat d'elaborar una EIA simplificat per al mateix, sempre i quan es compleixin les condicions següents:

- S'han de respectar les mesures correctores proposades a l'estudi d'avaluació d'impacte ambiental preliminar presentat.
- L'emissari projectat (alternativa 2- Barranc de Binidalí), al seu tram terrestre, ha d'ajustar el seu recorregut al que apareix grafiat al plànol (figura 5), el qual es explicat a la pag. 33 de l'EPIA, amb la fi de provocar el mínim impacte ambiental.

- Tenint en compte la mínima càrrega contaminant de l'efluent, s'ha d'escurçar la longitud de l'emissari amb la finalitat de disminuir l'impacte ambiental sobre el bentos arenós
- El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment pel canal d'arena existent tal com es grafia l'EPIA presentat
- El tram de col·lector que connectarà les urbanitzacions de Binisafúller est amb Binisafúller oest i que transcorr per SRC, s'ha d'instal·lar afectant la mínima vegetació possible.

El trasllat d'aquest acord es fa condicionat a l'aprovació de l'acta, la qual cosa vos comunic als efectes escaients.

ONOFRE RULLAN SALAMANCA
secretari de la CBMA
Palma, 13 de juny de 2002.


Llit del barranc
Límit solar urbà
Paret seca
Hort
abandonat
Paret seca a
desmuntar i reconstituir

INSTITUT BALEAR DE SANEJAMENT
GOVERN DE LES ILLES BALEARS
Gran Via Asima, 4B, 1er dreta
07009 Palma de Mallorca
Tel.: 971 17 73 37 - Fax: 971 17 73 63

Entrada C.Insular (FAX)

****
* IBASAN *
* SALIDA *
*N°:001446 *
13/11/2003
****

CONSELL INSULAR DE MENORCA
Conselleria de Cultura i Educació
Comissió Tècnica Assessora de Patrimoni Històric.
A/A D. Rafael Alzina Mut

ASSUMPTE: DECLARACIÓ INTERÈS GENERAL DEPURADORA, COL.LECTORS I EMISSARI BINIDALÍ.

La Comissió Tècnica assessora en matèria de Patrimoni Històric en sessió extraordinària de 10.10.03 acordà proposar que el traçat de l'emissari de l'EDAR de Binidalí, a ser possible, no afectàs al barranc de Binidalí ni als béns etnològics que s'hi localitzen.

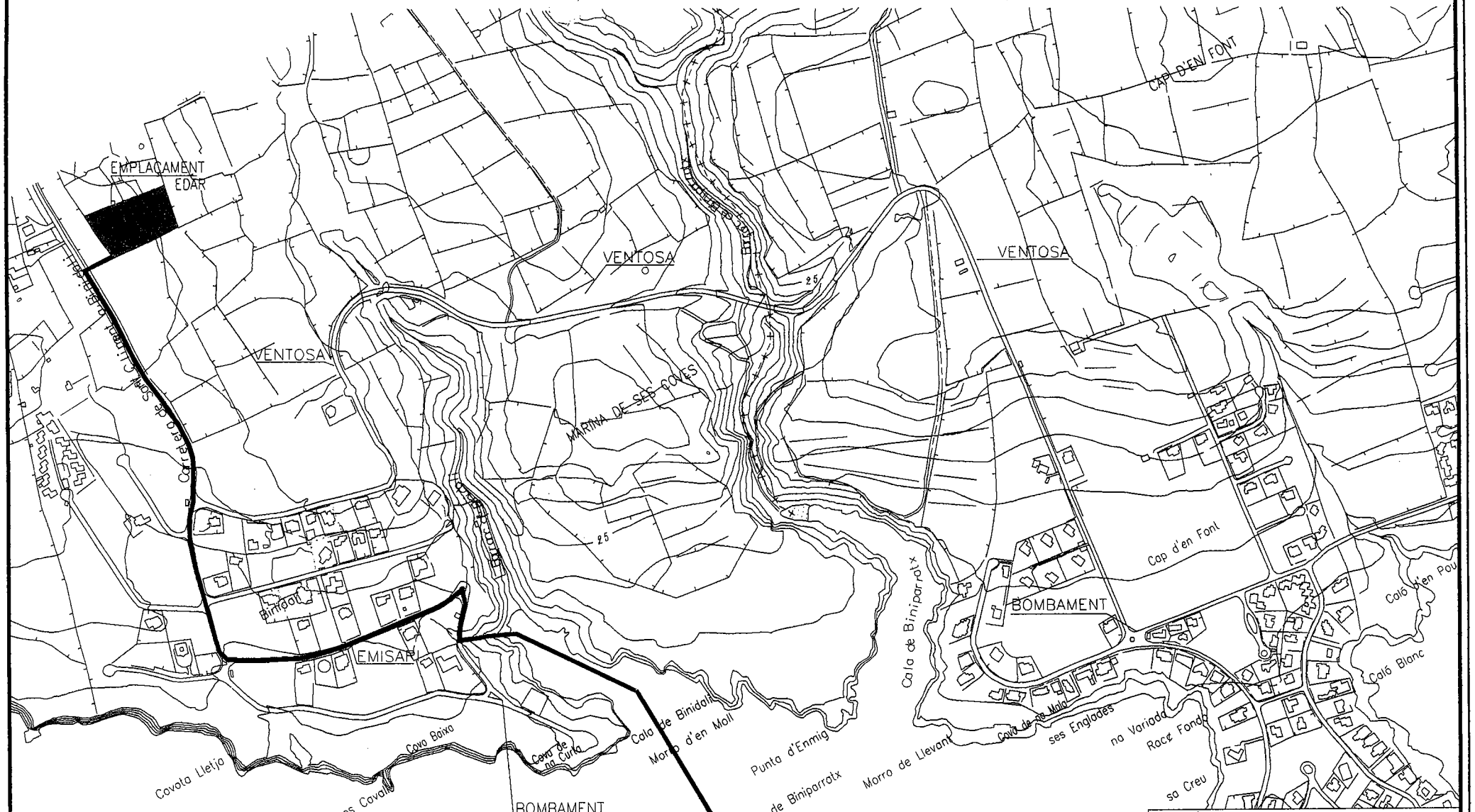
Una vegada realitzada visita d'inspecció al barranc, s'adjunta una nova proposta de traçat del darrer tram de l'emissari terrestre, recollint les recomanacions exposades en l'acord de la Comissió.

Palma, 13 de novembre de 2003

Signat.: Bàrbara Mestre Mora
DIRECTORA-GERENT

C.I.F. Q 5750002G IBASAN

PAPER ECOLÒGIC



INSTITUT BALEAR DE SANEJAMENT
GOVERN DE LES ILLES BALEARS

PROJECTE
Projecte de Col·lectors per a la E.D.A.R de
Binidali
(menorca)

PLANOL
PROPOSTA TRAÇAT EMISSARI BINIDALI

DATA: NOVEMBRE- 2003

ESCALES: EN A1 1:2500 | EN A3 1:5000

Nº PLANOL

46 NUI 03702/42

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

3576
24/2/04

****
IBASAN *
ENTRADA *
Nº: 000224 *
25/02/2004*
****

L'Hble. conseller/a executiu/va del DEPARTAMENT D'ORDENACIÓ DEL TERRITORI del Consell Insular de Menorca, mitjançant Resolució núm. 2004/48, de data 23/02/2004, ha resolt el següent:

Atès que en data 16 de desembre de 2003, el Consell Insular de Menorca va aprovar el seu reglament orgànic (BOIB núm. 65, de dia 10.5.2003) i va entra en vigor amb la constitució de la nova corporació en aplicació de la disposició final II.

Atès que l'article 75 e) del reglament orgànic del Consell Insular de Menorca, assenyala que correspon als consellers executius, dictar, en relació amb assumptes propis del seu departament, els actes administratius escaients, inclosos els que hagin de produir efectes davant de terceres persones administrades, sempre que la competència a aquest efecte no resulti legalment o reglamentàriament reservada a un altre òrgan distint del Consell. D'acord amb aquesta previsió, es pot atribuir als consellers i conselleres executius, si s'escau, la competència per resoldre els procediments relatius a l'atorgament de les distintes autoritzacions previstes per la normativa que regula el sector d'activitat o matèria pròpia del departament.

Atès el decret de Presidència 2003/437 de data 14 de juliol de 2003 on s'estableix com a pròpies dels diferents consellers executius i en atenció a la seva condició de titulars dels respectius departaments, la atribució de dictar, quan quedin enquadrats dintre del sector d'activitat o màteries pròpies del departament i en tot cas conforme a allò establert per la corresponent normativa sectorial aplicable, els actes administratius de tràmit o definitius que tenguin per objecte l'atorgament d'acreditacions, habilitacions, llicències i d'altres autoritzacions administratives.

Vist l'informe tècnic que diu així:

<< A LA SOL·LICITUD INFORME TÈCNIC DE DECLARACIÓ D'INTERÈS GENERAL PER A L'ESTACIÓ DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS DE BINIDALÍ, A LA CRTA. DE SANT CLIMENT A BINIDALÍ, (F.R. 18.429), I COL.LECTORS DE BINIDALÍ I BINIANCOLLET, TERMES MUNICIPALS DE MAÓ I SANT LLUÍS (46 NUI 03702).

I. ANTECEDENTS.

- En data 1/04/03, l'IBASAN sol.licita al CIMe la declaració d'Interés general
- Exposició pública (BOIB núm.129, 13/09/03), sense al.legacions
- En data 30/09/03, l'Ajuntament de Maó informa favorablement i acordà remetre l'expedient al CIMe per a la resolució sobre la petició de declaració d'interès general de l'activitat.
- En data 12/02/04, l'Ajuntament de Sant Lluís informa favorablement i acordà remetre l'expedient al CIMe per a la resolució sobre la petició de declaració d'interès general de l'activitat.

II. PROJECTE.

Promotor: IBASAN
Autor del projecte: IBASAN

CONSELL INSULAR DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 Fax 971 36 82 16
www.cime.es

Situació de l'EDAR: Finca registra 18.429, a la carretera de Sant Climent a Binidalí (T.M de Maó).
Ubicació dels Col.lectors terrestres i estacions de bombeig: de Binidalí a Biniancollet (T. M de Maó i Sant Lluís).
Ubicació de l'emissari submarí: Binidalí, (T.M de Maó)

Objecte:
El projecte té com objecte l'estudi i el disseny de "l'Estació depuradora d'Aigües Residuals de Binidalí Menorca" que juntament amb el projecte de col.lectors i emissari de l'EDAR de Binidalí, permetrà el tractament dels abocaments originats al llarga de la zona de costa compresa entre Biniancollet i Binidalí, dels termes municipals de Sant Lluís i Maó respectivament.

a. Documentació presentada:

I. Estació depuradora d'aigües residuals de Binidalí. (Març 2003).

Document de projecte:
- Memòria i Annexes (inclou Estudi d'Impacte Ambiental).
- Plec de condicions tècniques
- Pressupostos
- Seguretat i salut
- Plànols

II. Xarxa de col.lectors, estacions de bombeig i emissari de l'EDAR de Binidalí (Menorca)

Projecte bàsic (Juny de 2003)
- Memòria del projecte.
- Pressupost estimatiu
- Plànols

III. En data 13/11/03, l'IBASAN introdueix una **nova proposta de traçat del darrer tram de l'emissari terrestre,** recollint les recomanacions exposades en la Comissió Tècnica Assessora, en sessió extraordinària de 10/10/03, a l'objecte de no afectar al barranc de Binidalí ni als béns etnològics que s'hi localitzen (Registre de sortida IBASAN nº 001446 de 13/11/03).

b. Justificació.

Actualment l'EDAR de St. Lluís tracta el abocaments del nucli urbà de St. Lluís, S'Algar i Biniancollet. Atès el creixement de població dels últims anys, en temporada alta incideixen cabdals i càrregues contaminats superiors al seu dimensionat.
La construcció de la nova EDAR de Binidalí, a demés de tractar els residus propis de la zona, podrà absorbir l'excés de cabdal de l'EDAR de St. Lluís.

Amb l'esmentat projecte, s'efectua un projecte paral.lel de la xarxa d'impulsions de Binidalí, a fi de poder treballar com impulsions reversibles i tenir la possibilitat d'impulsar els abocaments d'aquesta zona tant a l'EDAR de Binidalí com a l'EDAR de St. Lluís.

La redacció del projecte de referència parteix doncs de dades tècniques i de concepte, tant de la situació actual com per la previsió de futures connexions de sanejament, motivat tant per el creixement de la població com les previsions de futur.

c. Proposta.

El projecte constitueix una obra completa per a ser lliurada a l'Administració per servei públic, això inclou les següents obres: l'EDAR, la conducció a la parcel.la, col.lector d'evacuació, tractament de fangs, estacions de bombeig, etc. Tanmateix el projecte inclou

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

l'escomesa d'alta i baixa tensió, centres de transformació, així com totes aquelles instal.lacions que es considerin necessàries per el complet i correcte funcionament de l'EDAR i de la xarxa de sanejament.

La parcel.la on es situa la nova EDAR es troba junt a la carretera de Sant Climent, té una superfície de 7.500m2.
L'accés a la parcel.la de l'EDAR s'efectuarà a través d'un nou vial de 5m. d'amplada des de la carretera de St. Climent a Binidalí (s/plànol Planta General d'implantació), servitud de pas de la finca 4.943, inscrit en el registre de la propietat.

El projecte de l'EDAR proposa les següents construccions (les superfícies de construcció són aproximades):
1. Edifici de pretractament i assecatge (S=276m2)
2. Dessorredor - dessengraixador (S=48m2)
3. Bassa de laminació i regulació (S=200m2)
4. Reactor biològic.(S=1.133m2)
5. Bombament recirc. i excés de fangs (S=10m2)
6. Decantació secundaria. (S=353m2)
7. Cloració (S=23m2)
8. Espessidors de fang (S=20m2)
9. Dipòsit sulfat fèrric (S=6,00m2).
10. Previsió tramuja de fangs. (S=36,00m2)
11. Bombament de drenatges (S=13,5=m2)
12. Edifici de comandament. (S=45m2)
13. Estació Transformadora (150KVA) (S=17.50).

La superfície total d'ocupació de les edificacions i instal·lacions de l'EDAR és de 2.181m2 aproximadament.

El projecte preveu el tancament de l'àmbit d'ocupació de l'EDAR mitjançant un mur de paret seca existent i de nova creació per el costat nord.

La xarxa de sanejament de l'EDAR està constituïda per 3 col.lectors d'arribada a l'EDAR:
1. Col.lector de Binidalí.
2. Col.lector de Biniancollet.
3. Col.lector de Canutells.

Tanmateix es preveu:
1. Emissari terrestre.
2. Emissari submarí (obres no incloses en aquest projecte).

III. DISPOSICIONS LEGALS I REGLAMENTARIES APLICABLES.

Pla General d'Ordenació Urbana de Maó (adaptació a les DOT del PGOU de Maó aprovada per la CIUM de data 16.12.2002)
Qualifica el sòl rústic, afectats per aquest projecte, de la següent manera:
Terrenys on es situa l'EDAR al T.M de Maó: sòl rústic comú, Area d'Interès Agrícola AIA (clau 11 a).
Terrenys on es situen les canonades al Terme Municipal de Maó:
- Xarxa de connexió a la parcel.la (L=40m. aproximadament): sòl rústic comú, Area d'Interès Agrícola AIA (clau 11 a).

Plaça de la Biosfera 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

- xarxa paral·lela a la carretera (L=1.250m. aproximadament): sòl rústic protegit, ANEI Me-11 i Àrees d'Alt Nivell de Protecció (AANP: Barranc i Ullastrars)

L'art. 111.2, estableix com a usos condicionats (en clau 11 a) les << infreastructures>> segons es defineix a l'annex I de la Llei 6/99 i 9/99 DOT.

La Llei 6/99, 3 d'abril de les Directrius d'ordenació Territorial en la matriu de sòl rústic defineix com infraestructures:

- *les conduccions i esteses, definides com el conjunt de xarxes de transport o distribució d'energia elèctrica, aigua, telecomunicacions, sanejament i similars, i altres línies d'estesa aèria o enterrada, junt amb el suports i les instal·lacions complementàries a la xarxa.*
- *Les grans instal.lacions tècniques de servei de caràcter no lineal, definides com a grans superfícies (>200m2) d'infraestructures, entre d'altres, hidràuliques, energètiques i de tractament de residus i qualsevol altra instal.lació d'interès general o d'impacte semblant sobre el medi físic.*

Tanamteix, la matriu d'ordenació del sòl rústic de la Llei 6/99, per un sòl classificat de Sòl Rústic Comú (AIA), assigna la qualificació <2> a les infrastructures. La qualificació <2> condiciona l'ús al Pla Territorial Parcial (actualment Pla Territorial Insular) i transitòriament les condicions seran les de l'instrument general vigent o les de declaració d'interès general.

L'art. 112 de les NNUU del PGOU, estableix (en clau 11 a) el següent:

- parcel.la mínima:100.000m2, a l'objecte de considerar-se edificable.
- Volum màxim edificable: 400 m2/Ha
- Altura màxima: 7m excepte silos o instal.lacions especials.
- Distància mínima a vial i lindes de parcel.la: 50m.
- Distància mínima de las zones de protecció forestal, ecològica i paisatgística: 100m.

L'article 105 b), assenyala les Àrees Naturals d'Especial Interès , es regularan per allò establert a la Llei d'espais naturals i per les determinacions establertes pel present PGOU mitjançant les qualificacions urbanístiques que atribueix a aquests sols, quan resultin més restrictiva que les d'aquella.

L'art.104.8, determina que les construccions admissibles en sòl rústic han de ser tramitades , si han de ser declarades d'interés general, d'acord amb l'art.37 de la llei 6/97, excepte quan es tracti de construccions i instal.lacions vinculades a l'execució, l'ús i el manteniment de les obres públiques , que es tramitaran d'acord amb l'article 35.

Observació:

- D'acord amb la Normativa Urbanística del Planejament de Maó, l'ús del sòl per la instal.lació de l'EDAR, seria condicionat. Tanmateix, les instal.lacions de l'EDAR no compleixen amb les condicions d'edificació (parcel.la mínima, retranquetjos) del PGOU.

Normes Subsidiàries de Sant Lluís (A.D 1982)

Qualificació del sòl rústic afectat per les canonades al Terme Municipal de St. Lluís:

- xarxa paral·lela a la carretera o vials existents (L=596m. aprox): forestal
- xarxa a través de finques seguint el traçat de camins existents (L=280m. aprox): agrícola ramadera ,

Les normes urbanístiques ho regulen als articles 232-240.

La Llei 6/1997, de 8 de juliol, de sòl rústic de les Illes Balears.

CONSELL INSULAR DE MENORCA

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

Usos.
En el seu article 19.1 estableix que són usos admesos aquells, que amb caràcter general, poden efectuar-se en sòl rústic i l'autorització dels quals no requereix cauteles especials, ja que les actuacions que s'hi vinculen no alteren les característiques essencials dels terrenys o tenen una incidència, que ja ha estat prèviament avaluada i corregida.
L'apartat b) defineix que es considereran com usos admesos: <<Els usos relacionats amb l'execució i el manteniment de les infraestructures públiques.>>

D'acord amb l'establert en els arts. 19 i 20 estaríem davant d'un ús admès, amb un tipus d'actuació que comporta la construcció d'una edificació i instal.lacions de nova planta.
Per aquest tipus d'actuació prescriu l'apartat 4 de l'art.20 :
<<Les actuacions que suposin la construcció d'edificacions o instal.lacions de nova planta es sotmetran, per a l'autorització, no només als requisits i procediments establerts per la normativa general reguladora d'usos, obres i activitats, sinó també als definits en aquesta llei, segons l'ús al qual es vinculin i d'acord amb allò que disposa el títol IV.>>

Activitats relacionades amb les infraestructures públiques.
L'article 24.1 de la mateixa llei regula les activitats relacionades amb les infraestructures públiques. Aquest article disposa que tindran la consideració d'activitats relacionades amb les infraestructures públiques les vinculades a l'execució, l'ús i el manteniment dels sistemes territorials entre d'altres el recollit a l'apartat d) xarxes de sanejament, les estacions de depuració i els sistemes vinculats a la reutilització d'aigües residuals.

L'article 24.2 assenyala que perquè els usos vinculats a aquestes infraestructures tinguin la condició d'admesos s'haurà de preveure en els instruments de planejament general o en els instruments d'ordenació territorial. Si no n'hi hagués, l'execució de l'activitat exigirà la declaració prèvia d'interès general, llevat que l'aprovació del projecte comporti, en virtut de legislació específica, tal declaració.

Condicions de les edificacions i de les instal.lacions. (Títol IV)
L'article 27 .1 disposa que els instruments de planejament general hauran de regular les condicions de les obres, les edificacions i les instal·lacions en sòl rústic respectant les condicions generals establertes en aquest títol i adaptant les que s'estableixin reglamentàriament a les que resultin característiques de l'àmbit que ordeni.

27.2. Amb caràcter general, les obres, les edificacions i les instal·lacions s'hauran d'adaptar a les tipologies pròpies del medi rural en què s'ubiquin, per la qual cosa s'haurà d'optar per:
a) ajustar-se a les condicions que, d'acord amb l'assenyalat al punt anterior, s'estableixin;
b) no ajustar-se a les dites condicions i adoptar altres solucions que, respectant l'asssenyalat als punts 1 i 2 de l'article 28 d'aquesta llei, s'haurà d'autoritzar ,en cada cas i de forma justificada, per la comissió insular d'urbanisme respectiva.

<u>Observació</u>
- En compliment a la Llei del sòl rústic, els usos relacionats amb l'execució i el manteniment de les infraestructures públiques és un ús admès.
- L'activitat vinculada a aquest ús, en aquest cas, <<xarxes de sanejament, les estacions de depuració i els sistemes vinculats a la reutilització d'aigües residuals>>, és condicionada, per el planejament, a l'atorgament de declaració d'interès general.
- Les condicions de l'edificació de l'art.28 d'aquesta llei són les que es recullen en el PGOU de Maó. En aquest cas, les edificacins de l'EDAR no s'ajusten a les condicions de l'edificació establertes per aquest planejament ni a les de la L6/97.

CONSELL INSULAR DE MENORCA

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

Activitats declarades d'interès general.

La declaració d'interès general es podrà atorgar a tots aquelles activitats que compleixin els requisits de l'article 26.2:

a) respectar les limitacions que d'acord amb els usos s'estableixin.
b) Transcendeixin els mers interessos individuals,
c) Siguin compatibles amb el grau de protecció de la zona.
d) En cas que suposin la construcció de noves edificacions, resultin d'ubicació necessària en el sòl rústic.

Observació:

- És un ús condicionat per el PGOU.
- la xarxa de col·lectors, estació de bombeig i emissari de l'estació Depuradora d'Aigües Residuals de Binidalí transcendeix de l'esfera particular.
- Els col.lectors i estacions de bombeig, si be es situen en zones protegides, afecten sòl qualificat com a Sistema General viari, en la major part del recorregut.
- Suposa la construcció de diverses instal.lacions: EDAR, estacions de bombeig, col.lectors i l'emissari, es justifica necessàriament en sòl rústic.

D'altre banda, l'article 26.4, de la L 6/97, estableix que les actuacions vinculades a les activitats declarades d'Interès general, hauran d'ajustar-se a les condicions exigides en els títol III i IV d'aquesta Llei (art. 14 a 30) per a l'HU llevat dels casos en què, per les característiques específiques de l'activitat de què es tracti, es justifiquin, no resultin aplicables i així s'accepti a la declaració d'interès general.
Quan l'exoneració afecti les condicions d'aprofitament, d'altura o parcel.la mínima s'hauran d'imposar mesures tendents a minimitzar l'afecció als predis confrontants.

Observació:

- Aquesta activitat està prevista en el PTI, aprovat amb posterioritat a la tramitació d'aquest expedient.
- Tanmateix, per poder declarar d'interès general l'activitat de referència caldrà l'exoneració de les condicions d'edificació. Les mesures que s'imposaran per a minimitzar l'afecció als predis confrontats, estan incloses en les condicions imposades en els informes dels organismes consultats (s/art. 37.2 LSR 6/97) i que es detallen a continuació:

<u>Condicions de la Comissió Balear de Medi Ambient.</u>

- S'han respectar les mesures correctores a l'estudi d'impacte ambiental preliminar EIPIA presentat a la CBMA.
- L'emissari projectat (alternativa 2- barranc de Binidalí), al seu tram terrestre, s'ha d'ajustar al seu recorregut al que apareix grafiat al plànol (figura 5), el qual es explicat a la pg.33 de l'EPIA, amb la fi de provocar el mínim impacte ambiental.
- Tenint en compte la mínima càrrega contaminant de l'afluent, s'ha d'escurçar la longitud de l'emissari amb la finalitat de disminuir l'impacte ambiental sobre el bentós arenós.
- El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment pel canal d'arena existent tal com es grafia l'EIPIA presentat.
- El tram del col·lector que connectarà les urbanitzacions de Binissafúller est amb Binissafúller oest i que transcorre per SRC, s'ha d'instal·lar afectant la mínima vegetació possible.

<u>Condicions de la Conselleria de Sanitat i Consum:</u>

CONSELL INSULAR DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

- El disseny i construcció de l'emissari complirà el que estableix l'Ordre de 13 de juliol de Ministeri d'Obres Públiques i transports ("Instrucción para el proyecto de condiciones de vertidos des de tierra al mar").
- Les característiques dels abocaments compliran com a mínim el que estableix el Decret 49/2003 de 9 de maig del Govern de les Illes Balears de declaració de zones sensibles.
- A la zona de banys immediata a l'abocament no es superaran els valors dels paràmetres establerta al RD 734/1988 de 1 de juliol (requisits de qualitat per a les aigües de bany).

Condicions de la Conselleria de Comerç, Indústria i Energia:
- Compliment del vigent reglament de Baixa Tensió de la instal·lació elèctrica.

Condicions de la Comissió Tècnica Assessora de Patrimoni Històric del CIMe
- Avisar al Servei de PH del CIMe abans d'executar l'excavació dels terrenys de la depuradora (EDAR) i dels terrenys del col.lector, en el sector de la cala Binissafúller per poder-ne efectuar el seguiment.
- Efectuar la prospecció arqueològica submarina a la cala, abans d'iniciar l'obra de l'emissari, per tal de comprovar l'existència o no de jaciment.
- Comunicar als redactors de l'actualització de la carta arqueològica de l'Ajuntament de Maó la troballa dels nous béns arqueològics per a la seva inclusió en el planejament municipal.

El Pla Territorial Insular (AD 25/04/2003 BOIB núm. 69 ext. 16.5.2002 i BOIB núm. 158 ext. 14/11/2003)

L'art. 21.3 Estableix que en matèria de sanejament i depuració entre les actuacions prioritaries pels municipis es troba la construcció de l'EDAR Binidalí-Maó-St.Lluís.
El plànol d'ordenació núm. 25 del PTI de la sèrie "sistemes d'assentament, equipaments i infraestructures" apareix la previsió gràfica de l'EDAR Binidalí-Maó-Sant Lluís.

Decret 4/1986, de 23 de gener, d'implantació i regulació desls estudis d'Avaluació d'Impacte Ambiental.
El present expedient en tràmit ha presentat un estudi d'impacte ambiental preliminar EIPIA a la CBMA.

V. INFORMES:

En data 12/06/02 la CBMA informa favorablement amb condicions.
En data 11/09/03, la Conselleria de Comerç, Indústria i Energia emet informe favorable condicionat.
En data 09/10/03, la Conselleria de Salut i Consum emet informe favorable condicionat.
En data 21/11/03, la Comissió Tècnica Assessora de Patrimoni Històric del CIMe informa favorablement amb prescripcions.
En data 16/02/04 , el departament de Mobilitat del CIMe, informa que la documentació tramesa no afecta a carreteres competència del CIM ni a les seves zones d'afecció.

En relació al compliment en la tramitació em remeto a l'informe de l'assessor jurídic.

VI. CONCLUSIÓ

Atès que la previsió de l'activitat de referència no contradiu les determinacions del PTI,

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

Ateses les característiques específiques de què es tracta aquesta activitat relacionada amb les infraestructures públiques,

es consideraria justificat l'exoneració de les condicions d'edificació i de les instal.lacions per part de la comissió insular d'urbanisme (actualment Conselleria d'Ordenació del Territori), a l'objecte d'atorgar la declaració d'interès general a <<L'ESTACIÓ DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS DE BINIDALÍ, SITUADA A LA CRTA. DE SANT CLIMENT A BINIDALÍ, (F.R. 18.429), I COL.LECTORS DE BINIDALÍ I BINIANCOLLET, TERMES MUNICIPALS DE MAÓ I SANT LLUÍS (46 NUI 03702).>> amb les següents condicions:

1. Es mantindrà la nova proposta de traçat del darrer tram de l'emissari terrestre (Registre de sortida IBASAN nº 001446 de 13/11/03), que recull les recomanacions exposades en la Comissió Tècnica Assessora de Patrimoni Historic en sessió extraordinària de 10/10/03, a l'objecte de no afectar al barranc de Binidalí ni als béns etnològics que s'hi localitzen.
2. S'han respectar les mesures correctores a l'estudi d'impacte ambiental preliminar EIPIA presentat a la CBMA.
3. Tenint en compte la mínima càrrega contaminant de l'afluent, s'ha d'escurçar la longitud de l'emissari amb la finalitat de disminuir l'impacte ambiental sobre el bentós arenós.
4. El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment pel canal d'arena existent tal com es grafia l'EIPIA presentat.
5. El tram del col·lector que connectarà les urbanitzacions de Binissafúller est amb Binissafúller oest i que transcorre per SRC, s'ha d'instal·lar afectant la mínima vegetació possible.
6. El disseny i construcció de l'emissari complirà el que estableix l'Ordre de 13 de juliol de Ministeri d'Obres Públiques i transports ("Instrucción para el proyecto de condiciones de vertidos des de tierra al mar").
7. Les característiques dels abocaments compliran com a mínim el que estableix el Decret 49/2003 de 9 de maig del Govern de les Illes Balears de declaració de zones sensibles.
8. A la zona de banys immediata a l'abocament no es superaran els valors dels paràmetres establerta al RD 734/1988 de 1 de juliol (requisits de qualitat per a les aigües de bany).
9. Compliment del vigent reglament de Baixa Tensió de la instal·lació elèctrica.
10. Avisar al Servei de PH del CIMe abans d'executar l'excavació dels terrenys de la depuradora (EDAR) i dels terrenys del col.lector, en el sector de la cala Binissafúller per poder-ne efectuar el seguiment.
11. Efectuar la prospecció arqueològica submarina a la cala, abans d'iniciar l'obra de l'emissari, per tal de comprovar l'existència o no de jaciment.
12. Comunicar als redactors de l'actualització de la carta arqueològica de l'Ajuntament de Maó la troballa dels nous béns arqueològics per a la seva inclusió en el planejament municipal.>>

Vist l'informe jurídic que diu així:

<< **Informe jurídic relatiu a la declaració d'interès general per l'estació depuradora d'aigües resideuals de Binidalí a la crta. de Sant Climent a Binidalí (FR 18.429) i col·lectors de Binidalí i Biniancollet, als termes municipals de Maó i Sant Lluís**

L'objecte del present informe es la declaració d'interès general de la Estació Depuradora d'Aigües Residuals de Binidalí, que juntament amb el projecte de col·lectors i emissari de l'EDAR de Binidalí, permetrà el tractament dels abocaments originats al llarg de la costa compresa entre Biniancollet i Binidalí als termes municipals de Maó i Sant Lluís.

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

L'esmentat projecte afecta dos termes municipals, uns 1250 m al terme de Maó i uns 876 m al terme municipal de Sant Lluís.

L'article 37 de la Llei de sòl rústic assenyala el procediment a seguir perquè una activitat sigui declarada d'interès general, així al seu apartat primer disposa que el procediment per l'autorització d'activitats que s'hagin de declarar d'interès general s'iniciarà per la persona interessada davant de l'ajuntament, que la trametrà a l'òrgan que l'hagi de declarar juntament amb un informe municipal raonat sobre l'autorització.

El procediment de declaració d'interès general s'ha d'iniciar davant de l'ajuntament corresponent, aquesta declaració afecta a dos termes municipals, per la qual cosa es va tramitar directament per l'IBASAN davant del Consell Insular de Menorca en data 3.4.2003 (registre d'entrada núm. 5513). En compliment de l'esmentat article es va sol·licitar a l'ajuntament de Maó en data 24.7.2003 (registre de sortida núm. 14.355) i notificat a dia 29.7.2003, que emetés informe sobre l'autorització sol·licitada. Així mateix, es va sol·licitar a l'ajuntament de Sant Lluís l'emissió del mateix informe relatiu a l'autorització en data 26.7.2003 (registre de sortida núm. 14.354) notificat en data 29.7.2003.

En data 14.10.2003 (registre d'entrada núm. 16.559) es va trametre informe favorable del tècnic municipal de Maó. I en data 13.2.2004 (registre d'entrada núm. 2083) l'ajuntament de Sant Lluís va remetre informe favorable en relació al projecte de col·lectors, estacions de bombeig i emissari del EDAR de Binidalí. Es a partir d'aquest moment quan el Consell pot informar la declaració d'interès general sol·licitada per IBASAN.

Pel que fa al Pla General d'Ordenació Urbana de Maó (adaptació a les DOT del PGOU de Maó aprovada per la CIUM de data 16.12.2002) classifica els terrenys com a sòl rústic comú amb la qualificació d'àrea d'interès agrari allà on es situarà l'EDAR. Pel que fa les canonades dins del terme municipal de Maó discorren per terrenys classificats de sòl rústic comú (AIA) i sòl rústic protegit (ANEI Me-14, i AANP: Barranc i Ullastrars).

L'article 111.2 de les normes urbanístiques estableix com a usos condicionats (en la clau 11 A) les infraestructures segons les definides a la Llei 6/99 i 9/99.

L'article 105 b) de les normes urbanístiques de l'adaptació a les DOT del PGOU de Maó, assenyala les Àrees Naturals d'Especial Interès , es regularan per allò establert a la Llei d'espais naturals i per les determinacions establertes pel present PGOU mitjançant les qualificacions urbanístiques que atribueix a aquests sols, quan resultin més restrictiva que les d'aquella.

Per altra banda les Normes Subsidiàries de Sant Lluís classifiquen els terrenys com sòl rústic, part qualificada de forestal i part d'agricola-ramadera. Les normes urbanístiques ho regulen als articles 232-240.

La Llei 6/99, 3 d'abril de les Directrius d'ordenació Territorial en la matriu de sòl rústic defineix com infraestructures les conduccions i esteses, definides com el conjunt de xarxes de transport o distribució d'energia elèctrica, aigua, telecomunicacions, sanejament i similars, i altres línies d'estesa aèria o enterrada, junt amb el suports i les instal·lacions complementàries a la xarxa.

La matriu d'ordenació del sòl rústic de la llei 6/99 i 9/99 assigna la qualificació K2 a les infraestructures en sòl rústic comú i sòl rústic protegit, excepte les àrees naturals d'especial

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

interès d'alt nivell de protecció i les àrees de prevenció de riscos que tenen la qualificació <2-3>. La qualificació <2> condiciona l'ús al Pla Territorial Parcial (actualment Pla Territorial Insular) i transitòriament les condicions seran les de l'instrument general vigent o les de declaració d'interès general. I la qualificació <2-3> prohibit amb les excepcions que estableixi el Pla Territorial Parcial, transitòriament les excepcions seran les de l'instrument de planejament general vigent o les de declaració d'interès general.

La Llei 6/1997, de 8 de juliol, de sòl rústic de les Illes Balears en el seu article 37 assenyala el procediment a seguir perquè una determinada activitat sigui declarada d'interès general.

L'article 19.2 disposa com a usos condicionats aquells que només es podran efectuar en la forma que els instruments de planejament general estableixin i per els quals es defineixin uns requisits i uns procediments d'autorització encaminats a garantir que la incidència de les activitats que s'hi vinculen és admissible o resulta minimitzada. Es consideraran usos condicionats:

a) l'ús d'habitatge unifamiliar.
b) Els usos vinculats a activitats declarades d'interès general.

L'article 24.1 de la Llei 6/97 assenyala que tindran la consideració d'activitats relacionades amb infraestructures públiques les vinculades a l'execució, l'ús i el manteniment dels sistemes territorials següents, entre ells l'apartat d) les xarxes de sanejament, les estacions de depuració i els sistemes vinculats a la reutilitzacions d'aigües residuals.

L'apartat 2 del mateix article disposa que perquè els usos vinculats a aquestes infraestructures tenguin la condició d'admesos s'hauran de preveure en els instruments de planejament general o en els instruments d'ordenació territorial. Si no n'hi hagués,

l'execució de l'activitat exigirà la declaració prèvia d'interès general, llevat que l'aprovació del projecte comporti, en virtut de la legislació específica, tal declaració.

La declaració d'interès general es podrà atorgar a tots aquelles activitats que compleixin els requisits de l'article 26.2:

e) respectar les limitacions que d'acord amb els usos s'estableixin, es tracta d'un ús condicionat segons el planejament aplicable.
f) Transcendeixin els mers interessos individuals, la xarxa de col·lectors, estació de bombeig i emissari de l'estació Depuradora d'Aigües Residuals de Binidalí transcendeix de l'esfera particular.
g) Siguin compatibles amb el grau de protecció de la zona, part dels col·lectors i estació de bombeig si bé es troben en zones protegides afecten sòl qualificat com sistema general viari en la seva major part del recorregut.
h) En cas que suposin la construcció de noves edificacions, resultin d'ubicació necessària en el sòl rústic. Suposa la construcció de l'EDAR, estacions de bombeig i l'emissari de l'estació depuradora que es necessari la seva ubicació en sòl rústic

Es deixa a l'informe tècnic determinar el compliment del títol IV de la Llei 6/97 sobre les condicions de les edificacions i de les instal·lacions.

Per altra banda, el Pla Territorial Insular aprovat en data 25.4.2003 pel Consell Insular de Menorca i publicat al BOIB núm. 69 ext. 16.5.2002, i la seva rectificació d'errors aprovada per ple de dia 27.10.2003 i publicada al Boib núm. 158 ext. 14.11.2003, en el seu apartat 2 i) es rectifica l'error observat en el plànol núm. 25 de la sèrie de "sistemes d'assentament,

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

equipaments i infraestructures" consistent en la manca de representació gràfica de l'anomenada EDAR Binidalí-Maó-Sant Lluís. Amb aquest efecte s'incorpora al plànol d'ordenació núm. 25 de la sèrie "sistemes d'assentament, equipaments i infraestructures" la representació gràfica de l'EDAR Binidalí-Maó-Sant Lluís. S'acompanya com annex 9 còpia del plànol rectificat.

L'article 37.2 de la Llei 6/1997, assenyala que l'òrgan que hagi d'efectuar la declaració d'interès general sotmetrà l'expedient als informes dels organismes competents i administracions amb competència en la matèria de que es tracti. Es tracta d'informes preceptius i determinants per a la resolució del procediment, article 83 de la Llei 30/1992 modificada per la Llei 4/99. En aquest sentit s'ha demanat informe a la Comissió Balear de Medi Ambient, que en data 12.6.2002 va "informar favorablement des del punt de vista mediambiental aquest projecte, i es proposa la no necessitat d'elaborar una EIA sempre i quan es compleixin les condicions següents:

- s'ha de respectar les mesures correctores proposades a l'estudi d'avaluació d'impacte ambiental preliminar presentat.
- L'emissari projectat (alternativa 2-Barranc de Binidalí) al seu tram terrestre, ha d'ajustar el seu recorregut al que apareix grafiat al plànol (figura 5), el qual es explicat a la pàgina. 33 de l'EPIA, amb la fi de provocar el menor impacte ambiental.
- Tenint amb compte la mínima càrrega contaminant de l'efluent, s'ha d'escurçar la longitud de l'emissari amb la finalitat de disminuir l'impacte ambiental sobre el bentós arenós
- El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment pel canal d'arena existent tal com es grafia l'EPIA presentat.
- El tram de col·lector que connectarà les urbanitzacions de Binisafúller est amb Binisafúller oest i que transcorre per SRC, s'ha d'instal·lar afectant la mínima vegetació possible."

Així mateix, s'ha demanat informe a la Conselleria de Comerç, Indústria i Energia que en data 11.9.2003 va emetre informe favorable condicionant al compliment del projecte, i al compliment del vigent reglament de Baixa Tensió de la instal·lació elèctrica. Per altra banda consta a l'expedient informe emès per la Conselleria de salut i Consum, que emet "informe favorable condicionat a:

- el disseny i la construcció de l'emissari, cumplirà el que estableix l'Ordre de 13 de juliol del Ministeri d'Obres Públiques i Transports(Instrucción para el proyecto de condiciones de vertido desde tierra al mar)
- Les característiques del vertit cumpliran com a mínim el que estableixi el Decret 49/2003 de 9 de maig del Govern de les Illes Balears de declaració de zones sensibles.
- A la zona de bany immediata al vertit no es superaran els valors dels paràmetres establerts al RD 734/1988 de 1 de juliol (requisits de qualitat per a les aigües de bany)".

Per altra banda, la Comissió Tècnica Assessora en matèria de Patrimoni Històric en sessió ordinària de 21/11/2003 va adoptar el següent acord:
" emetre informe favorable sobre el projecte de l'estació depuradora d'aigües residuals de Binidalí, a la carretera de Sant Lluís a Binidalí, i col·lectors de Biniancolla i Biniancollet, amb les prescripcions següents:

1. avisar el servei de PH del CIM abans d'executar l'excavació dels terrenys de la depuradora (EDAR) i dels terrenys del col·lector, en el sector de la cala de Binisafúller per a poder-ne efectuar el seguiment.
2. Efectuar la prospecció arqueològica submarina a la cala , abans d'iniciar l'obra de l'emissari, per tal de comprovar l'existència o no de jaciment.

CONSELL INSULAR DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

3. Comunicar als redactors de l'actualització per la carta arqueològica de l'Ajuntament de maó la troballa dels nous béns arqueològics per a la seva inclusió en el planejament municipal.

Així mateix, s'ha demanat informe al departament de mobilitat del CIM, atès que afecta a carreteres els col·lectors projectats. Consta a l'expedient informe emès per l'ETOP del Cim que informa que de la documentació tramesa no afecta a carreteres competència del CIM ni a les seves zones d'afecció.

En conclusió, s'informa favorablement la declaració d'interès general per l'estació depuradora d'aigües residuals de Binidalí a la crta. de Sant Climent a Binidalí (FR 18.429) i col·lectors de Binidalí i Biniancollet, als termes municipals de Maó i Sant Lluís, sempre i quan es compleixin les condicions assenyalades en els informe emesos per la Comissió Balear de Medi Ambient, la Conselleria de Sanitat i Consum i la Comissió Tècnica Assessora de Patrimoni Històric del CIMe.>>

RESOLC:

PRIMER: Exonerar del compliment de les condicions fixades als títols III i IV de la Llei 6/97 del sòl rústic de les Illes Balears.

SEGON: Declarar d'interès general l'estació depuradora d'aigües residuals a la crta. de Binidalí (FR 18.429) i col·lectors de Binidalí i Biniancollet als termes municipals de Maó i Sant Lluís, promogut per IBASAN amb les següents condicions:

1. Es mantindrà la nova proposta de traçat del darrer tram de l'emissari terrestre (registre de sortida del IBASAN núm. 001446 de 13/11/2003) que recull les recomanacions exposades en la Comissió Tècnica Assessora de Patrimoni Històric en sessió extraordinària de 10/10/2003 a l'objecte de no afectar al barranc de binidalí ni als béns etnològics que s'hi localitzen.
2. s'ha de respectar les mesures correctores proposades a l'estudi d'avaluació d'impacte ambiental preliminar presentat.
3. Tenint amb compte la mínima càrrega contaminant de l'efluent, s'ha d'escurçar la longitud de l'emissari amb la finalitat de disminuir l'impacte ambiental sobre el bentós arenós
4. El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment pel canal d'arena existent tal com es grafia l'EPIA presentat.
5. El tram de col·lector que connectarà les urbanitzacions de Binisafúller est amb Binisafúller oest i que transcorre per SRC, s'ha d'instal·lar afectant la mínima vegetació possible."
6. el disseny i la construcció de l'emissari, cumplirà el que estableix l'Ordre de 13 de juliol del Ministeri d'Obres Públiques i Transports(Instrucción para el proyecto de condiciones de vertido desde tierra al mar)
7. Les característiques del vertit cumpliran com a mínim el que estableixi el Decret 49/2003 de 9 de maig del Govern de les Illes Balears de declaració de zones sensibles.
8. A la zona de bany immediata al vertit no es superaran els valors dels paràmetres establerts al RD 734/1988 de 1 de juliol (requisits de qualitat per a les aigües de bany).
9. Compliment del vigent reglament de Baixa Tensió de la instal·lació elèctrica.
10. Avisar el servei de PH del CIM abans d'executar l'excavació dels terrenys de la depuradora (EDAR) i dels terrenys del col·lector, en el sector de la cala de Binisafúller per a poder-ne efectuar el seguiment.

CONSELL INSULAR DE MENORCA

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

11. Efectuar la prospecció arqueològica submarina a la cala , abans d'iniciar l'obra de l'emissari, per tal de comprovar l'existència o no de jaciment.
12. Comunicar als redactors de l'actualització per la carta arqueològica de l'Ajuntament de maó la troballa dels nous béns arqueològics per a la seva inclusió en el planejament municipal.

TERCER: Notificar la resolució a l'ajuntament de Sant Lluís i Maó i al promotor.

La qual cosa us comunic perquè en prengueu coneixement i tengui els efectes que corresponguin, al mateix temps que us faig saber que contra l'acord precedent, que no esgota la via administrativa, podreu interposar, en el termini d'un mes a partir de l'endemà de la recepció d'aquesta notificació, recurs d'alçada davant la Presidència del Consell Insular, sens perjudici que pugueu utilitzar qualsevol altre recurs que considereu procedent en dret.

L'esmentat recurs s'entendrà desestimat si, quan hagin transcorregut tres mesos des de la seva interposició no se us ha notificat la resolució. Contra la desestimació del recurs d'alçada per silenci administratiu podreu interposar recurs contenciós administratiu davant el Jutjat Contenciós Administratiu de Palma de Mallorca o davant la Sala Contenciosa Administrativa del Tribunal Superior de Justícia de Balears, en el termini de sis mesos a comptar des del dia següent a aquell en què es produeix l'acte presumpte.

Atentament.

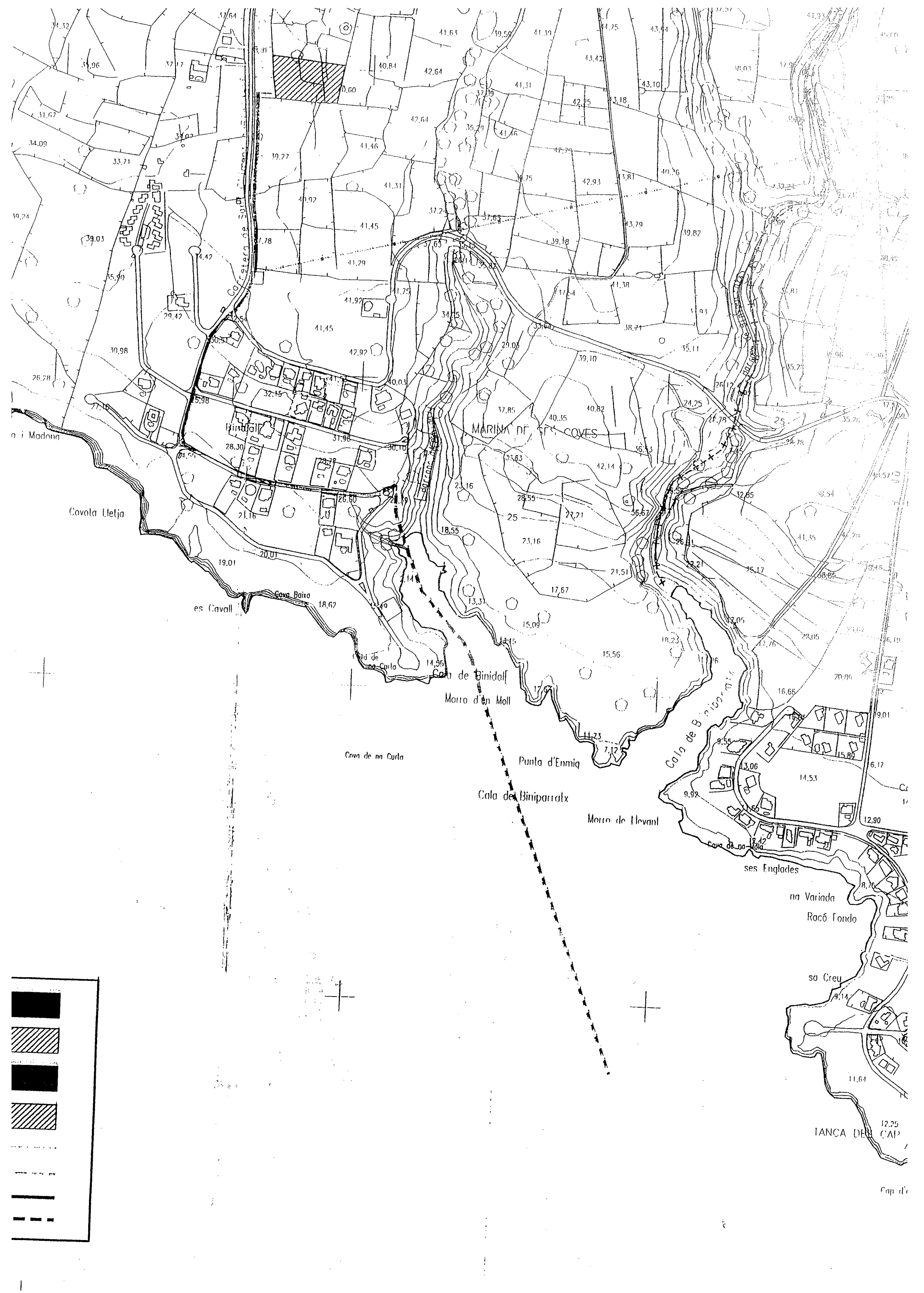
EL SECRETARI EN FUNCIONS,

CONSELL INSULAR DE MENORCA

Octavi Pons Castejón

Maó, 23 de febrer de 2004

INSTITUT BALEAR DE SANEJAMENT
Gran Vía Asima 4B, 1r dreta
07009-PALMA DE MALLORCA


Carretera de Sud
Binidali
MARINA DE CALA COVES
Covota Lletja
es Cavall
Cova Baixa
Cala de Binidali
Morro d'en Moll
Cova de na Curta
Punta d'Enmig
Cala de Biniparratx
Morro de Llevant
Cala de Binigaratx
ses Englades
na Variada
Racó Fondo
sa Creu
TANCA DES CAP

Govern
de les Illes Balears

Conselleria de Medi Ambient
i Mobilitat
Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears

SERVEI D'ASSESSORAMENT AMBIENTAL - CBMA
DATA 17/VI/11
ENTRADA:
SORTIDA: 471/11

ABAQUA

REGISTRE ENTRADA
Núm. 1189/11

Exp.: CMAIB **15850/2011 AIA**
Document: ofici
Emissor: CMAIB/ROP/arm
R/V:

Assumpte: emissari submarí i abocament a la mar EDAR Binidalí del municipi de Maó

En relació amb l'assumpte a dalt esmentat, us faig saber que, donat que el projecte està inclòs a l'annex II de la llei 11/2006 de 14 de setembre d'avaluació d'impacte ambiental i avaluacions ambientals estratègiques a les Illes Balears, d'acord amb l'article 42.2 de la llei 11/2006, s'ha de realitzar consulta a les administracions, persones, i institucions afectades per la realització del projecte. Per la qual cosa, es va sol·licitar informe al Departament d'Ordenació del Territori del Consell Insular de Menorca, que se'ns ha tramés dia 10 de juny de 2011.

Us tramet, adjunt, l'esmentat informe per al vostre coneixement i als efectes oportuns.

Palma, 10 de juny de 2011

El president de la CMAIB

CONSELLERIA DE MEDI AMBIENT I MOBILITAT
GOVERN DE LES ILLES BALEARS

Ramón Orfila Pons

C/ Gremi Corredors, nº10 (Polígon Son Rossinyol) - 07009 Palma- tel.971784948- Fax 971177311

CONSELL INSULAR DE MENORCA
GOVERN DE LES ILLES BALEARS
Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat
Data 10 JUNY 2011
ENTRADA
Núm. Reg. 22059

CONSELL INSULAR DE MENORCA
Nº 8531
Data 07 JUN 2011
SORTIDA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 67 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

L'Hble. Conseller Executiu en funcions del departament d'Ordenació del Territori del Consell Insular de Menorca, mitjançant Resolució núm. 2011/210, de data 6 de juny de 2011, ha resolt el següent:

"Atesa la consulta efectuada per la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears en relació a emissari submarí i abocament a la mar de l' EDAR de Binidalí, al terme municipal de Maó.(Exp. 46 AIA 11701)

Atès l'informe evacuat per l'arquitecte tècnic del Consell Insular, de data 31.05.2011, que es transcriu a continuació:

ANTECEDENTS

En data 30 de maig de 2011 la Conselleria de Medi Ambient va sol·licitar al Consell Insular de Menorca informe relatiu al projecte descrit al títol.

La decisió de l'òrgan ambiental de subjecció o no a avaluació d'impacte ambiental del projecte esmentat a l'assumpte, ha de seguir el procediment establert als article 41 a 44 de la Llei 11/2006 de 14 de setembre, d'avaluacions d'impacte ambiental i avaluacions ambientals estratègiques a les Illes Balears, relatiu al procediment de tramitació dels projectes inclosos a l'annex II i del projectes no inclosos a l'annex I i que puguin afectar els espais de la Xarxa Ecològica Europea Natura 2000.

En aplicació de l'article 42.2 de la Llei 11/2006 de 14 de setembre, el departament d'Ordenació del Territori emet el següent informe tècnic, sense perjudici que, en posteriors informes, es pugessin detectar altres qüestions:

MODIFICACIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU DE L'EMISSARI MARÍTIMO-TERRESTRE DE BINIDALÍ

Situació: Terme municipal de Maó des de EDAR Binidalí fins arribar al mar.

Promotor: CONSELLERIA DE MEDI AMBIENT. ABAQUA. Direcció General de Recursos Hídrics.

Autor del projecte: José Luis Fernández Palliser i Antoni Bernat Homar, tècnic mediambiental i cap d'àrea de planificació i projectes de sanejament respectivament. No consta Visat

Introducció:

El 12 de juny de 2002 la CBMA va acordar informar favorablement el projecte de construcció de l'EDAR, col·lectors i emissari marítimo-terrestre de Binidalí. En el condicionant núm. 4 de l'acord de la CBMA es va establir que "El trajecte de l'emissari ha d'anar en tot moment pel canal d'arena
existent tal com es grafia l'EPIA presentat."

L'expedient específic de l'emissari ha tingut una sèrie de dificultats en la seva tramitació, derivades de l'oposició de l'associació de veïns de la urbanització de Binidalí, així com de l'extensa i complexa tramitació efectuada.

El 28 d'abril de 2010 es va mantenir una reunió amb l'Associació de veïnats de Binidalí i amb l'associació ecologista GOB, a la qual es va aprofitar per repassar i aclarir els antecedents més rellevants sorgits durant la fase de tramitació.

2025

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

En aquesta reunió també es va plantejar la possibilitat d'estudiar la viabilitat d'executar la sortida cap al mar i el primer tram de l'emissari submarí mitjançant la tècnica coneguda com a Perforació Horitzontal Dirigida (PHD).
D'aquesta manera s'incrementaria encara més la seguretat estructural de la canonada, a l'hora que es podria seguir avançant per arribar a un consens amb l'Associació de veïnats de la urbanització de Binidalí i l'organització ecologista GOB.
A l'objecte d'analitzar la viabilitat d'introduir un canvi en el sistema constructiu de l'emissari i seguir avançant en l'objectiu de la posada en funcionament del sistema de sanejament i depuració de Binidalí, s'ha dut a terme durant el mes de març de 2011 un reconeixement geofísic per la modalitat de tomografia elèctrica així com els treballs de gabinet i un informe final sobre la viabilitat d'execució mitjançant la tecnologia de la PHD. Aquest document s'ha anomenat "Informe de resultats de la investigació realitzada per a l'execució d'un tram de l'emissari de l'EDAR de Binidalí mitjançant la tècnica de Perforació Horitzontal Dirigida (PHD)", i s'adjunta com annex 2.
El canvi de traçat no implica un nou projecte sinó que es correspon amb una modificació d'un projecte ja autoritzat. Per la qual cosa es considera que la modificació del traçat submarí s'inclou al punt m del grup 7 (altres projectes) de l'annex II de la Llei 11/2006.

Descripció de la proposta:
Les modificacions realitzades, del mètode constructiu així com del traçat, impliquen reduccions molt considerables de l'ocupació del sòl i del subsòl.
Concretament:

- El traçat seleccionat redueix la longitud de l'emissari en 324 metres, el que representa una reducció de la superfície i el volum (del sòl i subsòl afectats) de 324m2 i 486m3 respectivament. Considerant l'afecció d'1m2 i 1,5m3 per les afeccions de superfície i volum respectivament.
- La utilització de PHD reduirà la superfície i el volum (del sòl i subsòl afectats) de 810m2 i 1.820m3 respectivament respecte la canalització tradicional amb rases. Considerant que la perforació evita l'obertura de rases, quantificant el volum de la rasa 4 vegades superior el volum ocupat mitjançant PHD.

Compliment amb la Llei 11/2006:
El document ambiental presentat compleix amb els mínims establerts a l'article 41, que inclou:

a) La definició, les característiques i la ubicació del projecte, indicant la classificació del sòl i el règim jurídic aplicable, i la seva possible inclusió a un espai natural protegit, així com la cartografia de la zona. **Compleix**
b) Les principals alternatives estudiades. **Compleix**
c) La possible acumulació amb altres projectes existents o futurs. **Compleix**
d) Una descripció del medi afectat i una anàlisi d'impactes potencials en el medi ambient. **Compleix**
e) La possibilitat d'introduir millores ambientals i mesures preventives, correctores o compensatòries. **Compleix**
f) La forma de realitzar el seguiment que garanteixi el compliment de les indicacions i mesures protectores i correctores contingudes en el document ambiental. **Compleix**

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

Observació: Part d'aquesta canonada està afectat per la zona de servitud de protecció de 20 m i per la zona marítima terrestre (ZMT) dins de sòl urbà, i segons la Llei de Costes i previ a la llicència d'obres s'hauria d'autoritzar per l'administració competent.

DISPOSICIONS LEGALS I REGLAMENTÀRIES APLICABLES

1. PGOU de Maó (AD. 30 d'octubre de 1992)

Atès que la modificació de l'emissari només afecta el sòl urbà de la urbanització de Binidalí, és competència de l'ajuntament informar al respecte.

2. Llei 6/97, de sòl rústic de les Illes Balears, DOT 6/99 i 9/99 i Pla Territorial Insular de Menorca (AD 25 d'abril de 2.003 mod. 26 de juny de 2006)

Atès que la modificació de l'emissari en el tram terrestre només afecta al sòl urbà, no serà necessari modificar la declarar d'interès general, emesa en data 23 de febrer de 2004, mitjançant Resolució de Consellera Executiva del departament d'Ordenació del Territori, núm. 2004/48.

3. Llei 22/1988, de Costes i reglament de costes

Art. 48.

1. Los usos permitidos en la zona de servidumbre de protección estarán sujetos a autorización de la Comunidad Autónoma correspondiente, que se otorgará con sujeción a lo dispuesto en la Ley de Costas y en las normas que se dicten, en su caso, de conformidad con lo previsto en los artículos 22 de la citada Ley y 41 y 42 de este Reglamento, pudiéndose establecer las condiciones que se estimen necesarias para la protección del dominio público.

2. Si la actividad solicitada estuviese vinculada directamente a la utilización del dominio público marítimo-terrestre será necesario, en su caso, disponer previamente del correspondiente título administrativo otorgado conforme a la Ley de Costas (artículo 26 de la Ley de Costas).

Aquest article es va modificar a l'article 1.6 de la Llei 2/2001, d'atribució de competències als Consells Insulars en matèria d'Ordenació del Territori, que diu:
D'acord amb l'article 39 de l'Estatut d'Autonomia, per aquesta llei s'atribueixen als consells insulars de Mallorca, de Menorca i d'Eivissa i Formentera, amb el caràcter de pròpies, i en el marc d'allò que disposa la legislació d'ordenació territorial, les competències següents:
(...)

6. L'atorgament d'autoritzacions referides a obres, instal·lacions i activitats permeses en la zona de servitud de protecció prevista en la legislació de costes, sempre que s'hagin de produir en terrenys classificats com a sòl urbà o com a sòl urbanitzable, o una categoria equivalent, així com l'exercici de la funció inspectora i de la potestat sancionadora inherents a aquesta actuació.

CONCLUSIÓ

Atès la sol·licitud de referència.

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

Atès la documentació aportada,

Ateses les disposicions legals i reglamentaries aplicables.

Creiem convenient que es tinguin en compte les següents consideracions per la Direcció de Recursos Hídrics de la Conselleria de Mediambient, en relació al compliment de les disposicions legals i reglamentaries que han estat exposades en el present informe:

Segons el PTI de Menorca, DOT i Llei de sòl rústic:

- Atès que la modificació de l'emissari en el tram terrestre només afecta al sòl urbà, no serà necessari modificar la declarar d'interès general, emesa en data 23 de febrer de 2004, mitjançant Resolució de Consellera Executiva del departament d'Ordenació del Territori, núm. 2004/48.

Segons la Llei de Costes:

- Part d'aquest emissari està afectat pels 20 m. de la zona de servitud de protecció (ZSP), en sòl urbà, i en Zona Marítima terrestre (ZMT) i que segons la Llei de Costes i previ a la llicència d'obres s'haurà d'autoritzar per les administracions competents."

Atès que l'article 75 e) del Reglament orgànic del Consell Insular de Menorca, assenyala que correspon als consellers executius, dictar, en relació amb assumptes propis del seu departament, els actes administratius escaients, inclosos els que hagin de produir efectes davant de terceres persones administrades, sempre que la competència a aquest efecte no resulti legalment o reglamentàriament reservada a un altre òrgan distint del Consell. D'acord amb aquesta previsió, es pot atribuir als consellers i conselleres executius, si s'escau, la competència per resoldre els procediments relatius a l'atorgament de les distintes autoritzacions previstes per la normativa que regula el sector d'activitat o matèria pròpia del departament.

Atès el Decret de Presidència 2010/130, de 31 de maig, on s'estableix com a pròpies dels diferents consellers executius i en atenció a la seva condició de titulars dels respectius departaments, l'atribució de dictar, quan quedin enquadrats dintre del sector d'activitat o matèries pròpies del departament i en tot cas conforme a allò establert per la corresponent normativa sectorial aplicable, els actes administratius de tràmit o definitius que tinguin per objecte l'atorgament d'acreditacions, habilitacions, llicències i d'altres autoritzacions administratives.

RESOLC:

Assumir el contingut del transcrit informe tècnic i donar-ne trasllat a la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears, als efectes oportuns."

CONSELL INSULAR
DE MENORCA

Plaça de la Biosfera, 5 - 07703 Maó
Tel. 902 35 60 50 - Fax 971 36 82 16
www.cime.es

La qual cosa us comunic perquè en prengueu coneixement i tengui els efectes que corresponguin.

Atentament.

LA SECRETÀRIA INTERINA,

Rosa Salord Oleo

Maó, 6 de juny de 2011

COMISSIÓ DE MEDI AMBIENT DE LES ILLES BALEARS
C/ GREMI DE CORREDORS, 10 - POL. SON ROSSINYOL
07009 PALMA

GOIB
CONSELLERIA
MAR I CICLE
AIGUA
DIRECCIÓ GENERAL
COSTES I LITORAL

Sr. Emeterio Moles Moles
Director gerent
Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental (ABAQUA)

Document: ofici
Expedient: DGCL 02/2006- Abocaments
Emissor (DIR3): A04043885

Assumpte: presentació de l'oferta de condicions per a la concessió d'ocupació del domini públic maritimoterrestre per a la instal·lació d'un emissari per a l'EDAR de Binidalí i per a l'autorització de l'abocament de les aigües residuals procedents d'aquesta instal·lació

El Servei d'Abocaments de la Direcció General de Costes i Litoral ha elaborat l'informe que s'esmenta a l'assumpte. Aquest es pot consultar al següent enllaç:

https://box.caib.es/boxcaib/pdownload?uid=cf14bd29-729e-4e16-81ea-e43c70d7bb94

De conformitat amb el que disposa l'article 156.5 del Reglament general de costes, aprovat pel Reial Decret 876/2014, de 10 d'octubre, abans d'autoritzar l'abocament s'ha de procedir a oferir al sol·licitant les condicions i prescripcions amb les quals es podria concedir l'atorgament de la concessió d'ocupació del domini públic maritimoterrestre i l'autorització d'abocament al mar. Aquestes condicions hauran de ser acceptades en la seva totalitat o bé s'hauran de presentar les al·legacions que el sol·licitant consideri adient.

L'escrit que certifiqui l'acceptació de la totalitat de les condicions o bé de presentació d'al·legacions, s'haurà de presentar en el termini d'un mes. Aprofit per recordar-vos que també s'haurà de presentar un document que acrediti que s'ha efectuat el pagament de les taxes administratives corresponents com s'exposa a la condició general d'abocament número 10 de l'informe (https://www.atib.es/TA/Modelos/Tasas046.aspx).

Palma, 8 de gener de 2024
El director general de Costes i Litoral

Carlos Simarro Vicens

https://vd.caib.es/1704444876933-771167656-3714806828613099483

C/ Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704444876933-771167656-3714806828613099483
CSV: 1704444876933-771167656-3714806828613099483

GOVERN
ILLES
BALEARS

DOCUMENT ELECTRÒNIC

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

1704444876933-771167656-3714806828613099483

ADREÇA DE VALIDACIÓ DEL DOCUMENT

https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704444876933-771167656-3714806828613099483

INFORMACIÓ DELS SIGNANTS

Signant

CARLOS SIMARRO VICENS

Director General de Costes i Litoral

Conselleria de la Mar i del Cicle de l'Aigua

COMUNITAT AUTÒNOMA DE LES ILLES BALEARS

Data signatura: 08-Jan-2024 01:18:39 PM GMT+0100

"Data signatura" és la data que tenia l'ordinador del signant en el moment de la signatura

METADADES DEL DOCUMENT

Nom del document: Tramesa_informe_proposta_de_condicions_a_ABAQUA_EDAR_Binidal____Exp_2_2006_.pdf

Data captura: 08-Jan-2024 01:19:00 PM GMT+0100

Les evidències que garanteixen l'autenticitat, integritat i conservació a llarg termini del document es troben al gestor documental de la CAIB

Pàgines: 2

Exp.: DGTP 02/2006-Aboc
Document: informe
Emissor (DIR3): A04043885
Inventari abocaments: CV-ME-M-02

Informe tècnic amb proposta de les condicions en les que s'ha de dur a terme l'abocament i l'ocupació del domini públic marítim-terrestre sol·licitat per ABAQUA de les aigües residuals depurades a través d'emissari de l'EDAR de Binidalí, t.m. Maó

Antecedents

1. En data 19 d'abril de 2006 i registre d'entrada núm. 6023 es va rebre a la Conselleria de Medi Ambient una sol·licitud de la Sra. Bàrbara Mestre Mora, directora executiva de l'Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental (ABAQUA), d'autorització d'abocament al mar mitjançant emissari submarí de l'efluent de l'EDAR de Binidalí, Maó. El mateix dia mitjançant registre d'entrada núm. 6028 es va sol·licitar al Ministeri de Medi Ambient la concessió d'ocupació del Domini Públic Marítim-Terrestre (DPMT) necessari pel projecte. Les sol·licituds s'acompanyaren del document tècnic «*Emisario marítimo-terrestre de la EDAR de Binidalí (T.M. Maó Menorca)*» signats pel Sr. Pablo Hernández Lehman i el Sr. Antoni Barnat Homar, enginyers de camins, canals i ports, amb data de juliol de 2005.

2. En data 30 de maig de 2007 mitjançant escrit amb registre de sortida 12329 es va requerir a ABAQUA per a que esmenés determinats aspectes de la documentació presentada i poder continuar amb la tramitació de l'expedient.

3. El 25 de gener de 2008 mitjançant registre d'entrada núm. 1675 ABAQUA va presentar documentació complementària per poder continuar la tramitació del projecte incloent el document amb títol «*Subsanación de deficiencias para la construcción y autorización del emisario submarino y vertido al mar de la EDAR de Binidali».* També es remeté l'acord de la Comissió Permanent de la Comissió Balear de Medi Ambient de 12 de juny de 2002 referent a l'avaluació d'impacte ambiental preliminar del projecte en el que s'informava favorablement del projecte des del punt de vista mediambiental i es proposava la no necessitat d'elaborar un estudi d'impacte ambiental simplificat si es donava compliment als condicionants que establien.

4. El dia 1 de juliol de 2008 es requerí a ABAQUA la publicació pel seu compte, de l'anunci del tràmit d'informació pública del projecte a un diari regional o estatal, amb suficient tirada a la comunitat autònoma. L'anunci va aparèixer publicat al diari Última Hora de 19 d'agost de 2008.

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

5. El dia 1 de juliol de 2008 es sol·licità al Butlletí Oficial de les Illes Balears (BOIB) la publicació de l'anunci del tràmit d'informació pública del projecte. L'anunci va aparèixer publicat al BOIB núm. 98 de 15 de juliol de 2008.

6. El dia 2 de juliol de 2008 es sol·licità a l'Ajuntament de Maó la publicació de l'anunci del tràmit d'informació pública del projecte al seu tauló d'anuncis.

7. El dia 2 de juliol de 2008 es sol·licità l'emissió d'informe sobre el projecte a l'Ajuntament de Maó, a la Direcció General de Salut Pública i Participació de la Conselleria de Salut i Consum i a Capitania Marítima de Balears en relació a les seves respectives competències.

8. El 5 d'agost de 2008, amb registre núm. 3182 es va rebre un escrit d'al·legacions al projecte del Sr. Josep Foguet Coll, president de la Secció Insular de Menorca del Grup d'Ornitologia i Defensa de la Naturalesa.

9. En data 11 d'agost de 2008 i registre núm. 15748 es va rebre un escrit d'al·legacions al projecte signat pel Sr. Adolfo Luzón Garrido, en representació de l'Asociación de Propietarios de la Urbanización Binidalí com a president. Les al·legacions foren remeses a ABAQUA el 29 d'agost de 2008 per a que fossin respostes.

10. El 16 d'octubre de 2008 es va rebre l'informe emès per Capitania Marítima de Palma informant que no existia cap inconvenient tècnic en la instal·lació de l'emissari i comunicant la necessitat de comunicar la situació exacta de l'emissari, un cop, instal·lat a l'Institut Hidrogràfic de la Marina.

11. El 7 de novembre de 2008 es va rebre l'informe emès per la Direcció General de Salut Pública i Participació de la Conselleria de Salut i Consum que informava favorablement del projecte, sotmès al compliment de les condicions establertes.

12. El 18 de febrer de 2009 mitjançant registre d'entrada núm. 3619 es va rebre a la Conselleria de Medi Ambient un escrit de la Sra. Carme Mateu Pubill, presidenta de l'Asociación de Propietarios de la Urbanización Binidalí, en el que reiterava el manifestat anteriorment a les al·legacions presentades,sol·licitava informació sobre l'estat de l'expedient i de les al·legacions presentades i informació sobre l'opinió de la Direcció General de Qualitat Ambiental i Litoral en relació a la capacitat de l'estructura projectada de resistir temporals marítims com el que havia ocorregut el 24 de gener de 2008. El 26 de febrer de 2009 es remeté una còpia de l'escrit a ABAQUA per a que fos respost.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

13. El 6 d'abril de 2009 ABAQUA va trametre un document amb informació en relació a diferents emissaris d'EDARs gestionades per aquest ens referent a cabals anuals i diaris i població mitjana a la qual donaven servei. Entre aquests emissaris figurava el corresponent a l'EDAR de Binidalí.

14. El 30 de juny de 2009 la Sra, Carme Mateu i Pubill, presidenta de l'Associació de Propietaris de la Urbanització Binidalí presentà una queixa a través del tràmit QSSI del Govern Balear, per no haver rebut resposta a cap de les al·legacions i escrits presentats en relació al projecte de construcció de l'emissari de l'EDAR de Binidalí. A la resposta del Sr. Antoni Bernat, cap d'Àrea de Planificació i Projectes de Sanejament d'ABAQUA, s'indicava que els nous responsables de la Conselleria de Medi Ambient havien sol·licitat que s'estudiés de nou tota la informació relativa a l'expedient abans de continuar la seva tramitació i que s'estaven preparant els documents necessaris per continuar-la. Exposava també que es tenia previst organitzar reunions informatives amb veïns i administracions afectades per aclarir dubtes i respondre les al·legacions presentades.

15. El 18 de maig de 2011 la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears sol·licità al Servei de Costes i Litoral l'emissió d'un informe en relació a la modificació del projecte de l'emissari de l'EDAR de Binidalí per part d'ABAQUA i que s'exposava al document amb títol «*Modificació del projecte constructiu de l'emissari marítimo-terrestre de Binidalí (t.m. Maó)*» en el que es proposava un canvi en el traçat submarí de l'emissari i de la tècnica de construcció amb l'objectiu de minimitzar l'afecció a la posidònia. El 2 de juny de 2011 el Servei de Litoral informà favorablement d'aquesta modificació del projecte.

16. En data 30 de novembre de 2011 es va rebre a la Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori una sol·licitud presentada pel Sr. Jordi Vilalta Casals, en representació de l'Associació de fondeig de Cap d'en Font, per a que aquesta entitat fos considerada part interessada en el procediment d'avaluació d'impacte ambiental i d'autorització d'abocament de l'EDAR de Binidalí que estava en tramitació. El 5 de desembre de 2011 aquesta sol·licitud es remeté a la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears i el 12 de desembre de 2011 a ABAQUA.

17. El 25 de maig de 2015 es va rebre un escrit del president de la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears informant de que en cas de que ABAQUA no aportés la documentació necessària per continuar la tramitació ambiental en un termini de 3 mesos es procediria a resoldre la caducitat del procediment i el seu arxiu.

18. El 10 de juny de 2015, atenent a l'escrit remés per la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears, es sol·licità a ABAQUA que informés sobre l'estat en que es trobava el projecte i sobre la seva intenció en relació a l'emissari submarí pel qual s'havia

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

sol·licitat autorització. A més se li requerí per a que aportés la documentació necessària per continuar la tramitació del procediment.

19. L'1 de desembre de 2017 i registre núm. 27086 va tenir entrada a la Conselleria de Territori, Energia i Mobilitat el document tècnic amb títol «*Proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí (t.m. Maó, Menorca)*» elaborat pel Sr. José Mª Montojo Montojo, enginyer de camins, canals i ports, i el Sr. Emilio Pou Feliu, enginyer civil i llicenciat en ciències ambientals, amb data de novembre de 2016.

20. L'11 de març de 2019 la Direcció general de Sostenibilitat de la Costa i del Mar emeté informe de compatibilitat del projecte, subjecte a les condicions establertes, amb els objectius de l'estratègia marina de la Demarcació llevantina-balear.

21. El 13 de maig de 2020 es va emetre informe per part de la CMAIB un informe tècnic en el que es proposava, atenent als criteris establerts a l'article 44 de la Llei 11/2006, de 14 de setembre, d'avaluacions d'impacte ambiental i avaluacions ambientals estratègiques de les Illes Balears, no subjectar el projecte modificat al tràmit d'avaluació d'impacte ambiental condicionat al compliment de totes les mesures incloses al document ambiental i a les proposades als diferents informes sol·licitats i al propi informe.

22. El 18 de maig de 2020 es va emetre per part de tècnic de la Comissió de Medi Ambiental de les Illes Balears un informe jurídic en el qual es concloïa que la tramitació ambiental s'havia fet d'acord amb l'establert als articles 40 i següents de la Llei 11/2006 i des del punt de vista jurídic proposava, com l'informe tècnic de 13 de maig de 2020, no subjectar el projecte a l'Avaluació d'Impacte Ambiental.

23. En data 28 de maig de 2020 el Ple de la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears acordà no subjectar a Avaluació d'Impacte Ambiental el projecte i l'addenda posterior del projecte refós de l'emissari de l'EDAR de Binidalí, sempre que es complissin totes les mesures incloses dins el document ambiental i els condicionants que l'esmentada comissió establí. L'acord es publicà al BOIB núm. 126 de 16 de juliol de 2020.

24. El 30 de juny de 2020 es sol·licità a ABAQUA que aportés informació sobre la superfície de posidònia afectada pel projecte per que la Direcció General d'Espais Naturals i Biodiversitat es pogués pronunciar sobre l'afecció de l'emissari projectat a aquesta espècie.

25. El 30 de juny de 2020 es sol·licità a la Direcció General de Sostenibilitat de la Costa i el Mar del Ministeri per la Transició Ecològica l'emissió d'informe sobre l'afecció de l'emissari als valors naturals de l'espai protegit de la Xarxa Natura 2000 LIC

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

ESZZ16002 Canal de Menorca. Al no haver-se rebut resposta es reiterà aquesta petició el 3 de febrer de 2021 i novament el 10 de febrer de 2022.

26. El 30 de juny de 2020 es reiterà a l'Ajuntament de Maó la sol·licitud d'emissió d'informe sobre el projecte en relació a les seves competències. Al no haver-se rebut resposta es tornà a reiterar la petició el 10 de febrer de 2022.

27. En data 21 de juliol de 2020 i registre núm. 8192 es va rebre l'informe tècnic emès pel Sr. Miquel Trobat Fullana, enginyer industrial, i el Sr. Antoni Bernat homar, cap de l'Àrea de Planificació i Construcció de Sanejament d'ABAQUA, referent a la superfície de *Posidonia oceanica* afectada per l'emissari projectat de l'EDAR de Binidalí.

28. El 22 de juliol de 2020 es va sol·licitar a la Direcció General d'Espais Naturals i Biodiversitat l'emissió d'informe en relació a l'afecció del projecte de construcció de l'emissari de l'EDAR de Binidalí a les praderies de posidònia, adjuntant la documentació tècnica corresponent.

29. El 4 d'agost de 2020 es va rebre l'informe emès pel Servei de Protecció d'Espècies de la Direcció General d'Espais Naturals i Biodiversitat informant favorablement del projecte.

30. El 24 de setembre de 2020 es sol·licità a Demarcació de Costes en Illes Balears l'emissió de l'informe corresponent a la sol·licitud d'ocupació del domini públic marítim-terrestre per la construcció de l'emissari de l'EDAR de Binidalí. El 28 d'octubre de 2021, al no haver-se rebut resposta, es reiterà la sol·licitud i novament es reiterà el 9 de setembre de 2022 i el 7 de novembre de 2022.

31. El 17 de febrer de 2022 es varen rebre els informes emesos pels tècnics municipals competents de l'Ajuntament de Maó que informaven favorablement del projecte.

32. El 12 de setembre de 2022 es sol·licità a la Direcció General de Recursos Hídrics l'emissió d'informe sobre el projecte atenent a les seves competències en matèria de planificació hidrològica i de seguiment dels objectius mediambientals fixats per a les masses d'aigua costanera.

33. El 29 de novembre de 2022 mitjançant VALIB amb identificador núm. 152492, ABAQUA va remetre l'informe emès per la Direcció General de Biodiversitat, Boscos i Desertificació del Ministeri per la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic informant que el projecte no tendria afeccions negatives significatives sobre els valors naturals objecte de conservació del LIC ESZZ16002 «Canal de Menorca» ni sobre la ZEPA ES0000522 «Espai Marí del Sud-est de Menorca» si es complien les condicions que s'establien.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

34. El 7 de febrer de 2023 es va sol·licitar a la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears la remissió de determinada documentació que no figurava a l'expedient tramitat pel Servei d'Abocaments, incloent els informes emesos per la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears, per la Direcció General de Recursos Hídrics, pel Servei de Residus i Sòls Contaminats, per la Direcció General de la Sostenibilitat de la Costa i el Mar, documentació tècnica presentada pel promotor a la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears durant la tramitació ambiental del projecte i el document d'aprovació de l'acta corresponent a l'acord de l'esmentada comissió en sessió de 12 de juny de 2022.

35. El 7 de febrer de 2023 es sol·licità l'emissió d'informe sobre el projecte a la Direcció General d'Energia i Canvi Climàtic atenent a l'establert a l'article 21.4 de la Llei d'Impacte Ambiental de les Illes Balears aprovat pel Decret legislatiu 1/2020, de 28 d'agost.

36. El 7 de febrer de 2023 es sol·licità a la Direcció General de Salut Pública i Participació i a la Capitania Marítima de Maó que emetessin nou informe en relació a les seves respectives competències sobre el projecte modificat de l'emissari de l'EDAR de Binidalí o bé que ratifiquessin els informes emesos anteriorment.

37. El 16 de febrer de 2023 es sol·licità a la Direcció Insular d'Ordenació Territorial del Consell Insular de Menorca la tramitació de l'autorització d'ús de la zona de servitud de trànsit i protecció del domini públic marítim-terrestre necessària per executar el projecte.

38. El 24 de febrer de 2023 es va rebre l'informe emès per la Direcció General de Salut Pública i Participació en sentit favorable condicionat.

39. El 20 de març de 2023 es va rebre l'informe emès pel Servei de Canvi Climàtic en el que sol·licitava la inclusió de determinada informació a la documentació tècnica del projecte i l'adopció de determinades mesures per minimitzar la contaminació atmosfèrica per a que el projecte fos concordant amb els objectius de la Llei 10/2019,. de 22 de febrer, de canvi climàtic i transició energètica. El 21 de març de 2023 aquest informe va esser tramés a ABAQUA per a la seva consideració.

40. El 27 de març de 2023 la directora general de la Costa i el Mar va emetre una Resolució informant favorablement de la sol·licitud de concessió del domini públic maritimoterrestre necessària per executar el projecte subjecte al compliment de les condicions establertes. Com a condició prèvia a l'atorgament s'establia l'obligació de presentar per part del promotor plànols, degudament signats i datats, a escala adequada amb la delimitació del domini públic marítim-terrestre, que contenguin la

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

totalitat de les instal·lacions de l'emissari que ocuparien aquest domini, tenint en compte una amplada mínima d'1 m per les conduccions i la superfície limitada pels llasts.

41. El 28 de març de 2023 es va sol·licitar a la Direcció General de Pesca l'emissió d'informe sobre el projecte en relació a les seves competències atenent a l'establert a l'article 16 de la Llei 6/2013, de 7 de novembre, de pesca marítima, marisqueig i aqüicultura a les Illes Balears.

42. El 31 de març de 2023 ABAQUA va presentar un document amb el títol «*Addenda. Proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí. T.M. Maó (Menorca). Cálculo de la ocupación en zona de dominio público marítimo terrestre*» signat pel Sr. Emilio Pou Feliu, enginyer civil, amb data de març de 2023.

43. El 2 de maig de 2023 es va rebre l'informe emès per la Direcció General de Pesca i Medi Marí en sentit desfavorable al no haver-se analitzat de forma detallada els efectes del projecte sobre la pesca i les comunitats marines.

44. El 6 de juny de 2023 amb registre núm. GOIBE37827 es va rebre un requeriment de pagament de taxa per part de la Direcció insular d'Ordenació Territorial (Litoral) del Consell Insular de Menorca en relació a la sol·licitud d'autorització d'obres a la zona de servitud de protecció per la construcció de l'emissari. El 27 de juny de 2023 aquest requeriment es va trametre a ABAQUA.

45. El 8 de juny de 2023 va tenir entrada a la Direcció General de Territori i Paisatge mitjançant registre núm. GOIBE379122 una sol·licitud d'esmena de deficiències per part de la Direcció insular d'Ordenació Territorial (Litoral) del Consell Insular de Menorca en relació a la sol·licitud d'autorització d'obres per a la construcció de l'emissari submarí. El 8 de juny de 2023 mitjançant VALIB núm. 205466 es va remetre a ABAQUA el requeriment efectuat pel Consell de Menorca.

46. El 12 de juny de 2023 el Servei d'Abocaments va rebre en mà diferents documents que figuraven a l'expedient de la darrera tramitació ambiental del projecte: unes al·legacions contra l'acord del Ple de la Comissió de medi Ambient de les Illes balears de no sotmetre a la tramitació ambiental el projecte presentades per l'Associació Protejamos Biniparratx; l'informe d'ABAQUA en relació a les al·legacions presentades per l'Associació Protejamos Biniparratx; l'informe emès pel Servei de Residus i Sòls Contaminats en relació al projecte; la certificació de l'acord adoptat el 28 de maig de 2020 pel Ple de la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears de no sotmetre el projecte a la tramitació ambiental; l'informe emès pel Servei d'Estudis i Planificació de la Direcció General de Recursos Hídrics; l'informe jurídic i l'informe tècnic emesos per tècnics de la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears durant la tramitació

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

de l'expedient i el document presentat per ABAQUA per esmenar les deficiències assenyalades per la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears amb el títol «*Proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí (T.M. Maó, menorca). Addenda nº 1*» del Sr. José Mª Montojo Motntojo, enginyer de camins, canals i ports i el Sr. Emilio Pou Feliu, enginyer civil i llicenciat en Ciències Ambientals, amb data de març de 2020.

47. El 16 de juny de 2023 mitjançant VALIB amb identificador núm. 207805 ABAQUA va presentar el document amb títol «*Adenda. Proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí T.M. Maó (Menorca). Cálculo de la ocupación en zona de dominio público marítimo terrestre*» del Sr. Emilio Pou Feliu, enginyer civil i llicenciat en Ciències Ambientals, amb data de maig de 2023. Amb la mateixa remesa també es presentà la documentació sol·licitada per la Direcció insular d'Ordenació Territorial (Litoral) del Consell Insular de Menorca el 8 de juny de 2023.

48. El 27 de juny de 2023 es va remetre a la Direcció Insular d'Ordenació Territorial del Consell Insular de Menorca la documentació presentada per ABAQUA per donar resposta al requeriment efectuat per la institució insular.

49. El 27 de juny de 2023 es va remetre a la Direcció General de la Costa i el Mar del Ministeri per la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic la documentació presentada per ABAQUA per donar compliment a la condició prèvia per poder concedir l'ocupació del Domini públic maritimoterrestre necessària per la instal·lació de l'emissari.

50. El 27 de juny de 2023 mitjançant VALIB amb identificador núm. 215079 ABAQUA va presentar el document amb títol «*Adenda. Estudio de Impacto Ambiental del proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí. T.M. de Maó (Menorca)*» elaborat pel Sr. Emilio Pou Feliu, Llicenciat en Ciències Ambientals i Enginyer Civil amb data de juny de 2023 per esmenar les deficiències apuntades a l'informe emès el 20 de març de 2023 per la Direcció General de Canvi Climàtic. Aquesta documentació es va remetre a la Direcció General d'Economia Circular, Transició Energètica i Canvi Climàtic el 25 de juliol de 2023 per a la seva consideració i, si consideràs convenient, emetre un nou informe sobre el projecte en relació a les seves competències.

51. El 30 de juny de 2023 mitjançant VALIB amb identificador núm. 211855 ABAQUA va trametre el justificant de les taxes reclamades el 6 de juny de 2023 per part de la Direcció insular d'Ordenació Territorial (Litoral) del Consell Insular.

52. El 26 de juliol de 2023 es va trametre un ofici a la Direcció General de Pesca en la que s'aclarien determinats aspectes del projecte i s'aportava determinada documentació

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

en relació a l'informe desfavorable emès per la Direcció General de Pesca i Medi Marí rebut el 2 de maig de 2023.

53. En data 4 d'agost de 2023 mitjançant VALIB amb identificador núm. 220231 es va rebre un segon informe emès pel Servei de Recursos Marins de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural en el qual es rectificava l'anterior informe i es pronunciava en sentit favorable al projecte condicionat al compliment de les mesures correctores.

54. El 3 d'octubre de 2023 es va sol·licitar a la Direcció General de Sostenibilitat de la Costa i del Mar del Ministeri per la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic que, donada la pèrdua de vigència de l'informe de compatibilitat del projecte amb els objectius de l'estratègia marina per la Demarcació llevantina-balear, emetés un nou informe o bé ratifiqués l'emès anteriorment.

55. L'11 d'octubre de 2023 es va rebre el segon informe de la Direcció General d'Economia Circular, Transició Energètica i Canvi Climàtic després d'haver rebut les esmenes presentades pel promotor, emès en sentit favorable condicionat.

56. El 18 d'octubre de 2023 es va rebre escrit de la Direcció General de la Costa i del Mar del Ministeri per la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic informant que es ratificava l'informe emès l'11 de març de 2019 sobre la compatibilitat del projecte, sotmès al compliment de les condicions establertes als acords, resolucions i informes ja emesos i a que el projecte no patís modificacions diferents a les destinades per complir amb els esmentats condicionants.

57. El 16 de novembre de 2023 es va sol·licitar a la Direcció General de Pesca Sostenible del Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació l'emissió sobre el projecte atenent a l'establert a l'article 30 de la Llei 5/2023, de 17 de març, de pesca sostenible i investigació pesquera. Al no haver-se rebut resposta es reiterà la petició el 21 de desembre de 2023.

Consideracions tècniques

Revisada tota la documentació remesa, els serveis tècnics de la Direcció General de Costes i Litoral emeten el següent informe tècnic:

1. El projecte consisteix en la construcció d'un emissari que permeti abocar les aigües residuals depurades de l'EDAR de Binidalí, al t.m. de Maó. El promotor de la sol·licitud és l'Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental (ABAQUA).

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

2. L'any 1998 es va signar entre l'Ajuntament de Maó i l'Institut Balear de Sanejament (IBASAN), actualment Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental (ABAQUA), un conveni per la construcció, conservació, funcionament i finançament de l'estació de depuració d'aigües residuals de Binidalí. Aquesta instal·lació de depuració es projectà amb la finalitat de tractar l'excés d'aigües residuals que havien d'esser depurades per la propera EDAR de Sant Lluís, la capacitat de tractament de la qual s'havia superat, i per tractar les aigües residuals dels habitatges de la zona propera com són el nucli de Binidalí i d'altres propers.

3. L'any 2002 la Comissió Permanent de la Comissió Balear de Medi Ambient informà favorablement el projecte de construcció de l'EDAR. L'any 2007 finalitzaren les obres de l'estació depuradora, restant únicament la construcció de l'emissari situat dins el Domini públic marítimoterrestre.

4. L'any 2006 ABAQUA sol·licità autorització per a l'abocament al mar de les aigües residuals depurades de l'EDAR de Binidalí a través d'un emissari submarí de nova construcció. Anteriorment, l'any 2003, durant la tramitació ambiental del projecte de construcció de la depuradora, la Comissió Tècnica Assessora en matèria de patrimoni històric del Consell Insular de Menorca, havia proposat una modificació del recorregut proposat pel tram de l'emissari per evitar l'afecció al Barranc de Binidalí. A la declaració de de l'EDAR de Binidalí com projecte d'interès general per part del Consell Insular de Menorca es va incloure la condició de que el recorregut del tram terrestre de l'emissari evités el barranc. Durant l'exposició pública del projecte original, realitzada l'any 2008, es presentaren diverses al·legacions per part de diferents entitats veïnals i ecologistes. Aquestes al·legacions principalment manifestaven una oposició al recorregut de l'emissari, que discorria per dins la cala de Binidalí. Per aquest motiu s'acabà decidint modificar el traçat de la conducció i la seva tècnica constructiva mantenint el punt d'abocament del projecte inicial.

5. L'1 de desembre de 2017 l'ABAQUA presentà un nou projecte de construcció de l'emissari que proposava unes modificacions respecte del projecte original en relació al recorregut i la tècnica constructiva. Aquest nou projecte constava al document tècnic titulat «*Proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí (t.m. Maó, Menorca)*» elaborat pel Sr. José Mª Montojo Montojo, enginyer de camins, canals i ports, i el Sr. Emilio Pou Feliu, enginyer civil i llicenciat en ciències ambientals, amb data de novembre de 2016.

6. El present informe té com objectiu proposar les condicions amb les que s'hauria d'autoritzar l'abocament al mar de les aigües residuals depurades de l'EDAR de Binidalí, t.m. de Maó. També inclou les condicions establertes per la Direcció General de la Costa i el Mar per concedir l'ocupació del domini públic maritimoterrestre per poder executar l'emissari de nova construcció per dur a terme l'abocament.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

7. El present informe té en compte la informació recollida als documents tècnics següents:

- «*Proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí (t.m. Maó, Menorca)*» elaborat pel Sr. José Mª Montojo Montojo, enginyer de camins, canals i ports, i el Sr. Emilio Pou Feliu, enginyer civil i llicenciat en ciències ambientals, amb data de novembre de 2016

- «*Proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí (T.M. Maó, menorca). Addenda nº 1*» del Sr. José Mª Montojo Motntojo, enginyer de camins, canals i ports i el Sr. Emilio Pou Feliu, enginyer civil i llicenciat en ciències ambientals, amb data de març de 2020,

- «*Addenda. Proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí. T.M. Mao (Menorca). Cálculo de la ocupación en zona de dominio público marítimo terrestre*» signat pel Sr. Emilio Pou Feliu amb data de maig de 2023

- «*Adenda. Estudio de Impacto Ambiental del proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí. T.M. de Maó (Menorca)*» elaborat pel Sr. Emilio Pou Feliu, llicenciat en Ciències Ambientals i enginyer Civil amb data de juny de 2023

- tota la resta de documentació tècnica presentada pel promotor des del 2016 per obtenir l'autorització d'abocament i de concessió del domini públic marítimoterrestre sol·licitada.

Pel que fa a les característiques de l'EDAR de Binidalí (sense incloure l'emissari) el document tècnic de referència és el titulat «*Emisario submarino y vertido al mar de la E.D.A.R. de Binidalí*», dels enginyers de camins, canals i ports, Sr. Pablo Hernández Lehmann i Sr. Antoni Bernat Homar, amb data de juliol de 2005.

CARACTERÍSTIQUES DE L'EDAR DE BINIDALÍ

8. L'EDAR de Binidalí es projectà amb una capacitat màxima de tractament de 3.500 m^3 diaris, suficient per donar servei a 11.700 habitants (20.416 habitants equivalents). Es preveu que la posada en marxa de l'EDAR es dugui a terme en dues fases. A la primera donarà servei a una població de 5.850 habitants (10.208 hab-eq), amb un cabal de 1.750 m^3/dia.

9. Segons el document «*Emisario submarino y vertido al mar de la E.D.A.R. de Binidalí*», de juliol de 2005, l'estació depuradora durà a terme un tractament de les aigües

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

residuals consistent en un tamisat fi de l'aigua d'entrada mitjançant tamisos rotatius un desarenat i desgreixat, pas per balsa de laminació i un tractament biològic per ventilació perllongada. Posteriorment es durà a terme un procés de de reducció de fòsfor i una decantació secundària. En cas de que sigui necessari serà possible desinfectar per cloració l'aigua depurada prèviament al seu abocament. A més l'EDAR compta amb una línia de tractament dels residus filtrats pels tamisos i una línia de tractament i recirculació de fangs.

L'aigua depurada s'abocarà al mar mitjançant l'emissari projectat.

10. Segons la documentació tècnica presentada la qualitat de l'efluent prevista és la següent: $DBO_5 \leq 25$ mg/L; sòlids en suspensió ≤ 35 mg/L; nitrogen total ≤ 15 mg/L i fòsfor total ≤ 2 mg/L.

11. Aquesta instal·lació depuradora va ser acabada de construir l'any 2007. Tot i això, al no comptar amb una infraestructura per gestionar les aigües residuals depurades, com seria l'emissari, no ha entrat encara en funcionament.

CARACTERÍSTIQUES DE L'EMISSARI

12. Des de l'EDAR parteix una conducció terrestre soterrada, ja construïda, fins a una arqueta. Aquesta arqueta serà el punt de connexió de la conducció terrestre amb el nou emissari que es construirà. L'arqueta s'ubica a les coordenades ETRS 89 X: 602426.19 Y:4409952.28.

13. Des de l'arqueta de connexió entre la conducció terrestre existent i el nou emissari que s'ha d'executar, considerat el PK 0, el punt d'arrencada de l'emissari, tendrà una longitud total de 709 m. Aquesta arqueta es troba situada allà on el carrer de sa Nastre es trifurca per anar al mirador de Cala Binidalí. Des d'aquí l'emissari es dirigirà cap al Sud, travessant el penya-segat, per arribar al mar i continuarà en sentit sud fins al punt PK 0+ 404. En aquest punt canviarà la seva orientació i continuarà amb rumb sud-oest fins al final, on s'ubicarà el tram difusor. El tram difusor tendrà una longitud d'uns 37 m, amb el seu punt d'inici a les coordenades UTM ETRS89 X: 602315 Y:4409323 i el punt final a les coordenades UTM ETRS89 X: 602295 Y:4409292.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

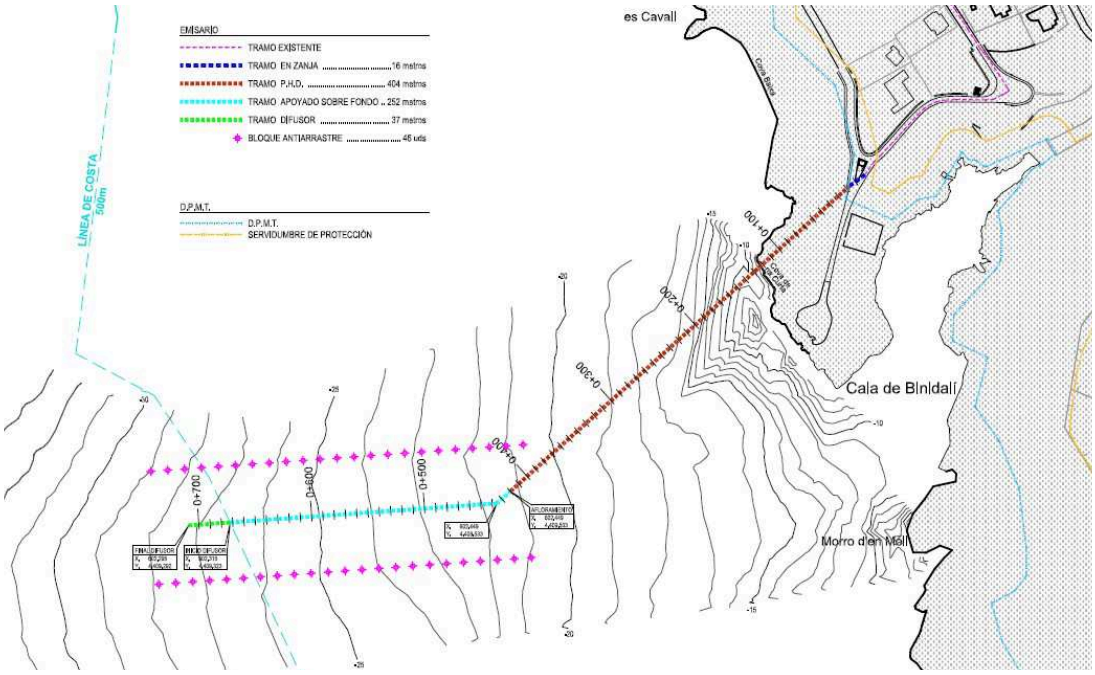


Figura 1. *Recorregut de l'emissari de Binidalí. S'indica també la línia que marca la distància de 500 m a la costa (Font: plànol proporcionat pel promotor)*

14. Al llarg del recorregut de l'emissari es poden distingir varis trams. Des del PK 0, el primer tram, de 16 m de longitud, es pot definir com un tram terrestre dins rasa i serveix de connexió entre la conducció terrestre de DN 500 i el següent tram, soterrat, amb un diàmetre de 315 mm. El segon tram té una longitud de 404 m, estarà soterrat i serà construït mitjançant la tècnica de perforació horitzontal dirigida (PHD). La primera part d'aquest segon tram travessarà el penya-segat del costat de ponent de la cala de Binidalí. La segona part serà submarina, soterrada. Aquest segon tram estarà construït amb polietilè d'alta densitat (PEAD) amb DN 315, PN 16. L'emissari aflorarà al fons marí al final del tram construït amb PHD a la cota -21,21 m. A partir d'aquest punt l'emissari es trobarà recolzat al fons marí. En el punt d'unió entre el tram soterrat i el tram recolzat es produirà el canvi de direcció de la conducció. En aquest punt de connexió, per permetre evacuar els gasos que es poguessin acumular i dificultar el funcionament de l'emissari, s'instal·larà una abraçadora que recobrirà un orifici practicat a la conducció. Aquest tercer tram tendrà una longitud de 252 m, finalitzant al PK 0+672,15. El quart i darrer tram correspondrà al tram difusor, des del PK 0+672 al PK 0+709, amb un total de 36,85 m, finalitzant a la cota -27,23. Aquests dos darrers trams seran de PEAD DN 315, PN 10.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

15. El mecanisme difusor consistirà en 4 orificis de 80 mm disposats alternativament a cada costat de la conducció, a portell, separats uns 12 m un dels altres. A l'extrem es col·locarà una brida cega que es pugui obrir per dur a terme operacions de neteja. El primer orifici difusor es trobarà a la cota -26.5 m i el darrer a -27.2 m. Per facilitar la neteja s'instal·laran tres brides que permetin separar la conducció en diferents trams.

16. Segons la documentació tècnica presentada pel promotor, s'ha calculat que la dilució en condicions d'absència de corrent i amb el cabal màxim quan no hi hagi estratificació serà d'aproximadament 1:400. En situacions de medi marí estratificat aquest factor de dilució serà d'1:94. El radi del camp proper variarà entre els 35,42 m en condicions no estratificades i els 17,57 m en condicions de medi estratificat.

17. Els dos darrers trams de l'emissari, recolzats sobre el fons marí, aniran llastrats amb llasts de formigó HA-30/B/12/IIIb+Qb. Cada llast tendrà un pes aproximat de 166 Kg i estarà format per dues peces, una inferior de forma rectangular i una superior en forma semianular amb dues aletes. Els llasts estaran separats uns dels altres per 2m, emprant-se en total uns 169 llasts. A més, als costats d'aquests trams de l'emissari no soterrats, es preveu la instal·lació de 46 blocs de formigó tipus HA-25/B/40/I+Qb, situats a uns 50 m de distància a cada costat de l'emissari i separats uns 15 m un de l'altre per protegir la conducció de la pesca de ròssec.

18. L'emissari funcionarà per gravetat. Està dissenyat per permetre un cabal màxim de 360 m^3/h (100 L/s i 8.640 m^3 diaris), suficient per donar servei a la capacitat màxima de l'EDAR de Binidalí de 3.500 m^3/dia.

19. L'emissari que es proposa al projecte s'ajusta als condicionants establerts per la Instrucció per al projecte de conduccions d'abocaments des de terra al mar, aprovada per l'Ordre de 13 de juliol de 1993, relatius a l'obligatorietat que la distància entre la línia de costa en baixamar màxima viva equinoccial i la boca de descàrrega més propera a aquesta es trobi situada a una distància superior als 500 m i que la dilució inicial per a la hipòtesi de màxim cabal previst i absència d'estratificació sigui superior a 100:1.

20. Per a la construcció de l'emissari s'empraran diferents mètodes constructius. La primera part de l'emissari, fins al PK 0+420 es construirà mitjançant la tècnica de perforació horitzontal dirigida (PHD), excepte els primers 16 m des de l'arqueta ubicada al PK 0 que seran de transició entre el tram nou a instal·lar i el tram terrestre ja executat. La tècnica de la PHD permet la instal·lació de conduccions subterrànies mitjançant l'excavació de túnels amb un control precís de la trajectòria. En total s'hauran de perforar 403,81 m. Una vegada finalitzada l'excavació s'instal·larà la conducció al túnel excavat d'una sola peça, començant la introducció des de la part marina i estirant-la des de la part terrestre fins que quedi completament col·locada.

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

El segon tram de l'emissari, recolzat sobre el fons marí, es construirà mitjançant el mètode de flotació i enfonsament controlat. Aquest mètode consisteix en construir a terra llargs trams de conducció, incloent ja els llasts i instal·lar brides cegues a ambdós extrems per poder controlar l'entrada d'aire i aigua a l'interior del tub. La conducció muntada es traslladarà per mar fins al lloc on s'ha d'enfonsar i s'enfonsarà de forma controlada i lenta començant per la part més propera a terra mitjançant l'entrada regulada d'aigua per un extrem. El primer extrem enfonsat es connectarà amb la part ja instal·lada al fons marí amb una brida i es repetirà el procediment fins completar la instal·lació. Amb aquesta tècnica s'instal·laran 252 m, fins al PK 0+672. El darrer tram, el tram difusor, s'enfonsarà d'una sola peça i horitzontalment com si fos una biga, emprant llasts i flotadors per controlar l'enfonsament de la conducció i la seva col·locació al fons.

21. En el cas de que durant l'execució de la perforació amb la tècnica de PHD es detectin cavitats al terreny a perforar que puguin dificultar la perforació, es poden dur a terme diferents actuacions per disminuir la seva afecció. Si es tracta de cavitats de petites o mitjanes dimensions, que no impedeixin l'avanç de l'excavació, s'injectaran polímers i additius adequats per permetre segellar total o parcialment les fugues. En cas de que es tracti de cavitats de grans dimensions, que obstaculitzin l'avanç de l'excavació en condicions estàndards, s'injectarà a la cavitat lletada o similar amb la intenció de consolidar completament la cavitat. En cas de que cap d'aquestes dues tècniques doni resultat es canviarà lleugerament el traçat de la perforació per evitar la cavitat o cavitats problemàtiques.

DESCRIPCIÓ DEL MEDI

22. L'emissari abocarà les aigües residuals a la massa costanera identificada amb el codi MEMCM04M4 (de punta Prima a punta de na Bruna) al Pla Hidrològic de les Illes Balears (PHIB). Aquesta massa d'aigua és del tipus AC-T23, aigua costanera profunda sedimentària. En les tres campanyes d'avaluació de l'estat de les masses d'aigües costaneres realitzades des de la primera planificació hidrològica de les Illes Balears l'estat ecològic d'aquesta massa d'aigua ha estat qualificat com a «Bo». En el cas de la darrera campanya, associada al tercer cicle de planificació hidrològica, els indicadors d'estat ecològic corresponents als paràmetres físics-químics, clorofil·la *a* i comunitats algals han presentat una valoració «Molt bona». L'estat de les praderies de posidònia i de comunitats de macroinvertebrats de fons tous ha estat qualificat com a «Bona».

23. El Servei d'Estudis i Planificació de la Direcció General de Recursos Hídrics emeté informe favorable sobre el projecte l'11 de març de 2020 sotmès a la condició de que, el Pla de vigilància i control de l'abocament preveiés les accions correctores a realitzar

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

en cas de que es constati un empitjorament dels indicadors biològics del medi receptor a causa de l'abocament.

24. L'emissari es construirà i durà a terme l'abocament a una zona marina protegida de la Xarxa Natura 2000, el LIC ESZZ16002 Canal de Menorca, proposat com a tal mitjançant Ordre AAA/1299/2014, de 9 de juliol. Aquest espai protegit és de gestió estatal. A més, el punt d'abocament es troba situat a uns 500 m d'un altre espai protegit, la Zona d'Especial Protecció d'Aus (ZEPA) ES0000522 Espai Marí del Sud-est de Menorca, declarat mitjançant l'Ordre AAA/1260/2014, de 9 de juliol, també de gestió estatal. Per aquest motiu es va trametre el projecte al Ministeri per a la Transició Ecològica, òrgan gestor d'aquests espais de la Xarxa Natura 2000, perquè avalués les repercussions ambientals sobre els seus hàbitats i espècies. Aquest òrgan va informar que l'actuació que es vol dur a terme no tendria afecció negativa significativa sobre els valors naturals objecte de conservació d'aquests espais protegits de la Xarxa Natura 2000 sempre que es respectessin tota una sèrie de condicions, enunciades a l'annex 3 del present informe, i incloses a l'oferta de condicions d'abocament que proposa el present informe.

25. Pel que fa als valors naturals del LIC ESZZ16002 Canal de Menorca destaquen els següents hàbitats inclosos a la Directiva Hàbitats (92/43/CEE): bancs d'arena coberts permanentment d'aigua (hàbitat 1110), esculls (hàbitat 1170) i praderes de *Posidonia oceanica* (hàbitat 1120). En relació a la fauna i flora destaca la presència de diferents espècies de cetacis (*Tursiops truncatus, Delphinus delphis, Stenella coeruleoalba, Balaenoptera physalus, Physeter macrocephalus* i *Globicephala melas*), la tortuga *Caretta caretta* i la fanerògama marina *Cymodocea nodosa*. A la ZEPA ES0000522 Espai marí del Sud-est de Menorca destaca la presència de diferents espècies d'aus com ara *Calonectris diomedea diomedea, Puffinus mauretanicus, Hydrobates pelagicus melitensis, Phalacrocorax aristotelis desmarestii* i *Larus audouinii*. A la figura 2 es mostra la localització d'aquests espais protegits respecte de l'extrem del tram difusor.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

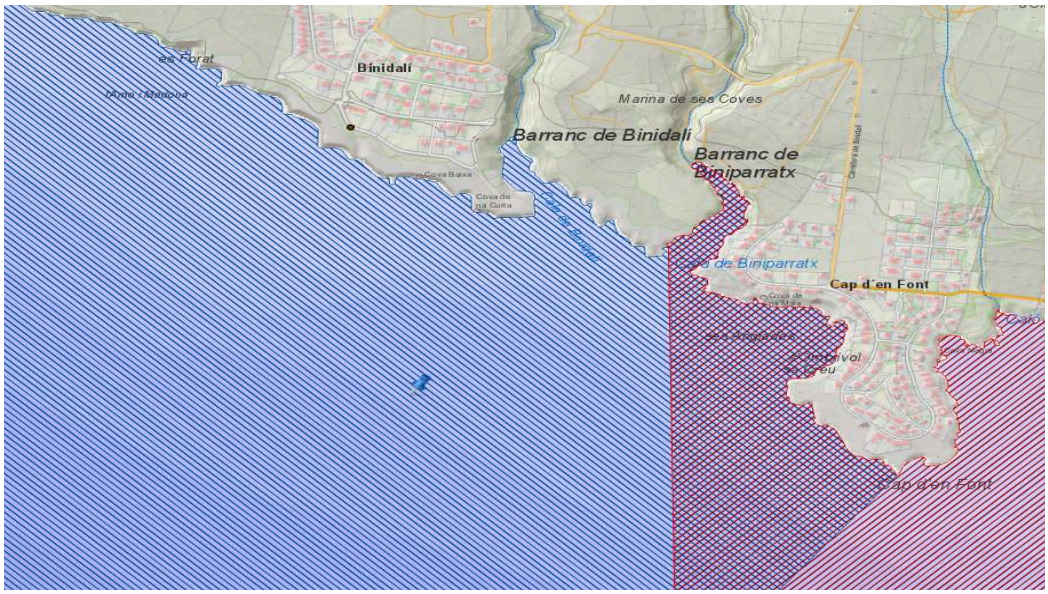


Figura 2. *Situació dels espais protegits de la Xarxa Natura 2000 a la zona de la Cala de Binidalí. Retxat en blau el LIC ESZZ16002 Canal de Menorca, retxat en vermell la ZEPA ES0000522 Espai Marí del Sud-est de Menorca. El punt blau indica el final del tram difusor de l'emissari (Font: IDEIB)*

26. Els primers 30-40 m marins des del penya-segat per on l'emissari entra al mar, estan ocupats per comunitats bentòniques d'algues fotòfiles associades a fons rocosos. A continuació apareixen grans bancs d'arena, amb clapes de *Cymodocea nodosa* a partir d'una certa profunditat i praderies de posidònia, primer sobre fons arenós i uns metres més endavant sobre fons rocós.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

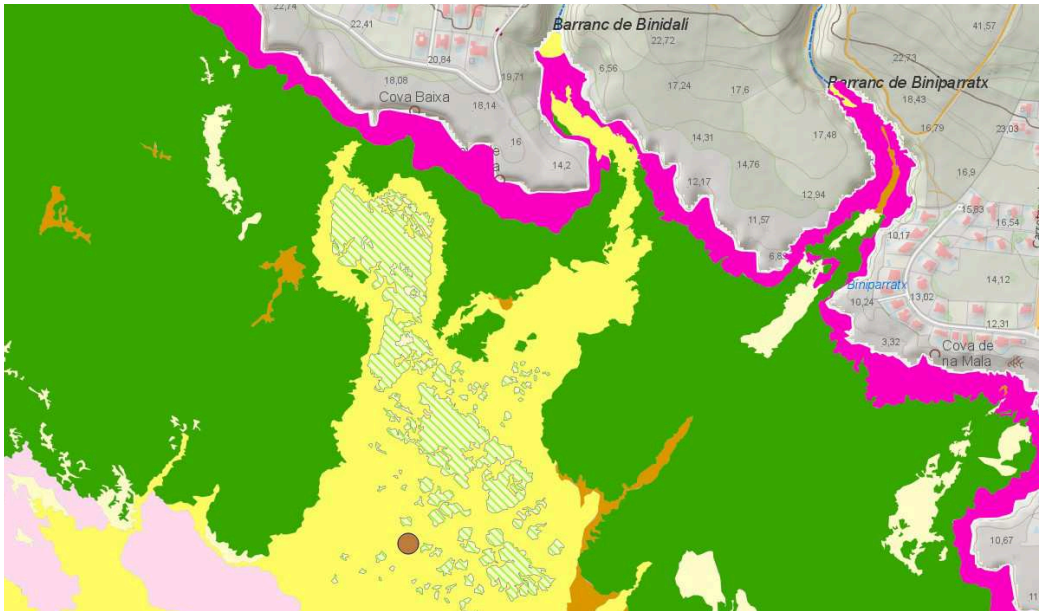


Figura 3. *Ecocartografia binòmica de la zona de Binidalí. De color rosa apareixen les comunitats d'algues fotòfiles sobre fons rocós, en colors groguencs i ataronjats els bancs d'arena, en color groc retxat de verd pàl·lid les praderes de Cymodocea nodosa i en color verd les praderies de Posidònia. El punt vermell indica la ubicació del punt d'abocament. (Font: IDEIB)*

27. Pel que fa a l'afecció a les praderies de *Posidoia oceanica* durant la construcció de l'emissari, al emprar la tècnica de perforació horitzontal dirigida per construir el tram més proper a la costa, s'aconsegueix no afectar aquest hàbitat, com justifica el promotor al document «*Informe justificativo de la no afección a la superfície de la pradera de Posidonia Oceanica por el emisario submarino proyectado de la EDAR de Binidalí*» i recull l'informe emès pel Servei de Protecció d'Espècies. L'aflorament de l'emissari al fons marí es produeix a una zona on no hi ha posidònia. A la figura 4 es mostra la distribució de *Posidonia oceanica* a la zona i el recorregut de l'emissari fins a la primera boca de descàrrega.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

***Figura 4**. Situació de les praderies de posidònia a la zona de Binidalí, en verd, i recorregut de l'emissari. En vermell s'indica la part de conducció soterrada i en blau la part recolzada sobre el fons marí. (Font: plànol proporcionat per ABAQUA)*

28. La Direcció General de Biodiversitat, Boscos i Desertificació, entitat gestora dels espais naturals inclosos a la Xarxa Natura 2000 de gestió estatal, informà que durant la construcció de l'emissari sí que es podrien veure afectades les praderes de *Cymodocea nodosa* que es trobessin properes a l'emissari com es mostra a la figura 5.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

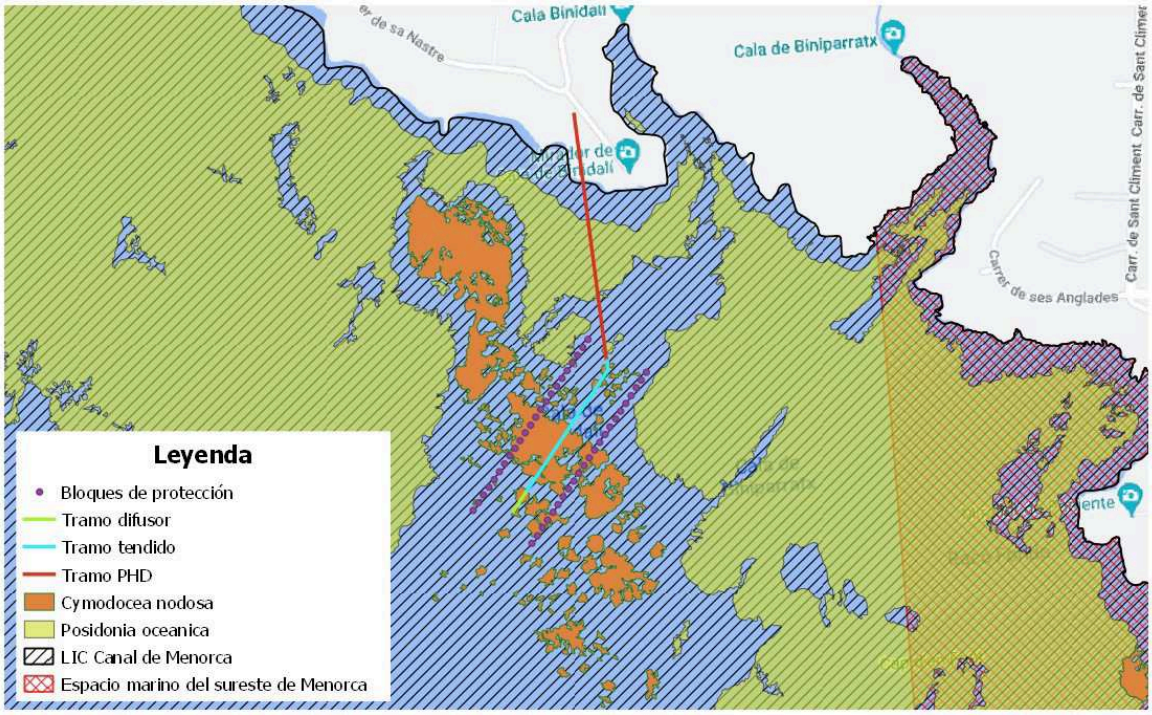


Figura 5. *Ecocartografia de la zona mostrant la presència de Posidònia oceanica (en verd) i de Cymodocea nodosa (en taronja). Es mostra també el recorregut de l'emissari, en vermell el tram soterrat i en blau el tram recolzat sobre el fons marí. (Font: informe de la Direcció General de Biodiversitat, Boscos i Desertificació)*

29. L'informe de la Direcció General de Biodiversitat, Boscos i Desertificació informà de que és possible que es produeixin afeccions a les comunitats de *Posidonia oceanica* i de *Cymodocea nodosa* a causa de l'abocament, donada la proximitat de praderies d'aquestes espècies al tram difusor. Per aquest motiu serà necessari que el Pla de vigilància i control de l'abocament inclogui un seguiment de l'evolució d'aquestes praderies a la zona. La figura 6 mostra la distribució d'aquestes espècies al voltant punt d'abocament.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

Figura 6. *Distribució de les praderies de faneròganes a la zona propera a les boques de descàrrega de l'emissari. En color taronja es mostren les comunitats de Cymodocea nodosa i en color verd clar les de Posidonia oceanica (Font: informe de la Direcció General de Biodiversitat, Boscos i Desertificació)*

30. Respecte de la possible presència de nacres (*Pinna nobilis*) a la zona, a l'oferta de condicions amb les que s'autoritzaria l'abocament s'inclouen mesures en relació a la detecció de possibles exemplars, tant de forma prèvia a l'inici de les obres com amb l'execució del Pla de vigilància i control de l'abocament.

31. L'estudi ambiental que s'ha presentat juntament amb el projecte data de l'any 2008. Aquest concloïa que es podia afirmar que l'entorn de la cala de Binidalí es trobava en molt bon estat ecològic. Els valors mesurats i analitzats a la columna d'aigua indicaren molt baixes concentracions de nutrients i unes condicions físiques i químiques pròpies d'entorns sense pressió antròpica. El fitoplàncton que s'observà corresponia a aigües oligotròfiques i netes, amb presència d'espècies pròpies d'aigües exteriors ben renovades. Les comunitats bentòniques també indicaren una elevada qualitat ecològica.

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

Tenint en compte els anys transcorreguts des de l'elaboració d'aquest estudi, es pot considerar que està desfasat. Ara bé, vista l'exoneració de que el projecte sigui sotmès al tràmit d'avaluació d'impacte ambiental acordat pel Ple de la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears de 28 de maig de 2020 i que l'EDAR de Binidalí no ha dut a terme cap abocament al mar en cap moment, es considera que l'actualització de la caracterització ambiental de la zona es pot dur a terme una vegada atorgada l'autorització d'abocament i d'ocupació del domini públic marítimoterrestre, abans de l'inici de les obres de construcció.

32. La zona de bany de Cala Binidalí es troba propera al punt d'abocament de l'emissari submarí. Els darrers cinc anys (2019 a 2023) aquesta zona de bany ha estat qualificada com a de qualitat «Excel·lent» atenent als criteris establerts pel Reial Decret 1341/2007, d'11 d'octubre, sobre la gestió de la qualitat de les aigües de bany. També hi ha propera la cala de Biniparratx que, tot i no estar declarada com a zona de bany, rep una afluència significativa de banyistes. Per tant, l'efluent haurà de presentar un nivell de contaminació microbiològica que permeti que a les zones esmentades presentin una qualitat adequada per al bany atenent a l'establert a l'esmentat Reial Decret 1341/2007 o la normativa que el substitueixi.

33. El punt d'abocament de l'emissari es troba a una zona declarada normal d'acord amb el Decret 49/2003, de 9 de maig, pel qual es declaren les zones sensibles a les Illes Balears. La zona sensible més propera és la badia de Binisafúller, declarada com a tipus «c», zona que requereix un tractament addicional al secundari. La bocana de la badia de Binisafúller es troba a més d'un quilòmetre del punt d'abocament de l'emissari. D'acord amb els càlculs de dilució, dispersió i desactivació bacteriana exposats a la documentació tècnica aportada pel promotor és poc probable que l'abocament afecti negativament aquesta zona sensible i les zones de bany esmentades al punt anterior. De totes formes l'EDAR disposa de la possibilitat de desinfectar l'efluent mitjançant cloració, el que pot resultar necessari segons la càrrega microbiològica de l'efluent, almenys durant la temporada de bany. A la documentació tècnica presentada s'indica que, pel que fa a l'*Escherichia coli*, amb una corrent de 0,2 m/s, es podrien trobar 612 UFC/100 mL a 600 m de la boca de descàrrega. Aquesta concentració correspondria a una qualitat de l'aigua insuficient per al bany segons el Reial Decret 1341/2007. Aquest càlcul s'ha realitzat tenint en compte que la concentració d'aquest microorganisme a l'efluent fos d'1.000.000 UFC/100 mL. En aquest cas seria necessari desinfectar l'efluent per disminuir la concentració microbiològica a l'efluent. Amb una corrent de 0,1 m/s, es trobarien unes 231 UFC/100 mL a 600 m de la boca de descàrrega, el que correspondria a una qualitat per al bany «Excel·lent» segons l'esmentada norma.

34. No es té constància a la Direcció General de Territori i Paisatge de l'existència d'altres punts d'abocament directes al domini públic maritimoterrestre a la zona. Únicament

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

es té constància d'un punt d'abocament, identificat a l'inventari de punts d'abocament disponible al visor de l'IDEIB amb el codi V-ME-M-23, que es troba situat fora del domini públic maritimoterrestre, encara que molt proper al seu límit interior. Les coordenades UTM ETRS89 d'aquest punt són X: 602132 Y: 4410084. Al parèixer es tracta d'un punt d'abocament d'aigües pluvials del nucli de Binidalí. Per escorrentia aquestes aigües poden arribar al medi marí.

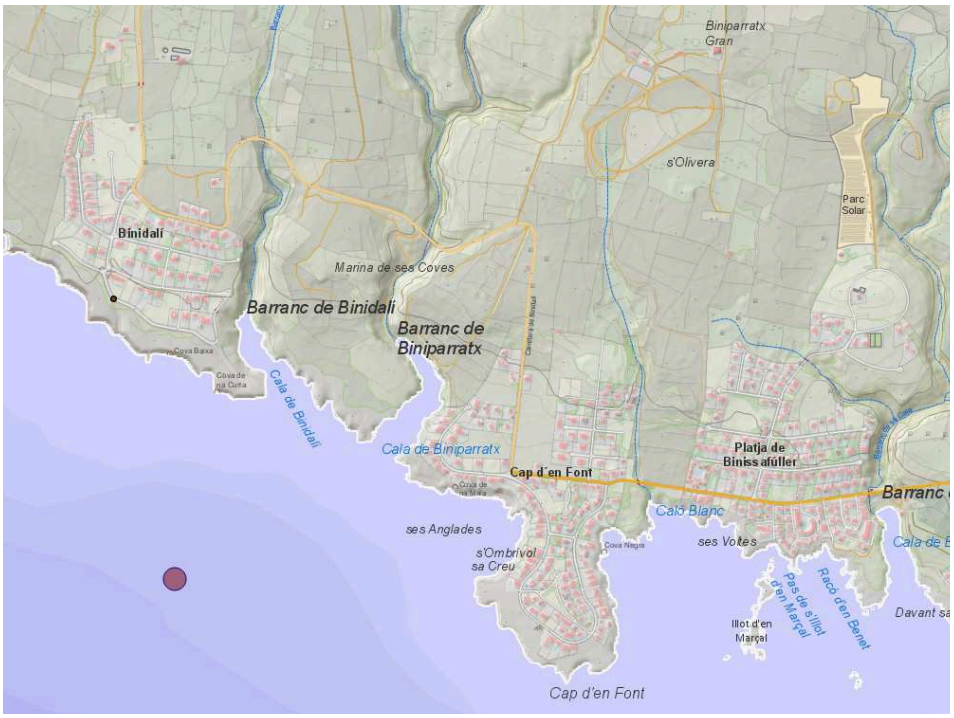


Figura 7. *Presència d'altres punts d'abocament a la zona. El punt situat al sud del nucli de Binidalí indica el punt d'abocament de pluvials identificat a l'inventari d'abocaments al mar a les Illes Balears amb el codi V-ME-M-23. El punt vermell indica l'inici del tram difusor de l'emissari projectat. (Font: IDEIB)*

<u>CABAL A ABOCAR I PARÀMETRES DE L'ABOCAMENT</u>

35. Es considera que el cabal màxim que s'ha d'autoritzar a abocar a través d'aquest emissari submarí ha de ser la capacitat màxima de tractament de l'EDAR de Binidalí. Aquesta capacitat és de 3.500 m^3 diaris, per tant la capacitat màxima a autoritzar haurà de ser d'1.277.500 m^3 anuals. Ara bé, s'ha de tenir en compte que es preveu que l'estació inicii la seva activitat en dues fases. Durant la primera fase donarà servei a una població de 5.850 habitants (10.208 hab-eq), amb un cabal de 1.750 m^3/dia, el

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

que suposa 639.187,50 m^3 anuals. A la segona fase l'EDAR funcionarà a ple rendiment.

36. Segons l'article 5.1 a) del Reial decret llei 11/1995, de 28 de desembre, pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de les aigües residuals urbanes, s'exigeix un tractament secundari o procés equivalent per a les aigües residuals procedents d'aglomeracions urbanes que comptin amb més de 15.000 habitants equivalents. Així mateix, l'article 5 del Reial decret 509/1996, de 15 de març, de desplegament de l'esmentat Reial decret llei 11/1995, estableix que els abocaments procedents de les instal·lacions de tractament secundari o d'un procés equivalent, a les quals fa referència l'article 5 del Reial decret llei, hauran de complir els requisits que figuren al Quadre I de l'Annex I, que fixa els requisits per als paràmetres DBO_5, DQO i sòlids en suspensió. Això no obstant, afegeix que les autoritzacions d'abocament podran imposar requisits més rigorosos quan sigui necessari per garantir que les aigües receptores compleixin els objectius de qualitat fixats en la normativa vigent.

37. La zona a la que aboca l'emissari de l'EDAR de Binidalí és una zona normal al no haver estat declarada sensible pel Decret 49/2003, de 9 de maig, pel qual es declaren les zones sensibles a les Illes Balears. Ara bé, aquesta norma també regula els criteris de qualitat exigibles a certs abocaments d'aigües residuals que es realitzin a zones normals. Així, mentre que el Reial decret 509/1996, estableix el límit de 35 mg/L de sòlids en suspensió com a de compliment optatiu, l'article 4.2 del Decret 49/2003 ho estableix com a obligatori pels abocaments a zones normals d'aigües residuals amb una càrrega contaminant corresponent a més de 10.000 habitants equivalents.

    El mateix article també estableix l'obligació de que les estacions de tractament d'aigües residuals amb una càrrega contaminant superior a 15.000 hab-eq que aboquin a zones normals duguin a terme una reducció de nutrients d'un mínim del 75 % respecte dels valors de l'aigua d'entrada al procés de depuració.

    Tenint en compte que l'EDAR de Binidalí està projectada per donar servei a una població de 20.416 hab-eq, ambdues obligacions li resulten aplicables.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

38. Tenint en compte l'exposat als punts anteriors, els paràmetres que hauria de complir l'efluent per poder-se abocar, atenent a la normativa aplicable, són els que s'indiquen a la següent taula:

PARÀMETRE	CONCENTRACIÓ MÀXIMA (mg/L)	PERCENTATGE MÍNIM DE REDUCCIÓ
DBO_5	25[1]	70-90 %[1]
DQO	125[1]	75 %[1]
Sòlids en suspensió	35[2]	-
Fòsfor	-	75-80 % [2]
Nitrogen	-	75-80 %[2]

Taula 1. Requisits de qualitat exigibles a l'efluent de l'EDAR de Binidalí per al seu abocament al mar segons la normativa aplicable. (1). Quadre I de l'Annex I del Reial decret 509/1996, de 15 de març, de desplegament del Reial decret llei 11/1995, de 28 de desembre, pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de les aigües residuals urbanes. (2). Article 4.2 del Decret 49/2003, de 9 de maig, pel qual es declaren les zones sensibles a les Illes Balears, en relació als abocaments que es realitzin en una zona normal i amb una població equivalent superior a 10.000 hab- eq en el cas dels sòlids en suspensió i superior a 15.000 hab-eq pel que fa als nutrients.

39. Tenint en compte que l'EDAR de Binidalí no es posarà en funcionament mentre no compti amb l'emissari submarí, no es disposa de dades reals de la qualitat de l'efluent. Segons la documentació tècnica presentada es preveu que la qualitat de l'efluent doni compliment als paràmetres exigits per la normativa que s'han reproduït al quadre anterior. A la documentació tècnica s'indica que la qualitat de l'efluent prevista és la següent: $DBO_5 \leq 25$ mg/L; sòlids en suspensió ≤ 35 mg/L; nitrogen total ≤ 15 mg/L i fòsfor total ≤ 2 mg/L. A l'informe emès per la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears el 13 de maig de 2020 s'indica que la DBO_5 a l'efluent es preveu que sigui de 7,12 mg/L.

40. L'article 5 del Reial decret 509/1996, de 15 de març, de desplegament del Reial Decret Llei 11/1995 permet que les autoritzacions d'abocament estableixin requisits de qualitat de l'efluent més exigents que els prevists a la norma per garantir que les aigües receptores compleixen els objectius de qualitat fixats per la normativa vigent. Tenint en compte la capacitat tècnica de l'estació depuradora i amb la finalitat de que

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

la zona receptora mantingui un bon estat ambiental, es considera que es pot establir com a obligatori dur a terme una reducció de nutrients per garantir que les concentracions de nitrogen i fòsfor a l'efluent es trobin per davall de 15 mg/L i 2 mg/L respectivament i que alhora es compleixi amb el percentatge mínim de reducció. D'acord amb això els criteris que ha de complir l'efluent prèviament a l'abocament serien els següents:

PARÀMETRE	CONCENTRACIÓ MÀXIMA (mg/L)	PERCENTATGE MÍNIM DE REDUCCIÓ
DBO_5	25	70-90 %
DQO	125	75 %
Sòlids en suspensió	35	-
Fòsfor	15	75-80 %
Nitrogen	2	75-80 %

Taula 2. Requisits de qualitat que s'exigiran a l'efluent de l'EDAR de Binidalí per al seu abocament al mar.

41. Com s'ha exposat anteriorment, segons la documentació tècnica presentada pel promotor, s'ha calculat que la dilució en condicions d'absència de corrent i amb el cabal màxim quan no hi hagi estratificació serà d'1:400 amb un radi del camp proper de 35,42 m. En situacions de medi marí estratificat aquest factor de dilució serà d'1:94 amb un radi del camp proper de 17,57 m. La mateixa documentació exposa que gràcies al tractament al qual es sotmet l'aigua a l'EDAR i a la capacitat de dilució de l'emissari projectat, ja a la ploma de l'abocament s'obtindrien pel que fa als valors de DBO_5, DQO, sòlids en suspensió, nitrogen Kjeldhal i fòsfor total, valors molt propers als considerats com indicadors de bona qualitat ambiental segons el document «*Modelo de evaluación de impacto ambiental: Propuesta de objetivación en las Islas Baleares*» de Gómez Orea i altres de l'any 1999. El Pla de Vigilància Ambiental que s'estableixi haurà de permetre dur a terme un seguiment adequat de l'efecte de l'efluent abocat sobre la qualitat de l'aigua receptora.

REUTILITZACIÓ DE LES AIGÜES RESIDUALS DEPURADES

42. La documentació tècnica presentada per ABAQUA no fa cap referència a la possibilitat de destinar, almenys una part de les aigües depurades de l'EDAR de Binidalí a la seva reutilització o a algun altre destí que no sigui el seu abocament al mar. D'acord amb l'establert a l'article 4.2 de la Instrucció pel projecte de les conduccions d'abocament des de terra al mar, aprovada per Ordre de 13 de juliol de 1993, els projectes que es presentin per sol·licitar autorització d'abocament al mar

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

han d'incloure un estudi en el que es valorin diferents alternatives a l'abocament, incloent la possibilitat de reutilitzar l'efluent. A més, cal tenir en compte que un dels objectius específics del Pla Hidrològic de les Illes Balears aprovat pel Reial Decret 49/2023, de 24 de gener, és «reutilitzar al màxim les aigües residuals regenerades dins els límits derivats de la racionalitat econòmica i de gestió, i dels seus requeriments sanitaris».

43. El fet de que no es valorés la possibilitat de reutilitzar l'efluent no va suposar cap inconvenient per que el projecte fos sotmès a tramitació ambiental, obtenint l'acord favorable de la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears, ni per la resta de procediments i tràmits. D'acord amb l'establert a l'article 156.4 del Reglament general de costes aprovat pel Reial Decret 876/2014, la sol·licitud a l'Administració General de l'Estat de l'informe de la viabilitat d'ocupació i de les condicions en les que es podria dur a terme la concessió del domini públic maritimoterrestre per executar el projecte, suposa la conformitat inicial de la comunitat autònoma al projecte. Aquesta sol·licitud es va dur a terme el 24 de setembre de 2020 amb registre de sortida de la Conselleria de Medi Ambient i Territori núm. 7311. El 7 de març de 2023 es va emetre resolució favorable condicionada per part de la directora general de la Costa i el Mar sobre l'ocupació del domini públic maritimoterrestre per la construcció de l'emissari de l'EDAR de Binidalí.

44. El Conveni de col·laboració entre els Ajuntaments de Maó, Sant Lluís i ABAQUA en relació a l'EDAR de Binidalí tampoc fa referència a la reutilització de les aigües residuals depurades procedents d'aquesta instal·lació de depuració. Aquest conveni, inicialment signat el 13 de gener de 1998 va esser adaptat al nou marc normatiu aplicable el 23 de març de 2021, amb una vigència de 4 anys, això és, fins al 23 de març de 2025, susceptible d'esser prorrogat 4 anys més.

    D'acord amb aquest conveni les obligacions d'ABAQUA són:

    a) Gestionar el servei del sistema general de sanejament i depuració de l'EDAR de Binidalí i de les instal·lacions complementàries les quals figuren a l'annex 1 [del document corresponent al conveni], i, en un futur, que figuren a l'annex 2 [del document corresponent al conveni].

    b) Executar les actuacions necessàries per garantir el bon funcionament del sistema general de sanejament i depuració de l'EDAR de Binidalí que figura a l'annex 1[del document corresponent al conveni], i, en un futur, les que figuren a l'annex 2 [del document corresponent al conveni]

    A cap dels dos annexos del conveni en els que figuren les instal·lacions del sistema de sanejament i depuració de l'EDAR de Binidalí es reflecteixen elements per permetre la reutilització de l'efluent. Així, tot i que entre les funcions que pot desenvolupar

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

l'ABAQUA d'acord amb els seus estatuts (BOIB núm. 185 de 22 de desembre de 2015), es troba la reutilització d'aigües residuals depurades per a usos agrícoles o amb altres fins, la recàrrega d'aqüífers, i qualsevol altra tècnica i procediment que resulti convenient per impulsar la gestió sostenible dels recursos hídrics i l'aprofitament integral d'aquests recursos; aquesta funció no es troba recollida al vigent conveni entre aquesta entitat i els ajuntaments esmentats. El conveni pareix deixar únicament la possibilitat de que, per part d'ABAQUA, la reutilització de l'efluent de l'EDAR es limiti a l'interior de la instal·lació de depuració, per al reg de les zones verdes que hi pugui haver o per altres usos possibles, sense que es pugui desenvolupar un pla de reutilització d'aquesta aigua a un major àmbit espacial. Així per tant, atenent al que s'ha exposat, és necessari que el conveni de col·laboració entre l'ABAQUA i els Ajuntaments de Maó i Sant Lluís en relació a l'EDAR de Binidalí incorpori la posada en marxa de mesures per permetre la reutilització de les aigües residuals depurades per aquesta instal·lació.

45. La construcció de l'EDAR de Binidalí finalitzà el 2007 tot i que encara no ha entrat en funcionament degut a que no disposa de l'emissari que li permeti evacuar les aigües residuals que s'hi tractin. Tot i que algunes instal·lacions depuradores gestionades per l'ABAQUA destinen tot l'efluent que tracten a la seva reutilització, com seria el cas de l'EDAR de Cala Llonga o de Llucmajor, igualment compten o preveuen comptar amb una conducció que permeti evacuar al mar l'excés d'efluent que no pugui esser reutilitzat, ja sigui a causa d'una disminució de la demanda o d'un increment de les aigües residuals tractades. Per aquest motiu, es pot entendre que el fet de que una EDAR disposi d'una infraestructura per abocar al mar les aigües residuals depurades no és contrari al foment de la seva reutilització.

46. Tenint en compte tot l'exposat, tot i que la documentació tècnica que ha servit de base per a la tramitació de l'autorització d'abocament no fa referència a la possibilitat de reutilitzar l'efluent, es considera necessari establir alguns condicionants a l'autorització en relació a aquest aspecte. Així es proposa incloure a les condicions d'abocament de les aigües residuals depurades procedents de l'EDAR de Binidalí al mar, l'obligació de que les tres entitats implicades, l'ABAQUA i els Ajuntaments de Maó i Sant Lluís, duguin a terme un projecte que valori les possibilitats de reutilització de l'aigua depurada i que aquesta obligació figuri a la propera renovació del conveni de col·laboració que s'hagi de subscriure a la finalització del vigent i condicionant les pròrrogues successives de l'autorització d'abocament que s'atorgui a que es reutilitzi la màxima quantitat d'aigua residual possible.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

TRAMITACIÓ

47. La tramitació de l'expedient administratiu per la construcció d'un emissari per l'EDAR de Binidalí a través del qual pogués abocar les aigües residuals una vegada depurades, ha tingut dues grans fases.

    La primera fase s'inicià el 2006 amb la sol·licitud formulada per ABAQUA per obtenir l'autorització d'abocament al mar de les aigües residuals depurades de la projectada EDAR de Binidalí i de concessió d'ocupació del domini públic maritimoterrestre per poder construir el nou emissari a través del qual es realitzaria l'abocament. Juntament amb la sol·licitud es presentà un projecte constructiu de l'emissari. Una vegada que per part del Servei d'Abocaments es considerà que la documentació tècnica de l'expedient estava completa, el projecte es va sotmetre al tràmit d'exposició pública. Aquest tràmit d'informació pública es va realitzar durant un període de 20 dies atenent a l'establert a l'article 152 del Reglament general de costes aprovat pel Reial Decret 876/2014, de 10 d'octubre. Els anuncis informant d'aquest tràmit es publicaren al BOIB núm. 98 de 15 de juliol de 2008 i al diari *Última Hora* del dia 19 d'agost de 2008. Simultàniament a aquest tràmit es sol·licità l'emissió d'informe sobre el projecte a diferents administracions.

    Durant el tràmit d'informació pública es presentaren al·legacions per part de l'Associació de propietaris de la Urbanització Binidalí i del Grup balear d'ornitologia i defensa de la naturalesa (GOB). Les al·legacions s'oposaven especialment al traçat de la conducció proposat, travessant el Barranc de Binidalí i el centre de la cala. Aquestes al·legacions foren presentades al promotor i conseqüentment es decidí modificar el traçat del projecte.

    El nou projecte, que implicava un canvi del recorregut de l'emissari i de la tècnica constructiva d'un dels seus trams, es presentà a la Conselleria de Territori, Energia i Mobilitat el l'any 2017. La tramitació, inicialment iniciada amb el projecte original de l'any 2006, continuà amb el projecte nou.

48. La presentació del nou projecte no suposà un reinici del procediment de tramitació de l'autorització d'abocament i de concessió del domini públic maritimoterrestre, si no una continuació. Així, el nou projecte de l'any 2017 no ha estat sotmès a un nou tràmit d'exposició pública. El present informe no es pronuncia sobre l'obligació de sotmetre o no el nou projecte al tràmit d'informació pública. S'ha de tenir en compte que d'acord amb l'establert a l'article 156.4 del Reglament general de costes aprovat pel Reial Decret 876/2014, la sol·licitud a l'Administració General de l'Estat de l'informe de la viabilitat d'ocupació i de les condicions en les que es podria dur a terme la concessió del domini públic maritimoterrestre per executar el projecte, suposa la conformitat inicial de la comunitat autònoma al projecte. Aquesta sol·licitud es va dur a terme el 24 de setembre de 2020 amb registre de sortida de la Conselleria

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

de Medi Ambient i Territori núm. 7311. El 7 de març de 2023 es va emetre per part de la directora general de la Costa i el Mar del Ministeri per la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic una resolució favorable a l'ocupació del domini públic maritimoterrestre subjecte al compliment de les condicions establertes.

Tot i així, es considera necessari permetre als interessats tenir coneixement de les condicions en les quals es preveu autoritzar l'abocament i la construcció del nou emissari, per a que puguin formular les al·legacions que considerin adients. Tenint en compte el punt en el que es troba la tramitació de l'expedient es considera que una forma adequada per dur a terme aquest tràmit seria l'apertura d'un tràmit d'audiència de quinze dies abans de l'emissió de la proposta de resolució, d'acord amb l'article 82 de la Llei 39/2015, d'1 d'octubre, del procediment administratiu comú de les administracions públiques, amb la publicació dels corresponents anuncis al BOIB i a altres medis que es considerin adequats. Durant aquest tràmit s'ha de permetre als interessats accedir al contingut de la documentació tècnica presentada pel promotor i les condicions en les que s'atorgaria a ABAQUA la concessió d'ocupació del domini públic maritimoterrestre i l'autorització d'abocament.

49. Durant la tramitació per part del Servei d'Abocaments es va sol·licitar informe al Servei de Protecció d'Espècies de la Direcció General d'Espais Naturals i Biodiversitat; a la Direcció General de Recursos Hídrics; a la Direcció General d'Energia i Canvi Climàtic; a la Direcció General de Salut Pública i Participació; a la Direcció General de Pesca i Medi Marí; a la Direcció General de Biodiversitat, Boscos i Desertificació i a la Direcció General de Sostenibilitat de la Costa i del Mar del Ministeri per la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic; a Demarcació de Costes en Illes Balears; a l'Ajuntament de Maó; a Capitania Marítima de Palma de Mallorca Districte Marítim de Maó i a la Direcció General de Pesca Sostenible del Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació.

A la data d'emissió del present informe s'han rebut els informes emesos pel Servei de Protecció d'Espècies de la Direcció General d'Espais Naturals i Biodiversitat; per l'Ajuntament de Maó; la Direcció General de Biodiversitat, Boscos i Desertificació del Ministeri per la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic; la Direcció General de Salut Pública i Participació; la Direcció General d'Energia i Canvi Climàtic; la Direcció General de Pesca i Medi Marí; Capitania Marítima de Palma de Mallorca Districte Marítim de Maó.

Com ja s'ha exposat, d'acord amb l'establert a l'article 30 de la Llei 5/2023, de 17 de març, de pesca sostenible e investigació pesquera, el 16 de novembre de 2023 es sol·licità l'emissió d'informe a la Direcció General de Pesca Sostenible del Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació. Una vegada que el termini d'un mes concedit per a la seva emissió, d'acord amb l'establert a l'article 157 del Reial Decret 876/2014 de 10

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

d'octubre, pel que s'aprova el Reglamento General de Costes, s'havia exhaurit, es reiterà la sol·licitud el 21 de desembre de 2023. A la data d'emissió d'aquest informe no s'ha rebut aquest informe, però de conformitat amb l'establert a l'article 80.4 de la Llei 39/2015, d' 1 d'octubre, del procediment administratiu comú de les administracions públiques, prosseguiran les actuacions, sense perjudici de que, de rebre's abans de la proposta de resolució, l'informe pogués esser tengut en compte.

50. El 16 de octubre de 2018, durant la tramitació ambiental del projecte modificat, la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears consultà a l'òrgan de l'Administració estatal corresponent la compatibilitat del projecte amb els objectius de l'estratègia marina de la Demarcació llevantina-balear. L' 11 de març de 2019 es va emetre per part de la Direcció General de la Costa i el Mar un informe en el que s'exposaven una sèrie de condicions per a que el projecte fos compatible amb l'esmentada estratègia. L'informe exposava que " *[...] una vez tenidas en cuenta la condiciones recogidas en este informe, el proyecto resultaría compatible con los objetivos ambientales de la estrategia marina de la Demarcación levantino-balear*". El 15 de abril de 2020 el promotor, ABAQUA, presentà una addenda al projecte per incorporar les consideracions indicades per a que aquest fos compatible amb l'estratègia marina de la Demarcació llevantina-balear.

    D'acord amb l'article 10.1 del Reial Decret 79/2019, de 22 de febrer, pel qual es regula l'informe de compatibilitat i s'estableixen els criteris de compatibilitat amb les estratègies marines, amb caràcter general la vigència de l'informe de compatibilitat és de quatre anys des de la seva notificació. Considerant, per tant, per part del Servei d'Abocaments que aquest havia perdut la seva vigència, el 3 d'octubre de 2023 es va sol·licitar a la Direcció General de Sostenibilitat de la Costa i del Mar del Ministeri per la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic que emetés un nou informe o bé ratifiqués l'emès anteriorment. El 18 d'octubre de 2023 es va rebre escrit de la Direcció General de la Costa i del Mar informant que es ratificava l'informe emès l'11 de març de 2019 sobre la compatibilitat del projecte, sotmès al compliment de les condicions establertes als acords, resolucions i informes ja emesos i a que el projecte no patís modificacions diferents a les destinades per complir amb els esmentats condicionants.

51. El 7 de febrer de 2023 es sol·licità l'emissió d'informe sobre el projecte a la Direcció General d'Energia i Canvi Climàtic atenent a l'establert a l'article 21.4 de la Llei d'Impacte Ambiental de les Illes Balears aprovat pel Decret legislatiu 1/2020, de 28 d'agost. El 20 de març de 2023 es va rebre l'informe emès pel Servei de Canvi Climàtic. En aquest es feia referència a certes mancances i deficiències en la documentació presentada i a la necessitat d'adoptar determinades mesures per minimitzar la contaminació atmosfèrica per a que el projecte fos concordant amb els objectius de la Llei 10/2019, de 22 de febrer, de canvi climàtic i transició energètica. El

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

21 de març de 2023 aquest informe va esser tramés a ABAQUA per a la seva consideració. El 27 de juny de 2023 ABAQUA presentà el document amb títol «*Adenda. Estudio de Impacto Ambiental del proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí. T.M. de Maó (Menorca)*» elaborat pel Sr. Emilio Pou Feliu, llicenciat en Ciències ambientals i enginyer civil amb data de juny de 2023 per esmenar les deficiències apuntades per la Direcció General de Canvi Climàtic. Aquesta documentació es va remetre a la Direcció General d'Economia Circular, Transició Energètica i Canvi Climàtic el 25 de juliol de 2023 per a la seva consideració i per a que, de considerar-ho convenient, emetés un nou informe sobre el projecte en relació a les seves competències. El 10 d'octubre de 2023 es va rebre el nou informe emès per la Direcció General d'Economia Circular, Transició Energètica i Canvi Climàtic en el que s'exposava que les deficiències apuntades al primer informe havien estat parcialment esmenades, es recomanava al promotor que estudiés la possibilitat d'implantar un sistema de generació d'energia amb fonts renovables a la instal·lació i s'informava favorablement el projecte condicionat al compliment d'una sèrie de condicionants. Aquests condicionants es troben recollits a l'annex 3 del present informe i han estat tinguts en compte a l'hora de proposar les condicions amb les quals s'autoritzaria l'abocament.

52. La Comissió Permanent de la Comissió Balear de Medi Ambient acordà, el 12 de juny de 2002, informar favorablement des del punt de vista mediambiental el projecte de construcció de la nova EDAR de Binidalí, incloent l'emissari, i proposà la no necessitat d'elaborar un estudi ambiental simplificat, subjecte al compliment de les condicions que establia.

    La tramitació ambiental del projecte modificat s'inicià el 2 de maig del 2011. La tramitació es dugué a terme d'acord a la Llei 11/2006, de 14 de setembre, d'avaluacions d'impacte ambiental i avaluacions ambientals estratègiques de les Illes Balears. El document tècnic de referència durant aquesta tramitació va esser el titulat «*Modificació del projecte constructiu de l'emissari marítimo-terrestre de Binidalí (t.m. Maó)*», que proposava un canvi en el traçat submarí de l'emissari i de la tècnica de construcció amb l'objectiu de minimitzar l'afecció a la posidònia respecte del projecte original que havia rebut l'acord favorable de l'òrgan ambiental el 12 de juny de 2002. La tramitació es va dur a terme mitjançant el procediment d'urgència per petició d'ABAQUA. L'acord del Ple de la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears de que la tramitació es dugués a terme mitjançant el procediment d'urgència es va publicar al BOIB núm. 113 de 26 de juliol de 2011. El 2017, ABAQUA presentà un nou document tècnic per tramitar el projecte, amb el títol «*Proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí (t.m. Maó, Menorca)*» elaborat pel Sr. José Mª Montojo Montojo, enginyer de camins, canals i ports, i el Sr. Emilio Pou Feliu, enginyer civil i Llicenciat en ciències ambientals, amb data de novembre de 2016. Acompanyant aquest projecte refós també es presentà el document ambiental «*Estudio de impacto*

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

ambiental y estudio de repercusiones ambientales» també elaborat pel Sr. Emilio Pou Feliu i el Sr. José Mª Montojo Montojo amb data de novembre del 2016. La finalitat d'aquest document ambiental era justificar la possibilitat de que el projecte fos exonerat de la tramitació d'avaluació d'impacte ambiental ordinària.

Durant aquesta segona tramitació ambiental la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears consultà als Ajuntament de Maó i de Sant Lluís; a Demarcació de Costes; al Servei de Costes i Litoral (actualment Servei d'Abocaments, l'òrgan substantiu de l'autorització d'abocament); el Servei de Residus i Sòls Contaminats; el Departament d'Ordenació del Territori del Consell de Menorca; la Direcció General de la Sostenibilitat de la Costa i del Mar; l'Associació de Fondeig de Cap d'en Font i l'associació Protejamos Biniparratx. Els condicionants que proposaren aquestes entitats consultades durant la tramitació ambiental foren tingudes en compte a l'hora d'establir els condicionants de l'acord ambiental i han estat tingudes en compte a l'hora d'establir les condicions d'abocament que es proposen al present informe. Durant la tramitació ambiental per part de la Direcció General de Sostenibilitat de la Costa i del Mar i del propi òrgan ambiental es requerí a ABAQUA per a que aportés informació en relació a certs aspectes del projecte. En resposta a aquests requeriments ABAQUA presentà el document amb títol «*Proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí (t.m. Maó, Menorca) Addenda nº 1*» del Sr. José María Montojo Montojo i del Sr. Emilio María Pou Feliu amb data de març de 2020.

El 13 de maig de 2020 es va emetre per part de la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears un informe tècnic en el que es proposava, atenent als criteris establerts a l'article 44 de la Llei 11/2006 no subjectar el projecte modificat al tràmit d'avaluació d'impacte ambiental condicionat al compliment de totes les mesures incloses al document ambiental i a les proposades als diferents informes sol·licitats i al propi informe. El 18 de maig de 2020 es va emetre per part d'un tècnic de la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears un informe jurídic en el qual es concloïa que la tramitació ambiental s'havia fet d'acord a l'establert als articles 40 i següents de la Llei 11/2006 i des del punt de vista jurídic proposava igualment no subjectar el projecte a l'avaluació d'impacte ambiental. El Ple de la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears el dia 28 de maig de 2020 acordà no subjectar a avaluació d'impacte ambiental el projecte sempre i quan es complissen totes les mesures incloses dins el document ambiental presentat, les condicions establertes pels informes de les diferents administracions consultades i les establertes per la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears. Aquesta exoneració de la tramitació d'avaluació d'impacte ambiental s'acordà en base als criteris establerts a l'article 44 de la Llei 11/2006, de 14 de setembre, d'avaluacions d'impacte ambientals i avaluacions ambientals estratègiques a les Illes Balears. L'acord es publicà al BOIB núm. 126 de 16 de juliol de 2020.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

53. El Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic en data de 27 de març de 2023 informà favorablement, subjecte a les condicions i prescripcions que establia, sobre la concessió d'ocupació de domini públic maritimoterrestre per a la construcció de l'emissari submarí de l'EDAR de Binidalí. Aquestes condicions i prescripcions es transcriuen a l'Annex 2 del present informe. Segons la condició particular primera, aquesta concessió s'atorgaria per un període de quinze (15) anys, prorrogables per un altre període d'igual duració fins a un màxim de trenta (30). Aquesta resolució va fer esment a que la documentació presentada per ABAQUA no incloïa el càlcul de la superfície del domini públic marítim-terrestre a ocupar. A la resolució s'estimà que aquesta superfície seria d'uns 33.840 m^2 (trenta-tres mil vuit-cents quaranta metres quadrats). Com a condició prèvia a l'atorgament de la concessió, la resolució establí l'obligació de que el promotor presentés plànols, degudament signats i datats, a escala adequada amb la delimitació del domini públic maritimoterrestre, que contenguin la totalitat de les instal·lacions de l'emissari que ocuparien aquest domini, tenint en compte una amplada mínima d'1 m per les conduccions i la superfície limitada pels llasts. La documentació presentada per ABAQUA en resposta a aquesta condició prèvia calcula que la superfície total del domini públic marítim-terrestre ocupada per la conducció i els blocs contra arrossegament seria de 823,85 m^2 (vuit-cents vint-i-tres coma vuitanta-cinc metres quadrats). Aquesta documentació serà remesa a l'òrgan autonòmic competent per la concessió del domini públic maritimoterrestre juntament amb la proposta de resolució d'autorització d'abocament i d'ocupació del domini públic maritimoterrestre emesa per part del Servei d'Abocaments.

54. D'acord amb l'article 7 de l'Ordre de 13 de juliol de 1993, per la qual s'aprova la Instrucció per al projecte de conduccions d'abocament des de terra a la mar, l'emissari submarí de Binidalí, una vegada l'EDAR estigui plenament operativa, podrà esser classificat com a emissari de categoria II (emissaris que donen servei a aglomeracions urbanes d'entre 10.000 i 50.000 h.eq.) a efectes dels tipus de control i freqüència dels mateixos en el Pla de vigilància i control. La documentació tècnica presentada proposa un Programa de vigilància i control, amb vigilància estructural i ambiental. En tot cas el Programa de vigilància i control que s'haurà de dur a terme, com a mínim, és el que s'inclou a l'annex 1 del present informe que, entre d'altres aspectes, incorpora les propostes formulades per les diferents entitats i administracions consultades. La documentació tècnica presentada per ABAQUA també inclou també un Pla d'operacions i manteniment.

55. L'associació de veïns Asociación Protejamos Biniparratx presentà al·legacions contra l'Acord del Ple de la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears de 28 de maig de 2020 de no subjectar el projecte de construcció de l'emissari de l'EDAR de Binidalí i d'abocament al mar del seu efluent. L'associació manifestava la seva oposició al projecte principalment a causa de que aquest no contemplava la reutilització de

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

l'efluent si no que simplement considerava destinar-lo a esser abocat al mar. Per part d'aquesta associació es considerà que el projecte havia de ser revisat en la seva totalitat i sol·licità la reconsideració del mateix per part de la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears. A l'informe de resposta emès per part d'ABAQUA a aquestes al·legacions no es va fer cap referència a la possibilitat de reutilització de les aigües si no que fonamentava la validesa del projecte en el fet de que no incompleix cap de la normativa que li resulta d'aplicació.

Com ja s'ha exposat anteriorment a aquest informe, d'una banda s'ha de tenir en compte que la falta d'avaluació de les possibilitats de reutilització de l'efluent no va suposar cap inconvenient per que es dugués a terme la tramitació ambiental del projecte ni la resta de procediments i tràmits i que, segons el que estableix l'article 156.4 del Reglament general de costes aprovat pel Reial Decret 876/2014, l'Administració autonòmica manifestà la seva conformitat inicial al projecte al sol·licitar a l'Administració estatal que informés sobre la viabilitat d'ocupació i de les condicions en les que es podria dur a terme la concessió del domini públic maritimoterrestre per executar el projecte, sol·licitud que es va dur a terme el 24 de setembre de 2020, finalitzant amb el pronunciament favorable de la Direcció General de la Costa i del Mar mitjançant resolució de 7 de març de 2023. D'altra banda, com també ja s'ha exposat, es pot considerar que dotar a una estació de depuració d'aigües residuals amb un emissari no té per que suposar un impediment a la reutilització. Es considera que pot resultar adequat que les estacions de depuració comptin amb sistemes que permetin evacuar l'excés d'efluent que no pugui esser reutilitzat, ja sigui a causa d'una disminució de la demanda o d'un increment de les aigües residuals depurades. Finalment cal tenir en compte que resulta necessària la implicació no només d'ABAQUA, entitat encarregada de la gestió de l'EDAR de Binidalí, si no també de les entitats locals de Maó i Sant Lluís per poder establir un pla de reutilització de les aigües residuals depurades significatiu.

Per aquest motiu es considera adequat establir alguns condicionants a l'autorització en relació al foment de la reutilització. Així es proposa incloure a les condicions d'abocament de les aigües residuals depurades procedents de l'EDAR de Binidalí al mar, l'obligació de que les tres entitats implicades, l'ABAQUA i els Ajuntaments de Maó i Sant Lluís, engeguin i executin un projecte que valori les possibilitats de reutilització de l'aigua depurada i que aquesta obligació figuri a la propera renovació del conveni de col·laboració que s'hagi de subscriure a la finalització del vigent i condicionant les pròrrogues successives de l'autorització d'abocament que s'atorgui a que es reutilitzi el màxim volum d'efluent possible.

56. El document «*Proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí (t.m. Maó, Menorca)*» elaborat pel Sr. José Mª Montojo Montojo, enginyer de camins, canals i ports, i el Sr. Emilio Pou Feliu, enginyer civil i llicenciat en ciències ambientals, amb

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

data de novembre de 2016 recull la declaració expressa de que el projecte compleix les disposicions de la Llei 22/1988, de 28 de juliol, de costes i de les normes generals i específiques dictades pel seu desenvolupament i aplicació.

57. El Reial Decret 994/2022, de 29 de novembre (BOE núm. 290 de 3 de desembre de 2022), traspassà a la Comunitat Autònoma de les Illes Balears determinades funcions i serveis en matèria d'ordenació i gestió del litoral amb efectes a partir de l'1 de juliol de 2023. Entre d'altres es traspassen funcions en relació a la gestió de certes concessions demanials a les quals es refereix l'article 64 de la Llei 22/1988 , de costes, incloent l'atorgament, renovació, pròrroga, modificació i extinció. Una de les concessions traspassades són les que impliquin usos especialment intensos amb obres o instal·lacions no desmuntables i les que possibilitin l'execució d'obres fixes al mar. D'acord amb aquest fet les condicions per a la concessió d'ocupació del domini públic maritimoterrestre que establí la resolució de la directora general de la Costa i el Mar de 19 de desembre de 2021 s'han adaptat al present informe al nou escenari competencial.

58. De conformitat amb el que disposa l'art. 156.5 del Reglament general de costes, aprovat pel Reial decret 876/2014, de 10 d'octubre, abans d'autoritzar l'abocament s'ha de procedir a oferir al sol·licitant les condicions i prescripcions amb les quals es podria concedir l'atorgament de la concessió d'ocupació de domini públic maritimoterrestre i l'autorització d'abocament a la mar. Aquestes condicions hauran d'esser acceptades pel promotor en la seva totalitat o, en el seu cas, fer les al·legacions que consideri adients.

59. Per tot el que s'ha exposat, vists els informes emesos anteriorment esmentats, es proposen les condicions amb les que es podria autoritzar l'abocament i construcció de la conducció submarina. A l'annex 3 es transcriuen literalment les condicions establertes per les diferents entitats i administracions que han informat al respecte.

Conclusions

D'acord amb tot l'exposat es proposen les següents condicions amb les que es podria autoritzar l'abocament i construcció de la conducció submarina:

CONDICIONS PER A L'OCUPACIÓ DEL DOMINI PÚBLIC MARITIMOTERRESTRE

<u>Condicions generals</u>

1. Aquesta concessió, que no implica cessió del domini públic, ni de les facultats dominicals de l'Estat, s'atorga atenent al que disposa la Llei 22/1988, de 28 de

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

juliol, de Costes, i el Reglament General de Costes, salvant els drets dels particulars i sense perjudici de terceres persones.

2. El concessionari queda obligat a instal·lar i conservar a càrrec seu, en la forma i el termini que l'administració competent indiqui, la senyalització terrestre provisional durant les obres, així com la definitiva, que ha d'incloure la dels accessos i zones d'ús públic.

   En cas que la naturalesa marítima de la concessió així ho exigeixi, el concessionari quedarà obligat a instal·lar i mantenir a càrrec seu els senyals d'abalisament que li ordenin les administracions portuàries competents, tant de l'Administració estatal com autonòmica. Aquestes exerciran la inspecció sobre aquesta senyalització i establiran l'abalisament provisional a col·locar durant l'execució de les obres. Per aquest motiu, abans que es dugui a terme el replanteig de les obres, s'hauran de presentar els plànols de situació i planta de les obres. Posteriorment, en el termini de sis mesos, comptats a partir de la data en què se li notifiquin els senyals que han de constituir l'abalisament i les seves aparences i els seus abasts, s'haurà de presentar el projecte corresponent per a que sigui aprovat per l'autoritat portuària corresponent.

3. El concessionari sol·licitarà per escrit a la Direcció General de Costes i Litoral de la Comunitat Autònoma de les Illes Balears, amb la suficient antelació perquè les obres puguin començar-se dins del termini, el replanteig de les mateixes, que l'enginyer representant d'aquesta administració practicarà, amb assistència del concessionari i del director d'obra, aixecant-se acta i plànols general i de detall. Correspondrà a l'autoritat competent l'aprovació d'aquesta acta, si escau.

4. El concessionari queda obligat a la reposició i conservació de les fites que delimiten la zona de domini públic ocupat, d'acord amb el que se li indiqui per part de la Direcció General de Costes i Litoral de la Comunitat Autònoma de les Illes Balears.

5. L'òrgan de l'Administració estatal competent i la Direcció General de Costes i Litoral de la Comunitat Autònoma de les Illes Balears, podran inspeccionar en tot moment l'execució de les obres, per comprovar si aquestes ajusten als projectes en base als quals s'hagi atorgat la concessió d'ocupació del domini públic maritimoterrestre. En cas de que s'adverteixi l'existència de desviacions en relació als projectes s'instarà a la paralització de les obres fins que s'esmenin els defectes observats.

   En cas de produir-se incidències en les obres o modificacions, que constitueixin una variació sensible de l'ocupació del domini o de la finalitat de les obres

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

autoritzades, la proposta de modificació s'haurà de sotmetre, prèviament a la seva execució, a informe de l'òrgan competent de l'Administració Estatal.

6. Un cop finalitzades les obres, el concessionari presentarà el certificat final de l'obra, signat pel seu director i visat pel seu col·legi professional i en el qual hauran d'estar incloses totes les obres. El concessionari sol·licitarà per escrit a la Direcció General de Costes i Litoral de la Comunitat Autònoma de les Illes Balears el reconeixement final de les mateixes. Aquest s'ha de practicar amb assistència de l'enginyer representant de l'administració, del concessionari i del director d'obra, aixecant-se acta i plànols amb els mateixos requisits que els del replanteig. L'incompliment d'aquesta condició comportarà necessàriament la incoació de l'expedient de caducitat de la concessió.

7. No es podrà destinar el domini públic ocupat, ni les obres que s'hi executin, a usos diferents dels autoritzats.

8. En cas de que durant el termini concessional, el concessionari sol·liciti, o la Comunitat Autònoma li imposi la modificació, total o parcial de les obres i instal·lacions existents, aquesta modificació haurà de comptar amb l'informe previ favorable de l'òrgan de l'Administració estatal competent.

9. L'atorgament d'aquesta concessió no eximeix al seu titular de l'obtenció d'altres llicències, permisos i/o autoritzacions legalment procedents, de competència de qualsevol organisme.

10. El concessionari estarà obligat a complir les disposicions vigents, o aquelles que posteriorment es dictin, que afectin el domini públic atorgat, sense que les obres que s'executin suposin cap obstacle pel manteniment de les servituds de protecció, trànsit i accés al mar .

11. Si el concessionari incorregués en causa de caducitat de l'autorització d'abocament, i la comunitat autònoma arribés a declarar aquest fet, la resolució adoptada s'ha de notificar a l'òrgan de l'administració estatal competent.

12. En cas d'incompliment de les condicions de la concessió d'ocupació de domini públic, l'Administració autonòmica, amb l'informe previ de l'òrgan de l'administració estatal competent, incoarà l'expedient de caducitat de la concessió, que es tramitarà d'acord amb l'establert per les disposicions vigents sobre la matèria.

13. Finalitzat el termini atorgat o declarada la caducitat de la concessió, el concessionari té l'obligació de desmuntar, assumint-ne el cost, excepte resolució

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

en contra, les instal·lacions existents, i a executar, a més, les obres necessàries perquè els béns de domini públic atorgats puguin ser rebuts per l'administració competent lliures de tota ocupació. Aquesta administració podrà, discrecionalment, dispensar el concessionari de l'aixecament de la part de canonades i instal·lacions la permanència de les quals no suposi cap perjudici pels interessos generals.

14. De la recepció per l'administració dels béns revertits, s'estendrà la corresponent acta en presència de l'interessat, si compareix, i del representant de la comunitat autònoma. A l'acta s'haurà de ressenyar la forma amb la que el concessionari ha donat compliment a les obligacions imposades en el paràgraf anterior. Si s'haguessin incomplert totalment o parcialment aquestes obligacions, l'acta servirà de base per instruir el corresponent expedient en el qual es concretarà l'import de les obres i reparacions necessàries, que s'exigirà al concessionari, emprant en cas necessari, el procediment de constrenyiment administratiu.

15. L'establert a l'anterior condició 12a s'entén sense perjudici del dret del concessionari a sol·licitar una nova autorització d'abocament i, per tant, una nova concessió d'ocupació de domini públic, que serà tramitada reglamentàriament i s'atorgarà o denegarà, en funció dels interessos públics que concorrin en aquell moment.

<u>Condicions particulars</u>

16. Aquesta concessió s'atorga per un termini de quinze (15) anys, prorrogables per un altre període de la mateixa durada fins a un màxim de trenta (30) anys. De forma prèvia a la concessió de la pròrroga s'hauran de presentar estudis de les variacions estacionals dels perfils de platja. La pròrroga es sol·licitarà atenent a que persisteixen les condicions d'interès públic que van motivar l'atorgament.

    El còmput d'aquest termini s'iniciarà l'endemà de la data de notificació de la concessió d'ocupació a l'interessat.

17. Les obres que s'atorguen són les incloses en el projecte subscrit el novembre de 2016 pel Sr. José María Montojo Montojo, enginyer de camins, canals i ports, i el Sr. Emilio Pou Feliu, enginyer Civil i llicenciat en ciències ambientals, complementada per la documentació presentada per donar compliment a la condició prèvia indicada a la Resolució de la directora general de la Costa i el Mar del Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic de 27 de març de 2023, en la que s'informava favorablement, subjecte a les condicions i prescripcions que establia, sobre la concessió d'ocupació de domini públic maritimoterrestre per a la construcció de l'emissari submarí de l'EDAR de Binidalí.

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

18. D'acord amb l'exposat a les consideracions de Resolució de la directora general de la Costa i el Mar del Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic de 27 de març de 2023, el concessionari està exempt de cànon.

19. El concessionari començarà les obres dins el termini màxim d'un (1) any, i quedaran totalment acabades en el termini de dos (2) anys. Aquests terminis començaran a comptar des de la data de notificació de l'atorgament de la concessió a l'interessat.

Prescripcions

A) La utilització del domini públic maritimoterrestre atorgat en concessió serà de caràcter general, públic i gratuït.

B) Haurà de quedar garantida, en tot cas, la servitud de trànsit prevista a la legislació de costes, adequant els mitjans necessaris per mantenir-la.

C) El concessionari haurà de complir el que assenyalen els organismes oficials que han informat el projecte i el que, si s'escau, estableixi la tramitació ambiental. Es consideren incloses en aquestes prescripcions les condicions establertes respecte d'això pels organismes consultats, i en particular els establerts a l'informe del Servei de Protecció d'Espècies de la Direcció General d'Espais Naturals i Biodiversitat, de 30 de juliol de 2020, i l'informe emès per la Direcció General de la Costa i el Mar d'11 de març de 2019 sobre la compatibilitat del projecte amb l'estratègia marina de la Demarcació Llevantina-Balear.

D) L'atorgament d'aquesta concessió no eximeix el titular de l'obtenció de la resta de llicències, permisos i autoritzacions legalment procedents. De conformitat amb la disposició addicional cinquena de la Llei 22/1988, de 28 de juliol, de Costes, aquesta concessió autoritza exclusivament l'ocupació del domini públic maritimoterrestre afectat pel projecte i no prejutja el resultat de la concessió de funcionament o servei, l'atorgament de la qual correspon a l'Administració autonòmica, d'acord amb la legislació sectorial aplicable, en què s'hauran de valorar els efectes mediambientals de l'activitat proposada.

E) S'adverteix expressament que la zona damunt la qual està previst ubicar les instal·lacions pot ser inundable per la seva pròpia naturalesa, per la qual cosa el concessionari assumeix tots els riscos i danys derivats, tant per a les instal·lacions com pels usuaris, d'aquest emplaçament i de la seva proximitat al mar, havent-se d'establir les mesures de seguretat i vigilància oportunes.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

F) En relació amb la realització de les obres, caldrà tenir en compte el següent:

1. No es permetrà cap tipus d'abocament al domini públic maritimoterrestre ni a la zona de servitud de protecció, de terres, enderrocs o materials o productes generats per l'obra, sense comptar amb l'autorització pertinent, essent necessari establir les mesures oportunes per corregir els impactes generats durant la fase d'execució de l'obra o instal·lació de l'ocupació.

2. Per a l'execució de les obres no es podrà ocupar cap espai del domini públic maritimoterrestre que no sigui l'autoritzat especialment per aquesta finalitat per la Direcció General de Costes i Litoral de la Comunitat autònoma de les Illes Balears. No es permetran les limitacions al pas públic, les casetes i els contenidors no autoritzats, ni l'emmagatzematge exterior de materials, o dipòsits dels residus de l'explotació.

3. Una vegada realitzada la instal·lació i tenint en compte la seva possible afecció al litoral, el concessionari estarà obligat a modificar-ne la posició en allò que sigui necessari, i fins i tot al seu desmuntatge i retirada assumint-ne el cost, abans de la data de venciment de la concessió.

4. Tant l'explotació com el procés constructiu s'hauran de dur a terme emprant les millors tècniques disponibles, de forma que l'impacte mediambiental es redueixi al mínim. En tot cas, s'han de seguir les instruccions que, al respecte, dictin els òrgans competents.

5. Concretament, si per a l'execució de les obres cal excavar a la roca, l'excavació es durà a terme mitjançant procediments mecànics que no impliquin l'ús d'explosius, els quals es prohibeixen expressament.

6. El concessionari serà responsable de tots els danys i perjudicis per a les persones, les coses i el medi ambient que es puguin derivar, directament o indirectament, de la realització de les obres o de l'activitat, al mar, a la seva conca i al subsòl, i en general, en els béns de domini públic maritimoterrestre. A aquests efectes, s'haurà de presentar, en el termini que se li assenyali, el projecte que comprengui les obres necessàries, que haurà de realitzar al seu càrrec a fi de reparar els danys causats

7. Una vegada finalitzades les obres, el concessionari haurà de realitzar una campanya de neteja, eliminant la totalitat de restes de l'obra i dels materials emprats en la seva execució. Així mateix, haurà de conservar les obres executades en bon estat i reparar els desperfectes que es produeixin com a conseqüència de l'onatge o altres.

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

8. Totes les consideracions anteriors, així com qualsevol incidència en el medi ambient que pugui sorgir en el procés d'execució de les obres, seran analitzades en el reconeixement final del Direcció General de Costes i Litoral de la Comunitat autònoma de les Illes Balears, que haurà de subscriure l'acta i plànol que s'estenguin, bé de conformitat o, si escau, amb objeccions. Un exemplar d'aquestes acta i plànol, una vegada aprovades, s'han de trametre als serveis centrals de l'Administració estatal competent. A l'acta de reconeixement final de les obres i al plànol, s'ha de determinar i representar l'ocupació del domini públic maritimoterrestre atorgat en concessió, així com totes aquelles seccions que siguin necessàries per definir-les. Tant a l'acta com als plànols, s'han d'indicar les mesures de les superfícies ocupades. En cas que sigui necessari, a causa de l'impacte produït per l'establiment i la implantació de les instal·lacions, s'exigirà un projecte de condicionament i millora de l'entorn ambiental. En aquest cas, l'explotació no podrà començar fins a l'execució del corresponent projecte.

9. El concessionari haurà de comunicar a la Capitania Marítima corresponent de la Direcció General de la Marina Mercant i a l'Institut Hidrogràfic de la Marina les dates d'inici i finalització de les obres, als efectes d'incloure la informació corresponent a les Cartes de Navegació i Avisos als Navegants. Aquestes dates d'inici i finalització de les obres hauran de ser comunicades també a l'Autoritat portuària corresponent a fi de fer el seguiment i comprovació de l'abalisament.

10. Una vegada finalitzats els treballs constructius, el concessionari també haurà de comunicar la situació real dels mateixos a la Direcció General de la Marina Mercant i a l'Institut Hidrogràfic de la Marina, als efectes esmentats en la condició anterior. També es comunicarà qualsevol variació en la situació dels elements o les sondes dels mateixos.

G) L'incompliment de qualsevol de les prescripcions anteriors o dels casos indicats a l'article 79 de la Llei 22/1988, de 28 de juliol, donarà lloc a la caducitat de la concessió amb independència de la tramitació de l'expedient sancionador que correspongui.

CONDICIONS D'ABOCAMENT

<u>Condicions generals</u>

1. La Direcció General de Costes i Litoral de la Comunitat Autònoma de les Illes Balears, es reserva el dret a modificar les condicions de l'autorització d'abocament, sense dret a indemnització, quan les circumstàncies que motivaren l'atorgament

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

s'haguessin alterat, o bé en sobrevinguessin unes altres que, d'haver existit anteriorment, haurien justificat la seva denegació o el seu atorgament en termes diferents. Si l'administració ho considera necessari, podrà suspendre els efectes de l'autorització fins que es compleixin les condicions establertes.

2. La Direcció General de Costes i Litoral podrà controlar l'estat de les infraestructures que serveixen de suport a l'abocament, obligant, si escau, a la realització de les obres necessàries per assegurar que aquest es dugui a terme en les condicions establertes.

3. L'extinció de l'autorització d'abocament, qualsevol que en sigui la seva causa, durà implícita l'extinció de l'inherent concessió d'ocupació de domini públic maritimoterrestre. A aquest efecte, la Direcció General de Costes i Litoral comunicarà als organismes estatals i autonòmics competents en matèria de gestió i ordenació del litoral l'extinció de l'autorització.

4. Si el concessionari incorregués en causa de caducitat de l'autorització d'abocament i la Direcció General de Costes i Litoral arribàs a declarar la mateixa, es notificarà aquesta resolució a l'Administració estatal competent en matèria de gestió i ordenació del litoral als efectes que pertoquin.

5. L'atorgament d'aquesta autorització no eximeix al seu titular de l'obtenció de les llicències, permisos i autoritzacions que li resultin exigibles.

6. L'extinció del termini de l'autorització d'abocament que es concedeixi o la caducitat d'aquesta s'entén sense perjudici del dret del titular a sol·licitar una nova autorització, de conformitat amb el que disposa la Llei 22/1988, de 28 de juliol, de costes, i el Reglament general de costes.

7. L'incompliment de qualsevol de les condicions anteriors o de les condicions particulars serà causa d'extinció de l'autorització.

8. Segons estableix l'article 58.5 de la Llei 22/1988, de 28 de juliol, de costes, l'Administració competent podrà efectuar les anàlisis i inspeccions que consideri convenients per comprovar el compliment de les condicions de l'autorització. També s'haurà de garantir l'accés a les instal·lacions als agents de medi ambient, zeladors de costes i espais litorals i a personal dels òrgans gestors dels espais protegits en el quals s'ubica el projecte, quan ho requereixin per la possible realització d'inspeccions.

9. L'Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental (ABAQUA) no haurà d'abonar el cànon d'abocament a la mar que fixa la Llei 22/1988, de 28 de juliol, de costes,

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

atenent a les exempcions establertes a l'article 24 de la Llei 20/2001, de 21 de desembre, de mesures tributàries administratives i de funció pública.

10. Abans que s'atorgui l'autorització d'abocament al mar i de concessió del domini públic maritimoterrestre, el promotor haurà d'abonar les taxes administratives corresponents d'acord amb el que disposen els articles 176 a 179 de la Llei 11/1998, de 14 de desembre, sobre el règim específic de taxes de la comunitat autònoma de les Illes Balears. Aquest pagament es pot fer efectiu a través del lloc web de l'Agència Tributària de les Illes Balears (https://www.atib.es/) mitjançant el model 046 corresponent al concepte «Taxa per l'autorització d'abocament d'aigües». Les tarifes aplicables són les que estableix anualment la resolució del conseller o consellera competent en matèria d'hisenda.

Condicions particulars

Vigència i pròrroga de l'autorització

1. El termini de l'autorització d'abocament a la mar serà de 15 anys, prorrogables per un altre període d'igual durada fins a un màxim de 30 anys. La pròrroga haurà d'esser sol·licitada per part del titular de l'autorització, de conformitat amb la Llei 22/1988, de 28 de juliol, de costes, sense perjudici del que disposen els articles 58.2 i 58.3, i sempre que continuï vigent la concessió administrativa per a l'ocupació de domini públic maritimoterrestre atorgada. El còmput d'aquest termini s'iniciarà l'endemà de la data de notificació de la resolució d'autorització al titular.

2. Per sol·licitar la pròrroga de l'autorització d'abocament serà necessari presentar un estudi d'alternatives a l'abocament de l'efluent en el que s'avaluï, entre d'altres possibilitats de gestió, la possibilitat d'incrementar la reutilització de l'aigua residual depurada. En cas de que no sigui possible destinar un major volum a la reutilització s'haurà de justificar adequadament. Aquest estudi ha de ser dut a terme amb la participació dels Ajuntaments de Maó i de Sant Lluís.

Requisits exigibles a l'abocament

3. El volum màxim que s'autoritza a abocar és el corresponent a la capacitat màxima de tractament de l'EDAR de Binidalí, 3.500 m^3 diaris i 1.277.500 m^3 anuals, donant servei a un màxim d'11.700 habitants (20.416 habitants equivalents).

4. En tot moment s'haurà de prioritzar la reutilització de l'efluent a l'abocament. Amb aquesta finalitat, la pròrroga del conveni de col·laboració entre els Ajuntaments de Maó, Sant Lluís i ABAQUA en relació a l'EDAR de Binidalí haurà d'incloure l'obligació de

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

que les tres entitats treballin per afavorir que la major quantitat possible d'aigua residual depurada sigui destinada a la seva reutilització.

5. S' haurà d'informar anualment a la Direcció General de Costes i Litoral del volum anual d'aigua depurada abocada a la mar a través de l'emissari i la destinada a reutilització o altres usos diferents de l'abocament al mar.

6. L'efluent haurà de complir amb els requisits de qualitat que s'exposen a la taula que es reprodueix a continuació:

PARÀMETRE	CONCENTRACIÓ MÀXIMA (mg/L)	PERCENTATGE MÍNIM DE REDUCCIÓ
DBO_5	25	70-90 %
DQO	125	75 %
Sòlids en suspensió	35	-
Fòsfor	15	75-80 %
Nitrogen	2	75-80 %

7. L'efluent no podrà afectar la qualitat de les aigües de bany properes al punt d'abocament. Per aquest motiu, l'aigua residual depurada que s'aboqui haurà de presentar una concentració d'enterococs intestinals i d'*Escherichia coli* adequada per a que, tenint en compte els efectes de dilució, dispersió i autodepuració de l'abocament, a 200 m de la costa aquests contaminants biològics no superin els valors límit per a considerar a les aigües amb una qualitat «suficient» per al bany segons els criteris del Reial decret 1341/2007, de 11 d'octubre, sobre la gestió de la qualitat de les aigües de bany. Amb aquesta finalitat, en cas necessari, s'haurà de sotmetre l'aigua a un tractament addicional de desinfecció abans del seu abocament. La desinfecció de l'efluent no cal que sigui total, si no que ha de permetre una reducció de la seva càrrega microbiològica per a que no s'afecti la qualitat de les aigües de bany properes. Per dur a terme aquesta desinfecció, sempre que sigui possible, es prioritzarà la utilització de mètodes físics que no suposin l'abocament de substàncies químiques al medi receptor.

8. L'abocament no podrà provocar que es superin al medi receptor els objectius de qualitat fixats per les aigües superficials costaneres en relació a les substàncies prioritàries i altres contaminants i a les substàncies preferents incloses als annexes IV i V del Reial decret 817/2015, de 11 de setembre, pel qual s'estableixen els criteris de seguiment i avaluació de l'estat de les aigües superficials i les normes de qualitat ambiental (NQA).

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

9. L'abocament es durà a terme mitjançant l'emissari que es projecta construir amb les característiques exposades a la documentació tècnica presentada pel promotor, concretament al «*Proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí (t.m. Maó, Menorca)*» elaborat pel Sr. José Mª Montojo Montojo i el Sr. Emilio Pou Feliu amb data de novembre de 2016.

   El tram difusor, tendrà una longitud d'uns 37 m, amb el seu punt d'inici a les coordenades UTM ETRS89 X: 602315 Y:4409323 i el punt final a les coordenades UTM ETRS89 X: 602295 Y:4409292. L'abocament es durà a terme mitjançant quatre boques de 80 mm disposades alternativament a cada costat de la conducció, a portell, separades uns 12 m una de les altres. El primer orifici difusor es trobarà a una fondària de 26.5 m i el darrer a 27.2 m.

10. No es permetrà cap altre abocament a través de l'emissari que no siguin les aigües residuals depurades procedents de l'EDAR de Binidalí. Així, al no estar contemplat al projecte en base al qual s'ha tramitat l'autorització, no es permet l'ús de l'emissari com a sobreeixidor en situacions de pluja.

Manteniment de les instal·lacions

11. S'haurà de complir el Pla d'operació i manteniment del sistema depuració-abocament proposat en la documentació tècnica presentada. Aquest ha d'incloure les proves d'estanquitat de l'emissari que es considerin necessàries. El Pla de manteniment que s'adopti s'haurà de remetre juntament amb els resultats de la primera memòria d'implementació del Pla de vigilància i control de l'abocament.

12. El Pla de manteniment del sistema de depuració haurà d'incloure operacions de control regular de la integritat i funcionament de la depuradora.

13. Serà necessari que en tot moment s'adoptin les mesures necessàries per garantir l'adequat funcionament dels sistemes de tractament de les aigües residuals, fins i tot durant la temporada turística alta.

14. Les operacions de neteja de la conducció que impliquin una modificació del règim d'abocament habitual, com l'apertura de l'extrem de l'emissari, es limitaran al màxim possible, es comprovarà que la qualitat de l'efluent sigui la millor possible, i, sempre que es pugui, es duran a terme fora de la temporada de bany, entre el 15 d'abril i el 15 d'octubre.

15. L'EDAR haurà de disposar d'un protocol d'actuació davant l'arribada a les instal·lacions de substàncies perilloses, o materials i productes que en contenguin, que hagin estat abocats a la xarxa de sanejament. Aquest document s'haurà de

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

remetre juntament amb els resultats de la primera memòria d'implementació del Pla de vigilància i control de l'abocament.

16. En el cas de que sigui necessari evacuar els gasos acumulats al punt de connexió entre el tram de l'emissari soterrat i el tram recolzat al fons marí, l'operació s'haurà de dur a terme de forma que es redueixi al màxim l'abocament d'aigües residuals en aquest punt.

Pla de vigilància i control de l'abocament

17. Abans de que s'iniciïn les obres de construcció de l'emissari es durà a terme una caracterització del medi receptor. Aquesta servirà com a moment inicial per poder determinar les variacions en la seva qualitat des del moment en que s'hagi construït la conducció i es dugui a terme l'abocament. Aquesta caracterització es durà a terme d'acord amb les prescripcions del PVC en relació al control del medi receptor i a la cartografia de *Posidonia oceanica* i de *Cymodocea nodosa*.

18. S'haurà d'implementar i executar el Pla de vigilància i control (PVC) que, com a mínim, inclogui el que figura a l'Annex 1 d'aquest informe. Tenint en compte que l'EDAR de Binidalí està dissenyada per donar servei a 20.416 hab-eq, l'emissari haurà de ser considerat com a de categoria II segons els criteris establerts per la Instrucció pel projecte de conduccions d'abocament des de terra al mar aprovada per Ordre ministerial de 13 de juliol de 1993.

19. Els resultats del PVC s'hauran de remetre anualment a la Direcció General de Costes i Litoral en un informe que, de forma succinta, exposi els resultats dels controls i analítiques realitzades, el registre del volum d'efluent abocat a la mar i aquelles incidències i operacions de manteniment del sistema més destacables que s'hagin produït. Els mateixos documents també hauran de ser remesos a la Subdirecció General de Biodiversitat Terrestre i Marina (bzn-espaciosmarinos@miteco.es) i a la Direcció General de Biodiversitat, Boscos i Desertificació de l'Administració estatal.

    La informació generada relativa al PVC es lliurarà signada per tècnic competent en un format apte per a la seva difusió pública per permetre donar compliment a l'article 6 de la Llei 27/2006, de 18 de juliol, per la qual es regulen els drets d'accés a la informació, de participació pública i d'accés a la justícia en matèria de medi ambient.

20. En el cas de que durant la implementació del PVC es localitzin exemplars de *Pinna nobilis* o *Pinna rudis* es predrà nota de la seva ubicació i es comunicarà al Servei de Protecció d'Espècies del Govern de les Illes Balears i a la Subdirecció General de Biodiversitat Terrestre i marina (bzn-espaciosmarinos@miteco.es) per a que es puguin establir les mesures de protecció necessàries per assegurar la seva protecció.

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

21. La Direcció General de Costes i Litoral podrà incrementar o reduir les freqüències de mostreig i els paràmetres inclosos al PVC proposat, en funció dels resultats i de noves circumstàncies sobrevingudes al llarg de la vigència de l'autorització. Quan es modifiquin les freqüències, els paràmetres o els objectius de qualitat, el titular de l'autorització haurà d'adaptar els seus procediments de control a aquests canvis.

22. Si dels resultats del Pla de vigilància i control o de qualsevol episodi d'avaria o accident es desprèn que es superen els límits d'emissió, s'incompleixen els objectius de qualitat del medi receptor, incloent la disminució de la qualitat de les aigües de bany, o si els indicadors biològics mostren un empitjorament al llarg del temps, en cas de que es constati que la causa és la instal·lació de l'emissari o l'abocament que es produeix, s'haurà de posar en marxa un protocol de reducció de la contaminació, informant a la Direcció General de Costes i Litoral de les mesures correctores preses.

23. Si el PVC posa de manifest que l'abocament està perjudicant les praderies de *Posidonia oceanica* o altres comunitats bentòniques sensibles s'hauran de dur a terme les modificacions necessàries a les instal·lacions per a que es reverteixin aquestes afeccions. Les modificacions podran consistir en allunyar el punt d'abocament d'aquests hàbitats, en una millora de la difusió de l'abocament i/o en una millora del sistema de tractament de l'estació depuradora. Aquestes mesures o modificacions hauran d'esser informades preceptivament pel Servei d'Abocaments i comunicades a la Subdirecció General de Biodiversitat Terrestre i Marina (bzn-espaciosmarinos@miteco.es).

24. En cas que les revisions estructurals de la conducció mostrin l'existència de desperfectes que puguin comprometre el correcte funcionament de l'emissari, la seva integritat i estabilitat o el compliment dels objectius de qualitat del medi receptor, s'hauran de resoldre a la major brevetat, especialment si es pot afectar a la qualitat de les aigües de bany properes.

25. El promotor haurà d'aplicar les mesures pertinents en cas que es produeixin accidents o altres emergències susceptibles de provocar un abocament de caràcter accidental o excepcional que pugui suposar un risc per al medi ambient o la salut de les persones. Aquestes mesures hauran d'estar recollides en un protocol d'actuació que inclogui també l'obligació de donar avís al telèfon 112 en el moment en que situacions com aquestes es produeixin.

26. En cas de que es produeixin incidències que puguin afectar la qualitat de les aigües de bany o a la salut de les persones, s'haurà d'avisar a l'Ajuntament de Maó i a l'organisme autonòmic competent en matèria de salut ambiental. També serà

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

necessari que es realitzi un control de l'aigua afectada i s'adoptin les mesures pertinents per garantir la salut pública dels banyistes.

Condicions de construcció i instal·lació de l'emissari

27. A més de les condicions establertes per a la concessió del domini públic maritimoterrestre en relació a les tasques i obres per a la construcció i instal·lació de l'emissari s'hauran de complir les següents:

a) S'haurà de comptar amb un auditor ambiental independent que acrediti que les obres es realitzen segons el projecte i es dona compliment a les condicions amb les quals s'han autoritzat i que valori l'eficàcia de les mesures protectores, correctores i compensatòries aplicades.

b) La data prevista d'inici de les obres s'haurà de comunicar amb la suficient antelació a la Direcció General de Costes i Litoral, a Capitania Marítima de Palma i a la Subdirecció General de Biodiversitat Terrestre i Marina (bzn-espaciosmarinos@miteco.es). També s'haurà de comunicar a aquestes administracions el calendari final d'execució del projecte.

c) No es podran dur a terme obres de construcció o d'instal·lació de l'emissari durant la temporada de bany, establerta entre el 15 d'abril i el 15 d'octubre. També s'evitarà dur a terme actuacions que puguin afectar a aus marines presents a la zona incloses al Catàleg espanyol d'espècies amenaçades (com són la gavina d'Audouin i la baldritja) durant la seva època de reproducció (entre març i mitjan juliol).

d) Abans de l'inici de les obres de construcció s'haurà de dur a terme una prospecció de la zona en la que s'executarà l'emissari.

e) La prospecció prèvia a l'inici de les obres d'instal·lació de l'emissari ha de permetre comprovar que al tram en el que la conducció discorre sobre el fons es troba lliure de vegetació submarina, tenint en compte la possible presència de praderes de *Cymodocea nodosa.* En cas de que existeixin comunitats rellevants d'aquesta espècie, amb cobertura important i ben estructurades, s'hauran d'estudiar les mesures necessàries per que l'afecció sigui mínima, sempre que sigui tècnicament viable. S'estudiaran mesures com el desplaçament del traçat de la conducció a zones de menor valor o l'increment de la longitud de conducció executada amb la tècnica de perforació horitzontal dirigida.

f) En el cas de que durant la prospecció inicial es localitzin exemplars de *Pinna nobilis* (espècie protegida declarada «en perill d'extinció» per l'Ordre TEC/596/2019, de 8 de abril, degut als episodis de mortalitat massiva causats per patògens del gènere

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

Haplosporidium) o de *Pinna rudis* es prendrà nota de la seva ubicació i es comunicarà al Servei de Protecció d'Espècies del Govern de les Illes Balears i a la Subdirecció General de Biodiversitat Terrestre i marina (bzn-biomarina@miteco.es) per a que es puguin establir les mesures de gestió i protecció necessàries per assegurar la seva protecció. No està permès el maneig ni la translocació d'exemplars sense l'autorització prèvia requerida, emesa per la Direcció General de Biodiversitat, Boscos i Desertificació de l'Administració de l'estat, atenent a l'establert a la Llei 1/2010, de 29 de desembre, de protecció del medi marí i a la Llei 42/2007, de 13 de desembre, del patrimoni natural i la biodiversitat.

g) Abans de l'inici de les obres s'haurà de dur a terme, per part de personal tècnic en arqueologia, una inspecció per determinar l'existència o no d'elements d'interès arqueològic a la zona en la que s'executarà el projecte.

h) Totes les restes derivades de les obres per a la instal·lació de l'emissari submarí hauran de ser retirades del medi, de forma que l'afecció sigui la mínima i que el fons marí quedi totalment lliure de restes de materials de construcció, conduccions, blocs de formigó, etc. Amb aquesta finalitat, a la fi de les obres s'haurà de presentar un informe de l'estat final de la conducció, juntament amb una filmació del tot el recorregut de l'emissari submarí i del medi marí en el seu entorn més pròxim.

i) No es podrà dipositar cap tipus de material sobre el fons amb posidònia.

j) Cal tenir en compte que totes les espècies de cetacis i tortugues marines presents a aigües de l'Estat espanyol es troben incloses a l'Annex V (Espècies animals i vegetals d'interès comunitari que requereixen una protecció estricta) de la Llei 42/2007, de 13 de desembre, del patrimoni natural i la biodiversitat i al Llistat d'espècies silvestres en règim de protecció especial (LESPRE), desenvolupat pel Reial Decret 139/2011, de 4 de febrer. A més, la tortuga babaua (*Caretta caretta*) i el dofí mular (*Tursiops truncatus*) estan inclosos a l'Annex II (Espècies animals i vegetals d'interès comunitari que per la seva conservació és necessari designar zones especials de conservació) i en la categoria de «vulnerables» del Catàleg espanyol d'espècies amenaçades (CEEA), també desenvolupat pel Reial Decret 139/2011. A la zona també es troben espècies d'aus incloses al CEEA com són la gavina d'Audouin (*Larus audouinii*), catalogada com a vulnerable, i la baldritja (*Puffinus mauretanicus*), declarada en perill d'extinció. Les faneògames marines *Cymodocea nodosa* i *Posidonia oceanica* també són espècies incloses al LESPRE. Per a totes les espècies incloses al CEEA i al LESPRE resulta d'aplicació l'establert a l'article 57.1 de l'esmentada Llei 42/2007, amb les possibles excepcions contemplades a l'article 61 de la mateixa norma.

k) Es prohibeix qualsevol activitat o comportament que pugui causar molèstia o dany a cetacis, tortugues marines, aus marines o peixos. Està estrictament prohibit emprar

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

substàncies o aliments (*feeding*), emetre sorolls o emprar qualsevol tipus de dispositiu amb el propòsit d'atraure o repel·lir a la fauna. En el que respecta als cetacis s'hauran de seguir les instruccions del Reial Decret 1727/2007, de 21 de desembre, pel qual s'estableixen mesures de protecció dels cetacis.

l) En cas de ferir a una tortuga o cetaci o si es troba algun d'aquests animals ferit o mort, s'haurà d'avisar a l'112 a la major brevetat indicant la posició, hora i circumstàncies de la troballa. També s'haurà d'informar a la Subdirecció General de Biodiversitat Terrestre i Marina (bzn-biomarina@miteco.es).

m) Les tasques subaquàtiques de construcció i instal·lació de l'emissari s'hauran de dur a terme amb la major cura possible per tal d'evitar possibles afeccions indirectes a les praderies de *Posidonia oceanica* per l'increment de terbolesa a causa de la suspensió de sediments i partícules fines. S'haurà de tenir especial cura, i adoptar les mesures necessàries per reduir al mínim aquest increment de la terbolesa, al aflorar la conducció al final de la PHD i al instal·lar el tram de conducció recolzada sobre el fons. Amb aquesta finalitat s'instal·laran cortines o barreres antiterbolesa i, en cas necessari, es succionaran els llots de perforació amb tècniques subaquàtiques. Les operacions que puguin provocar un increment de la terbolesa de l'aigua es limitaran a condicions d'onatge, corrents o vent, que minimitzin l'àrea afectada i allunyin les partícules suspeses de les zones més sensibles (especialment les praderies de posidònia).

n) Amb la finalitat d'evitar l'alliberament al medi de llots de perforació a traves de fissures del material que s'està perforant, es valorarà la possibilitat d'injectar beurada bombejada per segellar aquests possibles punts de fuga.

o) El fluid que s'empri per dur a terme per realitzar la perforació horitzontal dirigida ha de ser, sempre que sigui tècnicament possible, material geològic inert per no causar cap tipus de perjudici ambiental, és a dir, material geològic sòlid, no elaborat químicament, i amb components químics que no siguin probables que s'alliberin al medi marí. D'aquesta forma, en cas de que no es pugui evitar que una petita part del fluid de perforació acabi al medi, es donarà compliment a les prohibicions d'abocament establertes a l'article 32.3 de la Llei 41/2010, de 29 de desembre, de protecció del medi marí.

p) S'hauran d'adoptar les mesures pertinents en cas de possibles abocaments dels fluids de perforació, prevists o accidentals. Aquestes mesures hauran d'estar reflectides a un protocol d'actuació. S'haurà de dur a terme un seguiment constant durant l'execució de la perforació horitzontal dirigida i es descriuran les accions a prendre, que inclouran la instal·lació de cortines antiterbolesa envoltant en tot moment el nucli actiu.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

q) El material extret de la perforació haurà de ser gestionat de forma adequada, sense que en cap cas suposi risc de sedimentació sobre les praderies submarines ni altres hàbitats sensibles de l'entorn. S'haurà de comptar amb un equip de tractament de llot, consistent en una bomba centrífuga. En cas que la gestió dels llots de dragat es dugui a terme en pedreres, per evitar l'abocament directe dels llots de dragats sense cap tipus de caracterització ni tractament s'han de tenir en compte les següents consideracions tècniques:

i. Amb caràcter previ a la gestió dels llots de dragat s'ha de demostrar si aquests són un residu perillós o no perillós amb la finalitat de determinar la seva gestió com a residu i el seu destí final (gestor autoritzat o pedrera, com s'estableix al projecte).

ii. En el cas de que el destí final dels llots de dragatge sigui una pedrera amb un pla de restauració aprovat (amb l'informe previ vinculant del Servei de Residus i Sòls Contaminats que es pronuncii sobre si es tracta d'una activitat de valorització de residus o d'eliminació en abocador) s'ha presentar una comunicació prèvia per part de l'entitat o persona titular de la instal·lació per cada nova tipologia i/o origen dels residus, aportant un certificat expedit per una entitat acreditada de les proves de lixiviació que s'hagin efectuat sobre una mostra representativa del residu d'acord amb l'annex II del Reial decret 1481/2001.

iii. En cap cas es podrà fer una valorització de residus que tenguin la consideració de perillosos en pedrera ja que serà necessari seguir el procediment previst a la normativa relativa al dipòsit de residus en abocador.

iv. En cas de que la valorització es dugui a terme a antigues pedreres sense pla de restauració i en espais degradats, el titular de la pedrera, dels drets d'explotació o el que correspongui segons la normativa minera, haurà de presentar una sol·licitud davant l'òrgan competent en matèria de residus que inclogui, entre d'altres, les proves de lixiviació efectuades i certificades per una entitat acreditada. L'òrgan competent en matèria de residus haurà d'avaluar si es tracta d'un cas exceptuat per l'Ordre APM 1007/2007 de 10 d'octubre (o la norma que la substitueixi) i si es considera una valorització de residus o una eliminació mitjançant dipòsit en abocador.

r) Es minimitzarà la generació de residus i es planificarà correctament la seva gestió, especialment pel que fa al seu reciclatge, emmagatzematge i transport. Els residus d'envasos generats (incloent palets, bosses, sacs, etc.) seran classificats i lliurats a gestor autoritzat.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

s) S'haurà de planificar adequadament el transport, aplec i emmagatzematge dels materials d'obra així com delimitar i marcar l'àrea d'ocupació per les obres incloent les instal·lacions temporals i les zones de trànsit i moviment de maquinària. Aquestes superfícies hauran de ser el més reduïdes possible. L'aplec de materials haurà de realitzar-se, en cas possible, sobre zones desproveïdes de vegetació. Es recorda que no es podrà ocupar cap espai del domini públic maritimoterrestre que no sigui l'autoritzat especialment per aquesta finalitat per part de la Direcció General de Costes i Litoral de la Comunitat Autònoma de les Illes Balears i que tampoc es permetran al domini públic les limitacions al pas públic, les casetes i contenidors no autoritzats, ni l'emmagatzematge exterior de materials, o dipòsits dels residus de l'explotació.

t) Al finalitzar les obres s'hauran de desmantellar les instal·lacions temporals que hi hagi i netejar i condicionar les superfícies afectades.

u) La maquinària que s'empri serà de tipologia i dimensions adequades i estarà en bon estat. Es prioritzarà aquella que sigui de baix consum.

v) S'hauran de dur a terme mesures per minimitzar la contaminació atmosfèrica, com les incloses a guies de bones pràctiques per minimitzar la contaminació atmosfèrica per les obres de construcció i demolició, com l'elaborada per la Greater London Authority i el London Councils «*The control of dust and emissions from construction and demolition*» de l'any 2006[1]. També s'hauran d'aplicar les proposades al document amb títol «*Adenda. Estudio de imapcto ambiental del proyecto refundido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí. T.M. de Maó (Menorca)*» elaborat pel Sr. Emilio Pou Feliu en data de juny de 2023.

w) Les activitats es planificaran adequadament per minimitzar la utilització de recursos com aigua i electricitat.

x) Es donarà compliment als preceptes aplicables establerts per la Llei 1/2007, de 16 de març, contra la contaminació acústica a les Balears i la Llei 3/2005 de 20 de abril, de protecció del medi nocturn de les Illes Balears.

y) A la finalització de les obres s'haurà de remetre a la Direcció General de Costes i Litoral l'informe ambiental de fi d'obra, elaborat i signat per l'auditor ambiental independent. Aquest document haurà de demostrar la vigilància ambiental duta a terme, les incidències que hagin pogut aparèixer i l'estat final de l'actuació.

1 Disponible a https://www.caib.es/sites/atmosfera/ca/d/guia_pel_control_de_les_emissions_de_pols_de_la_construccio_i_demolicio-30632/

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

28. En cas de que, una vegada posat en funcionament el nou emissari, fos necessari dur a terme qualsevol activitat constructiva no reflectida al projecte, serà necessari que la Direcció General de Costes i Litoral informi favorablement. També serà necessària l'emissió d'un nou informe que avaluï les repercussions ambientals del projecte als hàbitats i espècies presents a l'espai protegit de la Xarxa Natura 2000, del projecte a l'espai protegit de la Xarxa Natura 2000 ZEPA ES0000522 Espai Marí del Sud-est de Menorca per part del seu òrgan gestor.

Condicions en relació a altres elements de les instal·lacions

29. Al punt de venteig previst al tram terrestre de la conducció s'hauran de prendre mesures per evitar les emissions d'olors en aquest punt i evitar molèsties a la població com poden esser la instal·lació de filtres d'aire.

30. Amb la finalitat de reduir la vulnerabilitat al canvi climàtic, ABAQUA ha d'actuar sobre la xarxa de sanejament de la seva competència per evitar que es puguin produir episodis d'abocaments al mar en cas de pluges torrencials.

Palma, 4 de gener de 2024

El cap de la Secció I del Servei d'Abocaments

Marc Vidal Matas

Vist i plau
La cap del Servei d'Abocaments

Carolina Encinas Redondo

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

ANNEX 1

PLA DE VIGILÀNCIA I CONTROL DE L'ABOCAMENT AL MAR PER L'EMISSARI SUBMARÍ DE L'EDAR DE BINIDALÍ (Emissari de categoria II)

CONTROL ESTRUCTURAL

S'hauran de dur a terme dues inspeccions anuals, una a cada semestre, de tota la longitud del tram submergit de l'emissari i el tram difusor, mitjançant submarinistes o instrumental submergible. Una de les inspeccions s'haurà de realitzar abans de l'inici de l'època de l'any amb major volum d'abocament.

CONTROL DEL MEDI RECEPTOR

Els punts de mostreig per al control del medi receptor seran els que s'indiquen a continuació:

a) Punts en la línia de costa

Punt 1: és el punt de partida de l'emissari en la línia de costa.

Punt 2: punt hipotètic on es trobaria la ploma de l'abocament amb la costa si es donessin les condicions de vents i corrents predominats especificats al projecte de l'emissari corresponent. En el cas de que les corrents predominants no discorrin en direcció a la costa, serà necessari que la memòria d'implementació del PVC proposi el punt de mostreig equivalent de forma justificada.

Punt 3: punt costaner situat a 500 metres del punt 1 en direcció contrària al punt 2. Aquest serà el punt de control.

b) Punts en aigües obertes

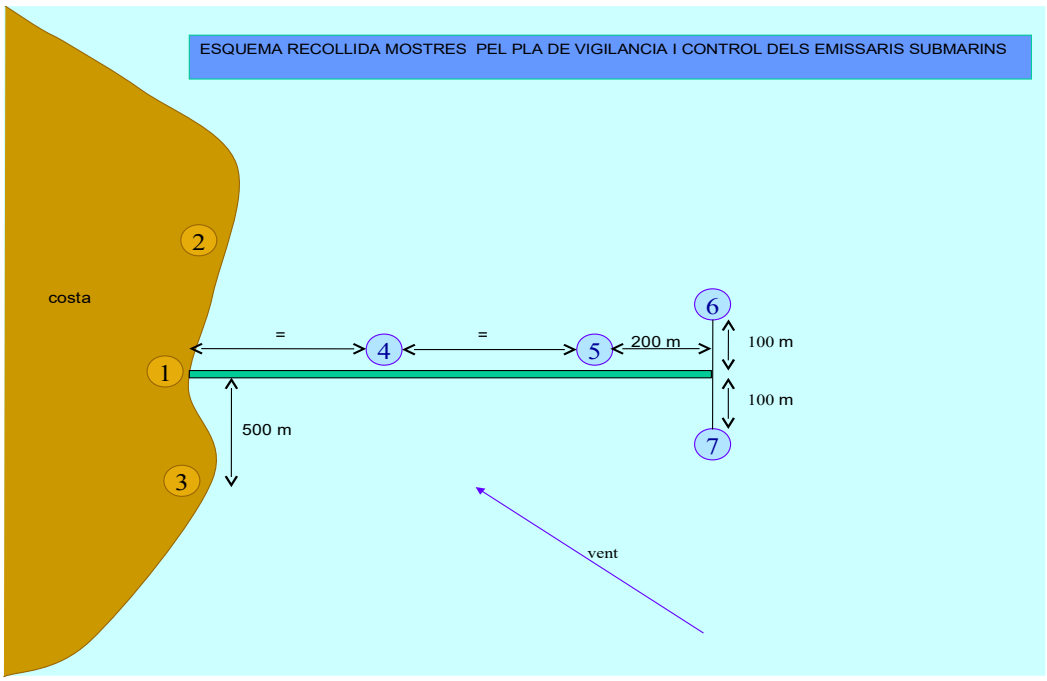
Punts 4 i 5: El punt 5 es situa en la línia paral·lela a l'eix de l'emissari, a 200 m des de la primera boca difusora en direcció a terra i el punt 4 en el punt mig entre el 1 i el 5.

Punts 6 i 7: Aquest dos punts corresponen a ambdós costats del punt d'abocament, a 100 m cadascun de la darrera boca difusora, en una línia perpendicular a l'eix de l'emissari.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446



Als punts 1, 2 i 3 es recolliran les següents mostres:

a) Mostres d'aigua: es recollirà un nombre de mostres representatiu a cada punt de mostreig. L'aigua serà agafada a una fondària de 30 cm de la superfície. Els paràmetres a analitzar seran els següents: pH, Salinitat, Sòlids en suspensió, Terbolesa, Nutrients (Nitrogen total[2], Nitrits, Nitrats, Amoni, Fòsfor total, fosfats i silicats), Clorofil·la *a* i Microorganismes (*Escherichia coli* i enterococs intestinals). A més es mesuraran in situ la transparència (disc de Secchi), la Temperatura, Percentatge de saturació d'oxigen i Oxigen dissolt.

b) Avaluació de les aigües de bany: a la zona de bany més propera al punt d'abocament, o zona freqüentada per banyistes si no està declarada zona de bany, durant la temporada de bany es durà a terme un mostreig mensual a una mostra d'aigua presa a 30 cm per davall la superfície a un punt amb una fondària aproximada d'1 m. Els paràmetres a estudiar seran: Temperatura, Salinitat, Concentració d'Oxigen dissolt, Terbolesa, Clorofil·la *a*, microbiologia (*Escherichia coli* i enterococs intestinals), Nitrogen total i Fòsfor total.

c) Mostres de sediments: en els punts 1, 2 i 3 en el cas de que es trobin sobre substrat arenós es recolliran un nombre de mostres representatiu, cada una d'elles consistent en una mostra composta (a partir de 5 mostres simples preses amb una draga van Veen

2 El Nitrogen total serà el nitrogen Kendhal més els nitrats i nitrits

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

d'una superfície de 600 cm^2 de superfície). En cas de que algun punt no es trobi sobre substrat arenós es recollirà la mostra a la zona arenosa més propera al punt, sempre que estigui situada dins la que es pugui considerar la zona d'influència de l'abocament. Els paràmetres a analitzar seran els següents: Granulometria, Metalls pesats (As, Hg, Pb, Cu, Al, Zn, Cd, Se, Cr i Ni), Nitrogen total, Fòsfor total i Matèria Orgànica.

b) Comunitats bentòniques: en el cas de que es tracti de litoral rocós es realitzarà una cartografia de les comunitats bentòniques dels nivells medilitoral i infralitoral superior i s'avaluarà el seu estat ecològic amb la metodologia CARLIT[3]. La unitat mínima de mostreig serà entre el punt 2 i 3, excloent zones interiors portuàries i tenint en consideració els elements presents (ports, altres conduccions, torrents, llacunes litorals, etc) que puguin alterar les comunitats bentòniques. Aquesta caracterització es durà a terme el primer d'obtenció de l'autorització i es repetirà cada 3 anys.

c) Comunitats planctòniques: Al punt 1 s'agafaran dues mostres per fer una anàlisi de la comunitat planctònica que inclogui un recompte i una caracterització del fitoplàncton. Aquesta anàlisi es durà a terme durant l'estiu.

En els punt 4 s s'agafarà la següent mostra:

a) Comunitats planctòniques: S'agafaran dues mostres per fer una anàlisi de la comunitat planctònica que inclogui un recompte i una caracterització del fitoplàncton. Aquesta anàlisi es durà a terme durant l'estiu.

En els punts 5, 6 i 7 d'aigües obertes s'agafaran les següents mostres:

a) Mostres d'aigua subsuperficial: Aquestes mostres es recolliran a 30 cm de la superfície. De cada punt es recollirà una mostra d'aigua en la que s'analitzaran els següents paràmetres: pH, Salinitat, Terbolesa, nutrients (Nitrogen total, Nitrits, Nitrats, Amoni, Fòsfor total, Fosfats i Silicats), Clorofil·la *a* i microorganismes (*Escherichia coli* i enterococs intestinals). A més es mesuraran in situ la transparència (disc de Secchi), la Temperatura, Percentatge de saturació d'oxigen i Oxigen dissolt.

b) Mostres d'aigua profunda: Aquestes mostres es recollira a un metre per sobre del fons. De cada punt es recollirà una mostra d'aigua en la que s'analitzaran els següents paràmetres: pH, Salinitat, Terbolesa, nutrients (Nitrogen total, Nitrits, Nitrats, Amoni, Fòsfor total, Fosfats i Silicats), Clorofil·la *a* i microorganismes (*Escherichia coli* i enterococs intestinals). A més es mesuraran in situ la transparència (disc de Secchi), la Temperatura, Percentatge de saturació d'oxigen i Oxigen dissolt.

3 Ballesteros, E.; Torras, X.; Pinedo, S.; García, M.; Mangialajo, L.; de Torres, M., 2007. A new methodology based on littoral community cartography by macroalgae for the implementation of the European Water Framework Directive. Marine Pollution Bulletin 55, 172-180. Disponible en la red www.sciencedirect.com

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

Addicionalment en els punts 6 i 7 s'agafaran les següents mostres:

a) Mostres de sediment: en els punt 6 i 7, en el cas de que es trobin sobre substrat arenós es recolliran un nombre de mostres representatiu, cada una d'elles consistent en una mostra composta (a partir de 5 mostres simples preses amb una draga van Veen d'una superfície de 600 cm^2 de superfície). En cas de que algun punt no es trobi sobre substrat arenós es recollirà la mostra a la zona arenosa més propera al punt, sempre que estigui situada dins la que es pugui considerar la zona d'influència de l'abocament. Els paràmetres a analitzar seran els següents: granulometria, metalls pesats (As, Hg, Pb, Cu, Al, Zn, Cd, Se, Cr i Ni), Nitrogen total, Fòsfor total i Matèria orgànica.

b) Comunitats bentòniques de fons tous: S'avaluarà l'estat de les comunitats bentòniques emprant la metodologia MEDOCC. [4]

c) Control de les praderies de *Posidonia oceanica*

a) Cartografia inicial de les praderies: Es realitzarà una cartografia de la distribució de la *Posidonia ocenica* propera susceptible de ser afectada segons les plomes de dilució. En cada cas la zona a estudiar s'haurà de determinar en funció de la distribució de la praderia i les característiques hidrodinàmiques de la zona i de l'abocament. Aquesta delimitació s'haurà de justificar convenientment. Aquest estudi ha de permetre delimitar la zona ocupada per *Posidonia oceanica* així com el diferents substrats damunt la qual creix i els situats a la zona d'influència (arenes, fangs, roques, algues fotòfiles, etc).

b) Control de la praderia de *Posidonia*: S'haurà de dur a terme una zonificació de les praderies de la zona en tres grans zones: zona de màxima afecció (zona de la praderia més propera a l'abocament i/o la que probablement rebi la seva major influència); zona d'influència intermèdia (zones més allunyades de la zona d'afecció màxima) i zones control o de referència (zones allunyades que no rebin la influència de l'abocament ni de cap altra activitat de forma directa). A l'hora d'establir aquestes zones caldrà tenir en compte les direccions predominants de les corrents (no només de la més dominant), de forma que s'hauria d'establir més d'una zona d'influència intermèdia.
A cada zona s'establiran, com a mínim, tres estacions de mostreig. En cas de que sigui possible s'intentarà emprar estacions que hagin estat prèviament mostrejades en cas de

4 Ballesteros, E. et al. (2010). «Avaluació de la qualitat ambiental de les masses d'aigua costaneres utilitzant les macroalgues i els invertebrats bentònics com a bioindicadors. Informe final 2009-2010». Palma: Govern de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient

Ballesteros, e. et al. (2007). «Implementació de la Directiva marc de l'aigua a les Illes Balears. Avaluació de la qualitat ambiental de les masses d'aigua costaneres utilitzant les macroalgues i els invertebrats bentònics com a bioindicadors (maig 2005 - març 2007)». Palma: Govern de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

que es disposi de dades d'anys anteriors al començament de les obres del projecte. Les estacions de mostreig han de tenir característiques ambientals similars (profunditat, orientació, tipus de substrat i de sediment, pendent de la plataforma...) de forma que siguin comparables entre sí. La distància entre estacions dependrà de les característiques de l'abocament i la seva àrea d'influència potencial.

Aquestes estacions s'estudiaran segons la metodologia POMI[5], essent necessari realitzar les mesures següents:

- Cobertura de la praderia: mesurada amb marcs de 50x50 cm sobre una superfície de 400 m^2 i 27 rèpliques a l'atzar, assignant un índex semi-quantitatiu de cobertura de 0, 10, 25, 50, 75 o 100%.
- Densitat de feixos/m^2: 12 rèpliques damunt una superfície de 400 m^2.
- Percentatge de fulles necrosades: sobre 5 feixos expressant el resultat en percentatge de fulles amb necrosi, respecte al total de fulles d'un feix.
- Cobertura percentual d'epífits: sobre 45 rèpliques de fulles.
- Dominància del tipus de rizoma: sobre 12 rèpliques, les mateixes que s'han emprat per calcular la densitat.

A més, pel que fa als paràmetres de densitat i cobertura es durà a terme una comparativa entre els valors obtinguts a la zona de praderia influïda per l'abocament (zona de màxima afecció i zona d'influència intermèdia) amb les estacions de la zona de referència o control. Els resultats s'analitzaran mitjançant una anàlisi ANOVA (Contrast d'hipòtesi H0: sí existeixen diferències significatives per ZixTj ($p>0,05$)).

c) Seguiment de la superfície de la praderia de Posidònia: S'haurà de controlar el límit més proper de la praderia al punt d'abocament, en totes les direccions, per veure la seva evolució. Es determinarà utilitzant marcadors fixes al llarg de 200 m del seu perímetre.

d) Observació de la presència d'algues invasores: En cas de que es dectecti alguna espècie d'alga invasora s'haurà de descriure indicant l'espècie a la que pertany i la seva cobertura.

e) Taxa de sedimentació: Es mesurarà aquest paràmetre a tres estacions a 100 m del punt d'abocament. Una de les estacions haurà d'estar situada en la direcció habitual de dispersió de l'efluent. Es mesurarà la sedimentació total de sediments, de matèria orgànica, de nitrogen i de fòsfor.

5 Romero , J. et al. (2007). «A multivariate index based on the seagrass Posidonia oceanica (POMI) to assess ecological status of coastal waters under the water framework directive (WFD)». Marine Pollution Bulletin, 55, 196-204. DOI:10.1016/j.marpolbul.2006.08.032

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

d) Control de les praderies de *Cymodocea nodosa*

a) Cartografia inicial de les praderies: Es realitzarà una cartografia de la distribució de la *Cymodocea nodosa* propera susceptible de ser afectada segons les plomes de dilució. En cada cas la zona a estudiar s'haurà de determinar en funció de la distribució de la praderia i les característiques hidrodinàmiques de la zona i de l'abocament. Aquesta delimitació s'haurà de justificar convenientment. Aquest estudi ha de permetre delimitar la zona ocupada per *Cymodocea nodosa* així com el diferents substrats damunt la qual creix i els situats a la zona d'influència (arenes, fangs, roques, algues fotòfiles, etc).

b) Control de les praderies de *Cymodocea nodosa*: S'haurà de dur a terme una zonificació de les praderies de la zona en tres grans zones: zona de màxima afecció (zona de la praderia més propera a l'abocament i/o la que probablement rebi la seva major influència); zona d'influència intermèdia (zones més allunyades de la zona d'afecció màxima) i zones control o de referència (zones allunyades que no rebin la influència de l'abocament ni de cap altra activitat de forma directa). A l'hora d'establir aquestes zones caldrà tenir en compte les direccions predominants de les corrents (no només de la més dominant), de forma que s'hauria d'establir més d'una zona d'influència intermèdia.
A cada zona s'establiran, com a mínim, tres estacions de mostreig. En cas de que sigui possible s'intentarà emprar estacions que hagin estat prèviament mostrejades en cas de que es disposi de dades d'anys anteriors al començament de les obres del projecte. Les estacions de mostreig han de tenir característiques ambientals similars (profunditat, orientació, tipus de substrat i de sediment, pendent de la plataforma...) de forma que siguin comparables entre sí. La distància entre estacions dependrà de les característiques de l'abocament i la seva àrea d'influència potencial.

A cada estació es duran a terme tres mesures de densitat de feixos i tres mesures de cobertura. Amb els resultats es durà a terme una comparativa entre els valors obtinguts a la zona de praderia influïda per l'abocament (zona de màxima afecció i zona d'influència intermèdia) amb les estacions de la zona de referència o control. Els resultats s'analitzaran mitjançant una anàlisi ANOVA (Contrast d'hipòtesi H0: sí existeixen diferències significatives per ZixTj ($p>0,05$)).

CONTROL DE LA QUALITAT DE L'EFLUENT

S'haurà de mesurar el volum anual, expressat en m^3, d'efluent abocat a la mar.

La determinació de la qualitat de l'abocament es durà a terme de la següent forma:

a) Anàlisi simplificada: es prendrà una mostra composta (de 24 h, a partir de un mínim de 6 mostres simples) de l'efluent de l'EDAR (alternant la recollida de mostres en diferents

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

dies de la setmana) en la qual es mesuraran els següents paràmetres: pH, conductivitat, DBO_5, DQO, sòlids en suspensió, terbolesa, nitrogen total, fòsfor total i microbiologia (*Escherichia coli* i enterococs intestinals).

b) Anàlisi completa: es prendrà una mostra composta (de 24 h a partir de un mínim de 6 mostres simples) de l'efluent de l'EDAR (alternant la recollida de mostres en diferents dies de la setmana) en la qual es mesuraran, a més dels analitzats a l'anàlisi simplificada, els següents paràmetres:

Paràmetres físicoquímics: Temperatura, potencial redox, oxigen dissolt, amoni, nitrits, nitrats, fosfats i silicats.

Metalls pesants: Arsènic, mercuri, plom, coure, zinc, cadmi, seleni, crom VI, i níquel.

Hidrocarburs Policíclics Aromàtics (PAHs): Benzopirè, benzofluorantè, benzoperilè, naftalè, antracè, fluorantè i indenopirè.

Biocides : Atrazina, simazina, terbutilazina, trifluralina, endosulfan i tributilestany.

Compostos Orgànics Volàtils (VOCs): Benzè, toluè, xilè, etilibenzè i 1,1,1- tricloroetà

FREQÜÈNCIA DE LA PRESA DE MOSTRES

a) Mostres d'aigua les anàlisis d'aigua del medi receptor s'analitzaran amb la següent temporització:

- Les mostres d'aigua s'agafaran dues vegades a l'any, durant els mesos d'estiu, amb un interval de temps mínim de 15 dies entre una presa de mostres i l'altra.
- Les mostres per a l'avaluació de la qualitat de les aigües de bany es prendran mensualment durant la temporada de bany (del 15 d'abril al 15 d'octubre)
- Les mostres per a l'estudi del fitoplàncton es prendran dues vegades a l'any durant l'estiu.

b) Mostres de sediments: els paràmetres del sediment s'analitzaran amb una freqüència anual.

c) Estudi de les comunitats bentòniques litorals: l'estudi i la cartografia de les comunicats bentòniques litorals amb la metodologia CARLIT es durà a terme, una vegada el primer any, entre juny i agost, i posteriorment cada tres anys.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

d) Estudi de les comunitats bentòniques de fons tous: l'estudi de les comunicats bentòniques de fons tous mitjançant l'índex MEDOCC es durà a terme una vegada el primer any i posteriorment cada tres anys.

e) Estudi de les praderies d*e Posidonia oceanica:* es durà a terme una cartografia inicial al haver-se concedit l'autorització i es repetirà cada 6 anys. El control de les praderies es realitzarà una vegada a l'any, durant els mesos de setembre a octubre. El seguiment de la superfície, les algues invasores i la taxa de sedimentació de la pradera, es realitzarà anualment. Abans de l'inici de les obres s'haurà de dur a terme un mostreig de control que servirà com a avaluació del moment inicial.

f) Estudi de les praderies d*e Cymodocea nodosa:* es durà a terme una cartografia inicial al haver-se concedit l'autorització i es repetirà cada 6 anys. El control de les praderies es durà a terme un cop a l'any, sempre en la mateixa estació de l'any, per evitar els efectes de la variabilitat estacional dels descriptors analitzats. Abans de l'inici de les obres s'haurà de dur a terme un mostreig de control que servirà com a avaluació del moment inicial.

g) Efluent de l'EDAR: L'anàlisi simplificada es durà a terme mensualment. L'anàlisi completa es realitzarà dues vegades a l'any.

En el cas que les concentracions a l'efluent de metalls pesants, PAHs, Biocides i VOCs compleixin les corresponents Normes de qualitat ambiental dels annexos IV i V del Reial Decret 817/2015, de 11 de setembre, la freqüència de mostreig d'aquests paràmetres es reduirà a la meitat, una vegada a l'any.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

	Frequència d'avaluació (emissari categoria II)						
Revisió estructural	Bianual (una abans de l'època de major abocament)						
Tipus d'anàlisi	**Punts de mostreig**						
Medi receptor	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***
Línia de costa							
Aigua subsuperficial	Bianual	Bianual	Bianual				
Sediments	Anual	Anual	Anual				
Bentos (CARLIT)		Cada 3 anys	Cada 3 anys				
Fitoplàncton	Anual			Anual			
Aigües obertes							
Aigua subsuperficial					Bianual	Bianual	Bianual
A 1 m del fons					Bianual	Bianual	Bianual
Sediments						Anual	Anual
Bentos (MEDOCC)						Cada 3 anys	Cada 3 anys
Posidònia							
Cartografia	Inicial i cada 6 anys						
Control de la praderia (POMI)	Anual						
Control de la praderia (ANOVA)	Anual						
Límit de la praderia	Anual						
Algues invasores	Anual						
Taxa de sedimentació	Anual						
Cymodocea							
Cartografia	Inicial i cada 6 anys						
Control de la praderia (ANOVA)	Anual						
Aigües de bany	Mensual (de maig a octubre)						
Efluent							
Simplificat	Mensual						
Complet	Biennal (inicialment)						

MÈTODES I TÈCNIQUES ANALÍTIQUES A EMPRAR

S'hauran d'emprar mètodes i tècniques analítiques validades i estandarditzades. Les tècniques analítiques hauran de tenir un límit de detecció adequat per determinar el grau de compliment dels requisits de qualitat exigits.

PRESENTACIÓ DELS RESULTATS

Els resultats del Pla de vigilància i control s'hauran de remetre mitjançant un informe en format *pdf* signat per tècnic competent. Aquest informe haurà de seguir l'estructura següent:

- Introducció
- Objectius i abast dels treballs realitzats
- Descripció dels treballs realitzats: metodologia i interpretació dels resultats
- Resultats del pla de vigilància i control (any corresponent) (control estructural, seguiment dels fragments de la conducció antiga, control del medi receptor i qualitat de l'efluent)
- Comparació anual

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

- Conclusions

També s'hauran de presentar les dades en format de full de càlcul adequadament georeferenciades amb les coordenades en format ERT S 89.

INTERPRETACIÓ DELS RESULTATS

A l'hora de presentar els resultats als informes s'hauran de comparar les dades obtingudes en l'any en curs amb les dels anys anteriors dels quals es disposi.

En el cas d'aquells paràmetres pels quals existeixi normativa que exigeixi el compliment d'uns determinats valors, el compliment d'aquests per part de l'abocament serà interpretat i avaluat d'acord amb aquesta normativa, prestant especial atenció quan es tracti d'objectius de qualitat de l'efluent o de la massa receptora. La interpretació de la resta de paràmetres i indicadors es realitzarà comparant valors obtinguts al llarg de l'espai i del temps, segons el disseny del mostreig, tenint en compte factors com la dilució, la dispersió, la direcció en que les plomes es dispersen, l'aparició de temporals i altres fenòmens meteorològics, etc, amb la finalitat d'obtenir un seguiment fiable del comportament de l'abocament i dels seus efectes ambientals.

ANNEX 2

CONDICIONS PER A LA CONCESSIÓ D'OCUPACIÓ DEL DOMINI PÚBLIC MARÍTIM-TERRESTRE

CONDICIONES GENERALES

1ª.- La presente concesión, que no implica cesión del dominio público, ni de las facultades dominicales del Estado, se otorga con sujeción a lo dispuesto en la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, y en el Reglamento General de Costas, dejando a salvo los derechos particulares y sin perjuicio de tercero.

2ª.- El concesionario queda obligado a instalar y conservar a sus expensas, en la forma y plazo que se indique por este Ministerio, la señalización terrestre provisional durante las obras, así como la definitiva, que deberá incluir la de los accesos y zonas de uso público.

En el caso de que la naturaleza marítima de la concesión así lo exija, el concesionario queda obligado a instalar y mantener a su costa las señales de balizamiento que se le ordenen por el Ente Público Puertos del Estado. La Autoridad Portuaria correspondiente ejercerá la inspección sobre dicha señalización, así como establecerá el balizamiento provisional a colocar durante la ejecución de las obras. A estos efectos, con anterioridad al replanteo de las obras, deberá presentar los planos de situación y planta de las mismas. Con posterioridad, en el plazo de seis

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

meses, contados a partir de la fecha en que se le notifiquen las señales que han de constituir el balizamiento y sus apariencias y alcances, deberá presentar el proyecto correspondiente para su aprobación por la Autoridad Portuaria correspondiente.

3ª.- El concesionario solicitará por escrito del Servicio Periférico de Costas de este Departamento en Illes Balears, con la suficiente antelación para que las obras puedan comenzarse dentro del plazo, el replanteo de las mismas, que se practicará por el Ingeniero representante del Servicio Periférico de Costas, con asistencia del concesionario y de su director de obra, levantándose acta y planos general y de detalle, correspondiendo a la autoridad competente su aprobación, si procede.

4ª.- El concesionario queda obligado a la reposición y conservación de los hitos que delimitan la zona de dominio público ocupado, de acuerdo con lo que se le indique por el Servicio Periférico de Costas.

5ª.- El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Dirección General de la Costa y el Mar y del Servicio Periférico de Costas de ella dependiente, podrá inspeccionar en todo momento la ejecución de las obras, para comprobar si las mismas se ajustan a los proyectos en base a los cuales se otorga la concesión de ocupación del dominio público marítimo-terrestre. Si se aprecia la existencia de desviaciones en relación con los proyectos, se comunicará a la Comunidad Autónoma la obligación de acordar la paralización de las obras hasta que se subsanen los defectos observados.

En caso de producirse incidencias de obras o modificaciones de las mismas, que constituyan variación sensible de la ocupación del dominio o de la finalidad de las obras autorizadas, la propuesta de modificación deberá someterse, previamente a su ejecución, a informe del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

6ª.- Terminadas las obras, el concesionario presentará el certificado final de la obra, suscrito por su director y visado por su colegio profesional, en el que deberán estar incluidas todas las obras, y solicitará por escrito al Servicio Periférico de Costas el reconocimiento final de las mismas, que se practicará con asistencia del Ingeniero representante de aquélla, del concesionario y de su director de obra, levantándose acta y planos con los mismos requisitos que los del replanteo. El incumplimiento de esta condición llevará necesariamente a la incoación del expediente de caducidad de la concesión.

7ª.- No podrá destinarse el dominio público ocupado, ni las obras en él ejecutadas, a usos distintos de los autorizados.

8ª.- En el caso de que durante el plazo concesional, el concesionario solicite, o la Comunidad Autónoma le imponga la modificación, total o parcial de las obras e instalaciones existentes,

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

dicha modificación deberá contar con el informe previo favorable del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

9ª.- El otorgamiento de esta concesión no exime a su titular de la obtención de las licencias, permisos y autorizaciones legalmente procedentes.

10ª.- El concesionario estará obligado a cumplir las disposiciones vigentes, o que en lo sucesivo se dicten, que afecten al dominio público otorgado, sin que las obras que se ejecuten puedan ser obstáculo para el mantenimiento de las servidumbres de protección, tránsito y acceso al mar.

11ª.- Si el concesionario incurriese en causa de caducidad de la autorización de vertido, y por la Comunidad Autónoma se llegase a declarar la misma, la resolución adoptada deberá notificarse al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

En caso de incumplimiento de las condiciones de la concesión de ocupación de dominio público, el Govern de Illes Balears, previo informe de este Ministerio, incoará el expediente de caducidad de la concesión, que se tramitará con arreglo a lo preceptuado en las disposiciones vigentes sobre la materia.

12ª.- Terminado el plazo otorgado o declarada la caducidad de la concesión, queda obligado el concesionario a desmontar a su costa, y salvo resolución en contrario, las instalaciones existentes, y a ejecutar, además, las obras necesarias para que los bienes de dominio público otorgados puedan ser recibidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico libres de toda ocupación. El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, discrecionalmente, podrá dispensar al concesionario del levantamiento de la parte de tuberías e instalaciones cuya permanencia no suponga perjuicio alguno para los intereses generales.

De la recepción por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de los bienes revertidos, se levantará la correspondiente acta en presencia del interesado, si compareciere, y del representante de la Comunidad Autónoma. En el acta se reseñará la forma en que el concesionario ha cumplido las obligaciones impuestas en el párrafo anterior. Si se hubieran incumplido total o parcialmente estas obligaciones, el acta servirá de base para instruir el correspondiente expediente en el que se concretará el importe de las obras y reparaciones necesarias, que se exigirá al concesionario, utilizando si fuera necesario, el procedimiento de apremio administrativo.

13ª.- Lo establecido en la anterior condición 12ª se entiende sin perjuicio del derecho del concesionario a solicitar nueva autorización de vertido y, por lo tanto, nueva concesión de

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

ocupación de dominio público, que se tramitará reglamentariamente y se otorgará o denegará, en función de los intereses públicos que concurran en ese momento.

CONDICIONES PARTICULARES

1ª. Esta concesión se otorga por un plazo de quince (15) años, prorrogables por otro periodo de igual duración hasta un máximo de treinta (30) años, previamente presentados estudios de variaciones estacionales de los perfiles de playa y si persisten las condiciones de interés público que motivaron el otorgamiento.

El cómputo de este plazo se iniciará al día siguiente de la fecha de notificación al interesado de la Orden Ministerial de otorgamiento.

2ª. Las obras que se otorgan son las incluidas en el proyecto suscrito en noviembre de 2016 por D. José María Montojo Montojo, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, y por D. Emilio Pou Feliu, Ingeniero Civil y Licenciado en Ciencias Ambientales, completada por la documentación presentada según la condición previa de esta resolución.

3ª. Conforme a lo expuesto en las Consideraciones el concesionario está exento de canon.

4ª. El concesionario dará comienzo a las obras dentro del plazo máximo de un (1) año, debiendo quedar totalmente terminadas en el plazo de dos (2) años.

5ª. (Sin contenido).

PRESCRIPCIONES

A. La utilización del dominio público marítimo-terrestre otorgado en concesión será de carácter general, público y gratuito.

B. Deberá quedar garantizada, en todo caso, la servidumbre de tránsito que contempla la legislación de costas, adecuando los medios necesarios para mantener la misma.

C. El concesionario deberá cumplir lo señalado por los organismos oficiales que han informado el proyecto y lo que, en su caso, establezca la tramitación ambiental. Se consideran incluidas en las presentes prescripciones las condiciones establecidas al respecto por los organismos consultados, y en particular los establecidos en el informe del Servei de Protecció d'Espècies de la Direcció General d'Espais Naturals i Biodiversitat, de fecha 30/7/2020, y el informe emitido por la Dirección General de la Costa y el Mar de 11/03/2019, cuyas copias se adjuntan.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

D. El otorgamiento de esta concesión no exime a su titular de la obtención de las licencias, permisos y autorizaciones legalmente procedentes. De conformidad con la disposición adicional quinta de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, esta concesión autoriza exclusivamente la ocupación del dominio público marítimo-terrestre afectado por el proyecto y no prejuzga el resultado de la concesión de funcionamiento o servicio, cuyo otorgamiento corresponde a la Comunidad Autónoma, con arreglo a la legislación sectorial aplicable, en la que se deberán valorar los efectos medioambientales de la actividad propuesta.

E. Se advierte expresamente que la zona sobre la que está previsto ubicar las instalaciones puede ser inundable por su propia naturaleza, por lo que el concesionario asume todos los riesgos y daños derivados, tanto para las instalaciones como para sus usuarios, de dicho emplazamiento y de su proximidad al mar, debiendo establecer las medidas de seguridad y vigilancia oportunas.

F. En relación con la realización de las obras, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

1. No se permitirá ningún tipo de vertido al dominio público marítimo-terrestre ni a la zona de servidumbre de protección, de tierras, escombros o materiales o productos generados por la obra, que no cuente con la debida autorización, debiendo establecer las medidas oportunas para corregir los impactos generados durante la fase de ejecución de la obra o instalación de la ocupación.

2. Para la ejecución de las obras no se podrá ocupar espacio alguno del dominio público marítimo-terrestre fuera del autorizado especialmente para ello por el Servicio Periférico de Costas de este Ministerio. No se permitirán las acotaciones de paso público, las casetas y contenedores no autorizados, ni el almacenamiento exterior de acopios, o depósitos de los residuos de la explotación.

3. Realizada la instalación y a la vista de su posible afección al litoral, el concesionario estará obligado a modificar la posición de ésta en lo que resulte necesario, e incluso a su desmontaje y retirada a su costa, antes del vencimiento de la concesión.

4. Tanto la explotación como el proceso constructivo se deberán llevar a cabo utilizando las mejores técnicas disponibles, de forma que el impacto medioambiental se reduzca al mínimo. En todo caso deberán seguirse las instrucciones que al respecto se dicten por los órganos competentes.

5. En concreto, si para la ejecución de las obras fuese necesario excavar en roca, la excavación se llevará a cabo por procedimientos mecánicos que no impliquen uso de explosivos, los cuales expresamente se prohíben.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

6. El concesionario será responsable de todos los daños y perjuicios para las personas, las cosas y el medio ambiente que se puedan derivar, directa o indirectamente, de la realización de las obras o de la actividad, en la mar, en su lecho y subsuelo, y en general, en los bienes de dominio público marítimo-terrestre, debiendo presentar a estos efectos, en el plazo que se le señale, el proyecto que comprenda las obras necesarias, que deberá realizar a sus expensas a fin de reparar los daños causados.
7. Una vez finalizadas las obras, el concesionario deberá realizar una campaña de limpieza, eliminando la totalidad de restos de la obra y de los materiales emplea-dos en su ejecución. Así mismo deberá conservar las obras en buen estado y reparar los desperfectos que se produzcan como consecuencia del oleaje u otros.

8. Todas las consideraciones anteriores, así como cualquier incidencia en el medio ambiente que pueda surgir en el proceso de ejecución de las obras, serán analizadas en el reconocimiento final de las mismas por el Servicio Periférico de Costas de este Ministerio, que deberá suscribir el acta y plano que se levanten, bien de conformidad o, en su caso, con reparos. Un ejemplar de dichas acta y plano, una vez aprobadas, deberá remitirse a los servicios centrales de este Ministerio. En el acta de reconocimiento final de las obras y en el plano, deberá determinarse y representarse la ocupación del dominio público marítimo-terrestre otorgado en concesión, así como todas aquellas secciones que sean necesarias para su definición. Tanto en el acta como en los planos, se consignarán las mediciones de las superficies ocupadas. En caso de que sea necesario, debido al impacto producido por el establecimiento e implantación de las instalaciones, se exigirá un proyecto de acondicionamiento y mejora del entorno ambiental. En este caso, la explotación no comenzará hasta la ejecución del correspondiente proyecto.

9. El concesionario deberá comunicar a la Capitanía Marítima correspondiente de la Dirección General de la Marina Mercante y al Instituto Hidrográfico de la Marina las fechas de comienzo y terminación de las obras, a los efectos de incluir la correspondiente información en las Cartas de Navegación y Avisos a los Navegantes. Dichas fechas de comienzo y terminación de las obras deberán ser comunicadas también a la Autoridad Portuaria correspondiente con objeto de realizar el seguimiento y comprobación del balizamiento.

10. Una vez realizados los trabajos, deberá igualmente el concesionario comunicar la situación real de los mismos a la Dirección General de la Marina Mercante y al Instituto Hidrográfico de la Marina, a los efectos citados en la condición anterior. También se comunicará cualquier variación en la situación de los elementos o en las sondas de los mismos.

G. El incumplimiento de cualesquiera de las anteriores prescripciones o de los casos indicados en el artículo 79 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, dará lugar a la caducidad de

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

la concesión con independencia de la tramitación del expediente sancionador que corresponda.

ANNEX 3

CONDICIONS PER A L'ABOCAMENT ESTABLERTES PER LES DIFERENTS ADMINISTRACIONS I ENTITATS CONSULTADES

Condicions de la Subdirecció General de Biodiversitat Terrestre i Marina de la Direcció General de Biodiversitat, Boscos i Desertificació

1. *Se seguirá el Plan de vigilancia propuesto por el promotor, asegurándose de que incluya:*

a) *Inspecciones semestrales del emisario en las que se vigilará el correcto estado estructural del emisario mediante inspección de la longitud del tramo sumergido y tramo difusor. Una de las inspecciones deberá realizarse antes del período de mayor volumen de vertido.*

b) *Un muestreo de la calidad del efluente y su cumplimiento de la respectiva regulación vigente. Los umbrales críticos serán los establecidos por el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto Ley 11/1995 de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.*

c) *Un plan de seguimiento de la calidad del agua en el medio receptor. Además de las indicaciones establecidas en la Orden de 13 de julio de 1993 por la que se aprueba la instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar, el análisis completo de las aguas receptoras deberá hacerse conforme a los parámetros y límites establecidos en el 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.*

d) *Un Plan de Seguimiento anual del estado de conservación de las praderas de Posidonia oceanica y de Cymodocea nodosa. Para ello, y para cada tipo de pradera, deberán establecerse una serie estaciones de caracterización y seguimiento distribuidas en tres zonas principales: a) influencia máxima (la más próxima y/o la que más probablemente reciba la influencia del impacto), influencia intermedia (zonas más alejadas a continuación de la zona de afección máxima) y zonas control o referencia (zonas alejadas que no reciban influencia de ninguna actividad). Para el establecimiento de las zonas, se deberán tener en cuenta las direcciones predominantes de las corrientes (no solo la más dominante), de forma*

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

que debería establecerse más de una zona de influencia intermedia. En cada zona se establecerán, como mínimo, tres estaciones de muestreo. En la medida de lo posible se intentarán utilizar estaciones que ya se hayan utilizado anteriormente si se dispone de datos de años anteriores al comienzo de las obras del proyecto. Las estaciones deben tener características ambientales similares (profundidad, orientación, tipo de sustrato, pendiente de la plataforma, tipo de sedimento, etc.) de forma que sean comparables entre sí. La distancia entre estaciones dependerá de las características de la actuación y su área de influencia potencial. El estado de las praderas en el área de influencia se determinará mediante comparación estadística con las estaciones "control" de referencia. En cada estación de muestreo se deben realizar tres mediciones de densidad y de cobertura. Los resultados deberán analizarse mediante un análisis ANOVA (Contraste de hipótesis H0: si existen diferencias significativas para ZixTj (p>0,05). En cuanto a la periodicidad, se debe realizar un muestreo antes del inicio de las obras y posteriormente un muestreo anual. Se debe procurar que el muestreo se produzca en la misma estación del año, para evitar el efecto de la variabilidad estacional de los diferentes descriptores. A la hora de presentar los resultados en los informes, se deben comparar los datos obtenidos en el último muestreo, con los que se tengan disponibles de años anteriores.

e) Se remitirá una copia del Plan de vigilancia definitivo y de los informes periódicos de seguimiento que se realicen a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina (bzn-espaciosmarinos@miteco.es) incluyendo el muestreo anual y la cartografía de la pradera cada seis años propuesta por el promotor.

2. En cualquier caso, si el plan de seguimiento indicara que el vertido está causando perjuicio a dichas praderas se deberán incluir las modificaciones necesarias en la instalación para revertir dicha afección, bien alejando el punto de vertido del emisario de las comunidades bentónicas susceptibles, bien mejorando la difusión del vertido o bien mejorando el sistema de tratamiento de la EDAR. . Se deberá informar a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina (bznespaciosmarinos@miteco.es) de las modificaciones realizadas en su caso.

3. Se recuerda que, tanto los invertebrados Pinna nobilis y Pinna rudis como las fanerógamas Cymodocea nodosa y Posidonia oceanica se incluyen en el LESRPE, desarrollado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero. Además, Pinna nobilis está catalogada como 'en peligro de extinción' en el CEEA, y ha sido declarada en situación crítica. Para todas las especies incluidas en el LESRPE resulta de aplicación lo establecido en artículo 57.1 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre.

4. Aunque en el estudio facilitado por el promotor no se haya encontrado ningún ejemplar de Pinna nobilis, dada la situación crítica en la que se encuentra esta especie,

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

en caso de que se localicen ejemplares vivos de esta especie o de Pinna rudis, se georreferenciarán y se contactará con esta Subdirección General (bzn-biomarina@miteco.es), a efectos de establecer medidas para asegurar su protección.

5. *Se recuerda que todas las especies de cetáceos y tortugas marinas presentes en aguas españolas se encuentran incluidas en el Anexo V Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre y en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE), desarrollado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero y además. En dicho LIC se encuentran; la tortuga boba (1224 Caretta caretta) y el delfín mular (1349 Tursiops truncatus) que están incluidos en el Anexo II Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación y en la categoría 'vulnerables' del CEEA, regulado por el mismo real decreto. Para todas las especies incluidas en el CEEA y el LESRPE resulta de aplicación lo establecido en el artículo 57.1 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre.*

6. *Se prohíbe cualquier actividad o comportamiento que pueda causar molestia o daño a cetáceos, tortugas marinas, aves marinas o peces. Está terminantemente prohibido emitir ruidos, utilizar sustancias o alimentos (feeding) u otro tipo de dispositivo con el propósito de atraer o repeler a la fauna. En lo que respecta a los cetáceos se deberán seguir las instrucciones del Real Decreto 1727/2007, de 21 de diciembre, por el que se establecen medidas de protección de los cetáceos.*

7. *En el caso de herir a una tortuga o cetáceo o si se encuentra uno de estos animales herido o muerto, se deberá avisar al 112 con la mayor brevedad e indicando la posición, hora y circunstancias del hallazgo. Asimismo, se deberá informar a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina (bzn-biomarina@miteco.es).*

8. *En el caso de que, una vez puesto en servicio el nuevo emisario, se tuviera que llevar a cabo cualquier actividad no reflejada en proyecto, sería necesario solicitar un nuevo informe de afección, al tratarse de una actividad distinta a la reflejada en el presente informe, perdiendo este informe su validez.*

9. *Deberá comunicarse con suficiente antelación a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina (bzn-espaciosmarinos@miteco.es) la fecha prevista para el comienzo de las obras, así como el calendario final para el desarrollo del proyecto.*

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

10. *Se debe garantizar el acceso a las instalaciones a los agentes medioambientales de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, cuando lo requieran para la posible realización de inspecciones.*

Condicions de la Direcció General de Sostenibilitat de la Costa i del Mar en relació a la compatibilitat del projecte amb l'estratègia marina llevantina-balear

1. *Evitar efectos adversos durante la construcción en el medio marino, especialmente la llegada de turbidez y sedimentación de partículas en los hábitat bentónicos sensibles (principalmente praderas de Posidonia), en la fase de afloramiento en el fondo de la PHD, y en la colocación y tendido de la conducción.*

2. *Evitar las posibles molestias a las aves marinas de la ZEPA cercana, especialmente en las épocas de reproducción de la pardela balear y de la gaviota de Audouin (entre marzo y mediados de julio).*

3. *Comprobar, previamente a la colocación del tramo en el que el emisario discurre tendido y fondeado, que efectivamente la zona de tendido se encuentra libre de vegetación submarina, dado que es posible la presencia de praderas de Cymodocea nodosa. En caso de que existan comunidades relevantes de esta especie, con cobertura importante y bien estructuradas, deben estudiarse las medidas necesarias para que la afección sea la mínima, siempre que sean técnicamente viables (desplazamiento del trazado a la zona de menor valor, aumento de la distancia a recorrer mediante PHD, etc.).*

4. *El Programa de Vigilancia y Control del vertido debe incorporar el seguimiento del efecto del vertido sobre las comunidades bentónicas sensibles del entorno y estudiar si este no es significativo tal y como se concluye en la documentación.*

5. *El entorno de la actuación registra presencia de especies marinas incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, desarrollado por Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, como la gaviota de Audouin (Larus audouinii), catalogada vulnerable, o la pardela balear (Puffinus mauretanicus), declarada en peligro de extinción. Igualmente se incluyen especies listadas como en régimen de protección especial por la misma norma, como Cymodocea nodosa y Posidonia oceanica.*

   Para estas especies resulta aplicable el régimen de protección establecido por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y en particular en su artículo 57, con las posibles excepciones recogidas en el artículo 61 de la misma norma. Deben respetarse todas las medidas necesarias para que la posible

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

afección a estas especies sean las mínimas posibles, conforme se ha recogido en el apartado c).

6. *Si bien es cierto que la técnica de perforación horizontal dirigida (PHD) produce una menor afección por suspensión de finos y aumento de turbidez, así como una menor alteración directa de las comunidades bentónicas, se emplea el procedimiento de perforación asistida con fluidos, que son bombeados por el interior de la tubería de la sarta de perforación y retorna entre el interior de esta y las paredes de la perforación, arrastrando el detritus de excavación. Los fluidos deben reciclarse para volver a usarlos. En suelos porosos la pérdida de fluidos puede ser significativa, pudiendo llegar a la columna de agua.*

   El artículo 32 apartado 3 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, prohíbe, con carácter general, el vertido en el medio marino de desechos u otras materias, con un número reducido de excepciones. Entre ellas se encuentran los materiales geológicos orgánicos inertes, es decir, material geológico sólido, no elaborado químicamente, cuyos componentes químicos no es probable que se liberen en el medio marino. En este sentido, resulta conveniente emplear sustancias inertes en el medio, que no puedan causar ningún tipo de perjuicio ambiental. El material extraído de la perforación habrá de ser adecuadamente gestionado, sin que en ningún caso suponga riesgo alguno de sedimentación sobre las praderas submarinas ni hábitats bentónicos más sensibles del entorno.

7. *La construcción del emisario, en especial durante la finalización de la PHD y durante el fondeo del tramo de emisario que quedarà apoyado en el fondo, puede suponer suspensión de finos y su sedimentación en fondos cercanos. La documentación aportada no aclara si se prevé la preparación de una cama de ajuste para evitar tensiones, u otras acciones que incrementen estos efectos. Se tomarán las medidas para que el aumento de turbidez ligada a las obras sea el mínimo posible, limitando las operaciones a condiciones de la marea, corrientes o viento, que minimicen el área afectada, y la alejen de las zonas más sensibles (especialmente las praderas de posidonia).*

8. *Durante la fase de funcionamiento del emisario se controlará cuál es el efecto del vertido sobre los hábitats bentónicos más interesantes, y en particular las praderas de fanerógamas marinas que puedan existir en el entorno, tanto formadas por Posidonia oceanica como por Cymodocea nodosa. El Programa de Vigilancia ha de permitir seguir la evolución de estas praderas en el entorno de estudio a lo largo del tiempo, generando la información necesaria para evaluar su estado de conservación. Elementos habitualmente considerados en este tipo de trabajos son:*

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

a) *Distribución espacial de los hábitats bentónicos sensibles, en un entorno adecuado.*

b) *Estado de conservación de los hábitat, y en caso de praderas de Posidonia, cobertura, densidad de haces, número de hojas por haz, biomasa y superficie foliar, actividad de herbívoros y epífitos. Resulta conveniente que los puntos de muestreo se ubiquen tanto en las zonas más próximas a las presiones como en áreas de control más alejadas.*

c) *Cambios en las condiciones ambientales, para aquellas variables que resultan importantes los hábitats. En el caso de las praderas de Posidonia, eutrofización, transparencia y sedimentación bentónica (total, de materia orgánica, nitrógeno y fósforo).*

9. *Se considera que, una vez tenidas en cuenta las condiciones recogidas en este informe, el proyecto resultaría compatible con los objetivos ambientales de la estrategia marina de la Demarcación levantino-balear.*

Capitania Marítima de Palma de Mallorca. Districte marítim de Maó

1. *Se deberá notificar la situación exacta al Instituto Hidrográfico de la Marina, una vez instalado el emisario, para que conste en las ayudas a la navegación (Derroteros, cartas, Avisos a los Navegantes, prohibiciones de fondeo, etc.), para evitar posibles daños al emisario, producidos por el posible fondeo de buques.*

CONDICIONS DE L'ADMINISTRACIÓ AUTONÒMICA

Condicions de la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears

1. Complir amb el condicionant de la DG de Recursos Hídrics que indica que el programa de vigilància i control hauria de preveure les accions correctores a realitzar si els indicadors biològics mostren un empitjorament al llarg del temps i es constata que la causa és la instal·lació de l'emissari.

2. Complir amb els condicionants establerts a l'informe de la "Dirección General de la Sostenibilidad de la Costa y del Mar».

3. Minimitzar la generació de residus, planificant-ne correctament la seva gestió (reciclatge, emmagatzematge i transport). Els residus d'envasos generats, (palets, bosses, sacs, etc) se separaran i es lliuraran a un gestor autoritzat.

4. Complir amb l'informe del Servei de residus i sòls contaminats. En cas que la gestió dels llots de dragat es dugui a terme en pedreres, s'han de tenir en compte les

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

consideracions tècniques esmentades a l'informe a fi d'evitar-hi l'abocament directe dels llots de dragat sense cap tipus de caracterització ni tractament.

5. Disposar d'un equip de tractament de llot, consistent en un a bomba centrífuga que permeti decantar l'aigua dels materials sòlids.

6. Desmantellament de les instal·lacions temporals que hi hagi, neteja i condicionament de les superfícies afectades, planificació de l'aplec, transport i emmagatzematge dels materials d'obra, principalment els plàstics de polietilè de la canonada, els sobrant i les restes de soldadura. L'aplec haurà de realitzar-se, si és possible, sobre zones desproveïdes de vegetació.

7. Planificació, delimitació, marcatge i minimització de l'àrea d'ocupació de les obres, de les instal·lacions temporals d'obra i de les zones de trànsit i moviment de la maquinària que permeti minimitzar la superfície afectada.

8. Utilització de maquinària de tipologia i dimensions adequades, de baix consum, i que estiguin en bon estat.

9. Protecció i control de la qualitat atmosfèrica: mesures encarades a disminuir l'abocament de partícules en suspensió durant les operacions de càrrega, descàrrega i transport de material (reg, lones, etc).

10. Planificació de les activitats per minimitzar la utilització de recursos (aigua, electricitat..),etc.

11. Respectar la Llei 1/2007, de 16 de març, contra la contaminació acústica a les Balears i la Llei 3/2005 de 20 de abril, de protecció del medi nocturn de les Illes Balears.

12. Portar un rigorós i estricte control de les aigües depurades de l'EDAR, assegurant que en tot moment es respecten els objectius de qualitat establerts per la normativa vigent i, si s'escau, s'actualitzi l'autorització d'abocament pertinent.

13. No dipositar cap tipus de material sobre el fons amb Posidònia.

14. Disposar d'un protocol d'actuació davant els possibles abocaments de llots bentonítics,prevists o accidentals. En aquest protocol es preveurà un seguiment constant durant l'execució del PHD i es descriuran les accions a prendre, que inclouran la instal·lació de cortines anti-terbolesa envoltant en tot moment el nucli actiu.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

15. Realitzar analítiques fisico-químiques i microbiològiques abans i després de la construcció de l'emissari, que valorin l'estat de la massa d'aigua en diferents ubicacions, atès que ha passat molt temps des de la realització de les diferents immersions i analítiques del projecte.

16. Contractar un auditor ambiental que acrediti que l'actuació es realitza segons el projecte i les condicions que s'hagin autoritzat i valori l'eficàcia de les mesures protectores, correctores i compensatòries aplicables. Es remetrà informe ambiental de fi d'obra, os es demostri la vigilància ambiental duta a terme, les incidències que hagin pogut aparèixer i l'estat final de l'actuació.

Condicions del Servei de Protecció d'Espècies de la Direcció General d'Espais Naturals i Biodiversitat

1. No es considera necessària l'aplicació de mesures compensatòries per afecció directa a la Posidònia, tot i que es recomana que les tasques es portin a terme amb la major cura possible, per tal d'evitar-ne possibles afeccions indirectes.

2. Quant a la nacra (*Pinna nobilis*), que actualment es troba en situació crítica (Ordre TEC/1078/2018), és important que abans del començament de les obres de l'emissari es porti a terme una prospecció i, en el cas poc probable de detectar-ne algun exemplar, s'informi immediatament el Servei de Protecció d'Espècies per la seva gestió.

Condicions de la Direcció General de Salut Pública i Participació

1. S'informa favorablement condicionat al compliment de la documentació rebuda.

2. Referent a l'actuació d'instal·lació d'un punt de venteig al tram terrestre existent de l'emissari, es sol·licita que es prenguin mesures per evitar l'emissió d'olors en aquest punt (instal·lació de filtre per l'aire que surti per aquest punt o mètode que eviti les molèsties per olors a la població).

Condicions de la Direcció General de Recursos Hídrics

1. El programa de vigilància i control hauria de preveure les accions correctores a realitzar si els indicadors biològics mostren un empitjorament al llarg del temps i es constata que la causa és la instal·lació de l'emissari.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

Condicions de la Direcció General de Residus i Sòls Contaminats

1. En cas que la gestió dels llots de dragat es dugui a terme en pedreres, s'han de tenir en compte les consideracions tècniques esmentades, a fi d'evitar-hi l'abocament directe dels llots de dragat sense cap tipus de caracterització ni tractament. (1)

   (1) Les consideracions que en aquest sentit esmenta l'informe en relació a la gestió dels llots de dragat mitjançant dipòsit en pedrera són les següents:

   a) Amb caràcter previ a la gestió dels llots de dragat s'ha de demostrar si aquests són un residu perillós o no perillós amb la finalitat de determinar la seva gestió com a residu i el seu destí final (gestor autoritzat o pedrera, com s'estableix al projecte).

   b) En el cas de que el destí final dels llots de dragatge sigui una pedrera amb un pla de restauració aprovat (amb l'informe previ vinculant del Servei de Residus i Sòls Contaminats que es pronuncii sobre si es tracta d'una activitat de valorització de residus o d'eliminació en abocador) s'ha presentar una comunicació prèvia per part de l'entitat o persona titular de la instal·lació per cada nova tipologia i/o origen dels residus, aportant un certificat expedit per una entitat acreditada de les proves de lixiviació que s'hagin efectuat sobre una mostra representativa del residu d'acord amb l'annex II del Reial decret 1481/2001.

   c) En cap cas es podrà fer una valorització de residus que tenguin la consideració de perillosos en pedrera ja que serà necessari seguir el procediment previst a la normativa relativa al dipòsit de residus en abocador.

   d) En cas de que la valorització es dugui a terme a antigues pedreres sense pla de restauració i en espais degradats, el titular de la pedrera, dels drets d'explotació o el que correspongui segons la normativa minera, haurà de presentar una sol·licitud davant l'òrgan competent en matèria de residus que inclogui, entre d'altres, les proves de lixiviació efectuades i certificades per una entitat acreditada. L'òrgan competent en matèria de residus haurà d'avaluar si es tracta d'un cas exceptuat per l'Ordre APM 1007/2007 de 10 d'octubre (o la norma que la substitueixi) i si es considera una valorització de residus o una eliminació mitjançant dipòsit en abocador.

Condicions de la Direcció General de Pesca

1. Compliment de les mesures correctores.

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

Condicions de la Direcció General de Canvi Climàtic i Atmosfera (informe de 9 de març de 2023)

1. Incloure a l'EIA les referències normatives que s'esmenten a l'apartat 3 d'aquest informe.

2. Incloure a l'EIA un annex sobre l'impacte en matèria de canvi climàtic.

3. Si bé seran moderades, l'annex de l'EIA ha d'incloure les estimacions de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle de les diferents alternatives estudiades i un annex que avaluï la petjada de carboni i la vulnerabilitat davant del canvi climàtic de l'alternativa escollida, tot seguint les indicacions dels apartats 3.2 i 3.3.

4. En la fase de l'execució de l'obra, a més de les mesures correctores proposades s'hauran de tenir en compte les bones pràctiques per tal de minimitzar la contaminació atmosfèrica esmentades a l'apartat 3.4[(1)] .

5. En qualsevol cas, un cop incorporades les qüestions normatives esmentades, es considera que la modificació de l'emissari millora la incidència ambiental i social del projecte inicial i serà concordant amb els objectius de la Llei 10/2019, de 22 de febrer, de canvi climàtic i transició energètica.

(1) En la fase de l'execució de l'obra a més de les mesures correctores proposades s'hauran de tenir en compte bones pràctiques per tal de minimitzar la contaminació atmosfèrica https://www.caib.es/sites/atmosfera/ca/d/guia_pel_control_de_les_emissions_de_pols_de_la_construccio_i_demolicio-30632/

Condicions de la Direcció General d'Economia Circular, Transició Energètica i Canvi Climàtic (informe de 25 de setembre de 2023)

1. El promotor ABAQUA, com a mesures efectives destinades a reduir la vulnerabilitat del canvi climàtic, ha d'actuar sobre la xarxa de sanejament de la seva competència per prevenir episodis d'abocaments en cas de pluges torrencials a l'EDAR (ES110_1_INFRAESTRUCTURAS_4a_6_016).

2. Instar als Ajuntaments de Maó i Sant Lluís en els seus *Plans de Millora de Sanejament i Drenatge* a actuar sobre la xarxa de sanejament i drenatge de la seva competència per assegurar xarxes separatives i sistemes urbans de drenatge

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

sostenible per evitar episodis d'abocaments en cas de pluges torrencials a l'EDAR i per tant a l'emissari submarí de Binidalí.

3. El promotor, en l'execució de les 3 mesures previstes a l'EDAR de Binidalí del PHIB 2023, ES110_1_INFRAESTRUCTRAS_4a_2_003-Nueva EDAR de Binidalí; ES110_1_INFRAESTRUCTURAS_4a_4_066-Tratamiento Terciario de Binidalí- i ES110_1_INFRAESTRUCTURAS_4a_6_016-Colectores de Binidalí, amb l'objecte de reduir la vulnerabilitat, i en coordinació amb les administracions públiques implicades, prioritzar el destí de l'aigua depurada de l'EDAR com a aigua regenerada.

4. Instar al promotor ABAQUA de valorar l'activació de la mesura ES110_1_INFRAESTRUCURAS_4a_6_042-Impulsión agua depurada de Binidalí- com a mesura de vulnerabilitat davant del canvi climàtic.

CONDICIONS DE L'AJUNTAMENT DE MAÓ

1. Compliment de totes les mesures preventives i correctores exposades a l'estudi d'impacte ambiental i l'estudi de repercussions, a la implantació del programa de vigilància ambiental, i a la incorporació i compliment de totes les prescripcions detallades a l'acord del Ple de la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears, de dia 28 de maig de 2020.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

GOVERN
ILLES
BALEARS

DOCUMENT ELECTRÒNIC

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

1704369347924-770880576-5088794251397579446

ADREÇA DE VALIDACIÓ DEL DOCUMENT

https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446

INFORMACIÓ DELS SIGNANTS

Signant

CAROLINA ENCINAS REDONDO

COMUNITAT AUTÒNOMA DE LES ILLES BALEARS

Data signatura: 04-Jan-2024 03:21:02 PM GMT+0100

"Data signatura" és la data que tenia l'ordinador del signant en el moment de la signatura

Signant

MARCOS VIDAL MATAS

COMUNITAT AUTÒNOMA DE LES ILLES BALEARS

Data signatura: 04-Jan-2024 01:57:41 PM GMT+0100

"Data signatura" és la data que tenia l'ordinador del signant en el moment de la signatura

METADADES DEL DOCUMENT

Nom del document: Informe_proposta_condicions_EDAR_Binidal____Exp_2_2006_.pdf

Data captura: 04-Jan-2024 03:21:00 PM GMT+0100

Les evidències que garanteixen l'autenticitat, integritat i conservació a llarg termini del document es troben al gestor documental de la CAIB

Pàgines: 81

GOVERN ILLES BALEARS

VALIB

Justificant d'enviament

Data de generació: 09/01/2024 09:43

Informació de l'enviament

Identificador:	257682	**Estat actual:**	Entregat
Origen:	A04043885 Direcció General de Costes i Litoral	**Destí:**	A04013559 Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental (ABAQUA)
Enviat per:	Cap de la Secció I del Servei d'Abocaments	**Entregar a:**	Entregar a l'usuari esmentat
Usuari:	Marcos Vidal Matas	**Rebut per:**	Guillem Bauçà Company
Data d'enviament:	08/01/2024 14:03	**Data d'arribada:**	09/01/2024 09:43

Dades de l'objecte enviat

Tipus:	Fitxer electrònic
Descripció:	Informe amb proposta condicions autorització abocament i concessió DPMT EDAR Binidalí (Maó)

ANEJO 2

GEOLOGÍA

ÍNDICE

1 OBJETO 1

2 MAPA GEOTÉCNICO GENERAL: HOJA 11-6-7 /49 1

2.1 REGIONES Y ÁREAS 1

2.2 FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO 2

2.3 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS 3

2.4 CARACTERÍSTICAS Y GEOTÉCNICAS 3

2.5 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS 3

3 CONCLUSIONES 4

1 OBJETO

El objeto del presente anejo es recopilar las características del terreno desde el punto de vista geológico-geotécnico, y poder así identificar los posibles problemas que puedan surgir en la construcción del emisario, tanto en su tramo terrestre, como en el submarino.

2 MAPA GEOTÉCNICO GENERAL: HOJA 11-6-7 /49

2.1 REGIONES Y ÁREAS

El mapa en estudio queda dividido en regiones y en áreas. Las regiones son unidades de orden superior y quedan definidas por las características geotécnicas. Las áreas quedan consideradas como elementos de segundo orden y se definen en base a las características macromorfológicas.

La cala de Binidalí se enmarca en la Región II, denominada de terrenos terciarios de morfología plana con abarrancamientos.

Esta región presenta tres áreas bien diferenciadas, II1, II2 y II3. Binidalí se ubica en el área II1 y II2.

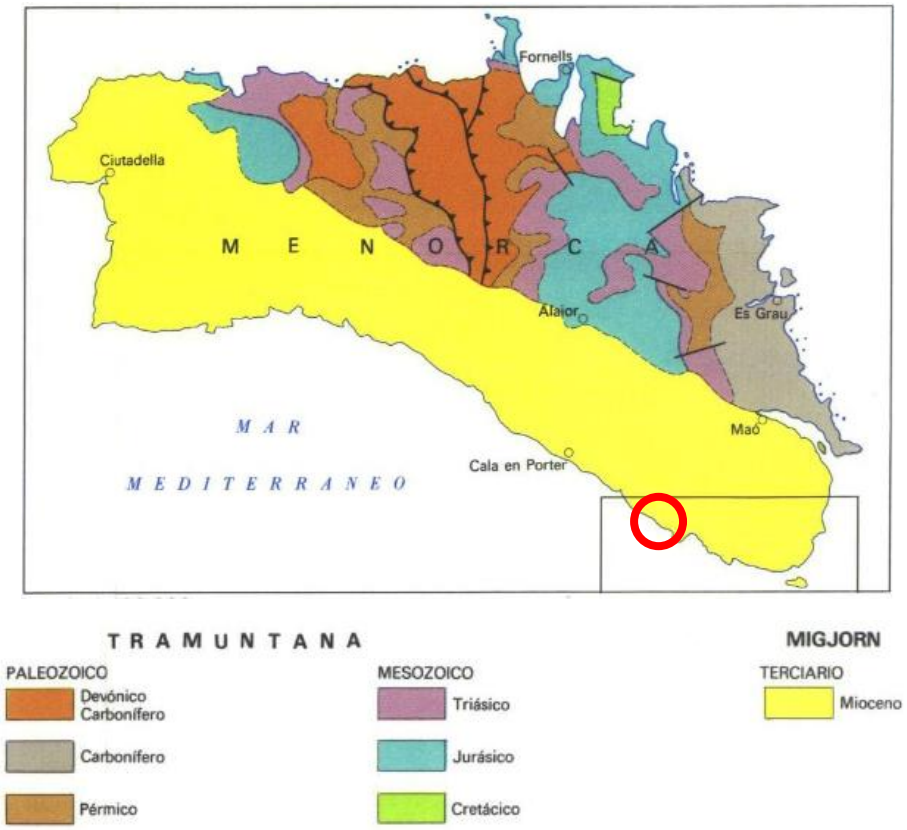


Imagen 1. Esquema regional. Mapa geológico. Illa de Láire. Hoja 673 IV

La primera de ellas configura la orla costera, que da lugar a un acantilado con escarpes de 9 a 72 m sobre el nivel del mar. Está compuesto por formaciones rocosas del Mioceno,

fundamentalmente calizas. Son zonas de taludes naturales muy acusados. El drenaje de esta área es buena, estando configurada por materiales calcáreos muy permeables debido a la fracturación y a la fisuración de la roca, así como a su karstificación más o menos reciente. La capacidad de carga es alta, aunque con riesgo de desplomes de cavidades subterráneas bajo y cargas puntuales y de caída de bloques en laderas. Se corresponde esta área a los primeros metros del emisario, el cual se localiza en zanja.

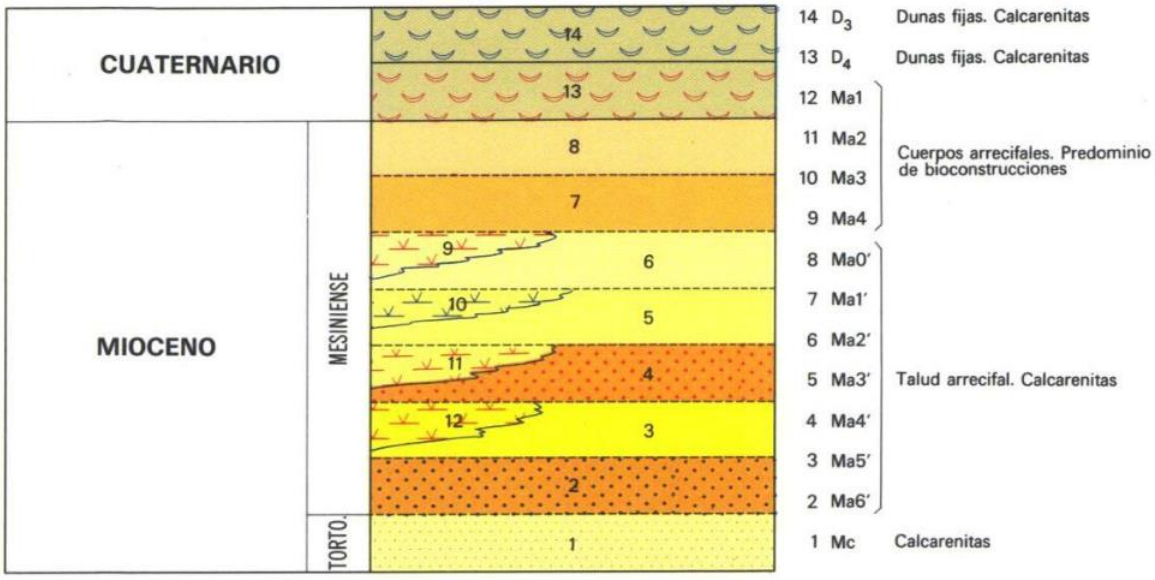


Imagen 2. Mapa geológico. Illa de Láire. Hoja 673 IV

2.2 FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

La formación superficial que corresponde a Binidalí está configurada por depósitos aluvio-coluviales.

Los aluviales están constituidos por arenas, gravas y bolos, con intercalaciones de arcillas y limos sedimentados en los fondos de los barrancos y valles que discurren por la red fluvial actual.

Los coluviones se reducen a derrubios de ladera que forman materiales sueltos.

El sustrato se enmarca dentro del grupo $T_{7,86,12/3,12,}$ es decir, conglomerados, areniscas calcáreas, calizas arenosas y calizas. La base está formada por una litología detrítica grosera con molasas y conglomerados. A medida que asciende aumentan los términos carbonatados que, en superficie de afloramientos, tienen mayor importancia. Desde el punto de vista del drenaje, estos materiales son buenos, por la configuración de los Karts y por la permeabilidad de los materiales calco-arenosos.

2.3 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

En el área II1 la topografía es agreste, con taludes superiores al 30%. El área puede ser potencialmente inestable ante la acción del hombre.

2.4 CARACTERÍSTICAS Y GEOTÉCNICAS

El área II_1 está constituida por materiales calcáreos, localmente dolomíticos, que pasan hacia la base de las formaciones arenosas a calizas. Las condiciones de trabajo son desfavorables, presentándose la zona con alta capacidad de carga media.

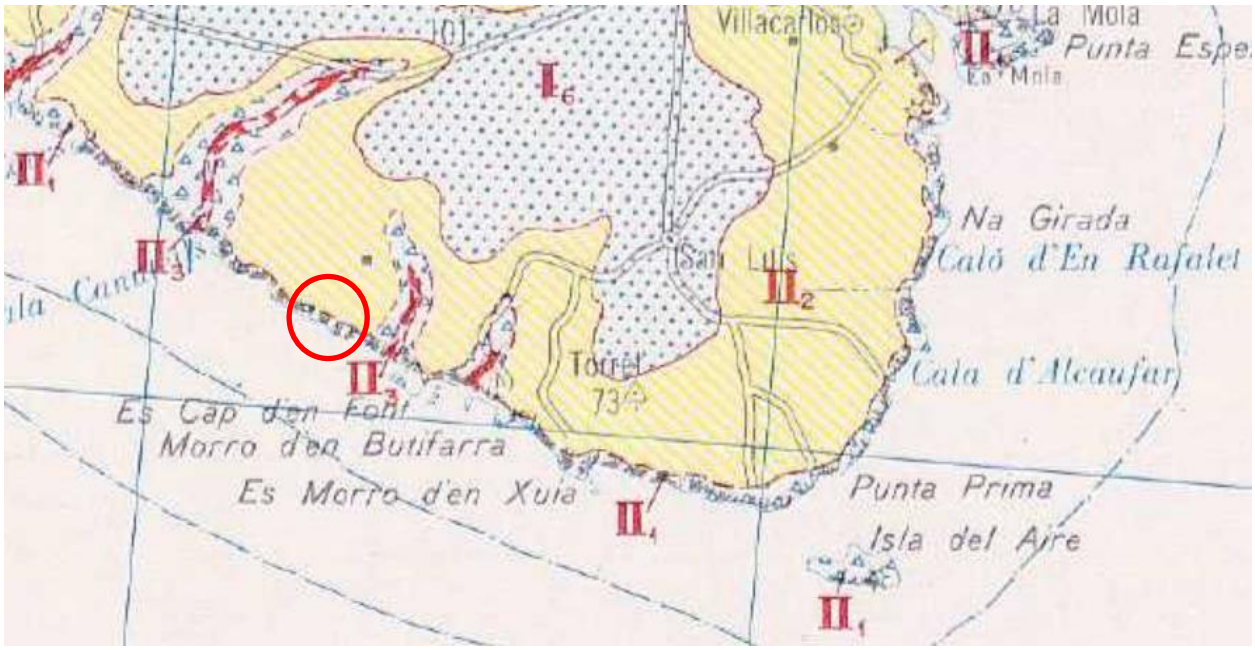


Imagen 3. Mapa geotécnico general. Hoja 49, 11-6/7

2.5 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

El área II1 está definida sobre calizas y calcarenitas fisuradas. Éstas presentan a veces una cierta porosidad primaria y una porosidad estructural, que infiere al conjunto una alta permeabilidad. Está definida en zonas de relieve muy abrupto (a veces con pendientes superiores a 70º) lo que implica un buen drenaje superficial. El área puede definirse como permeable y su drenaje favorable.

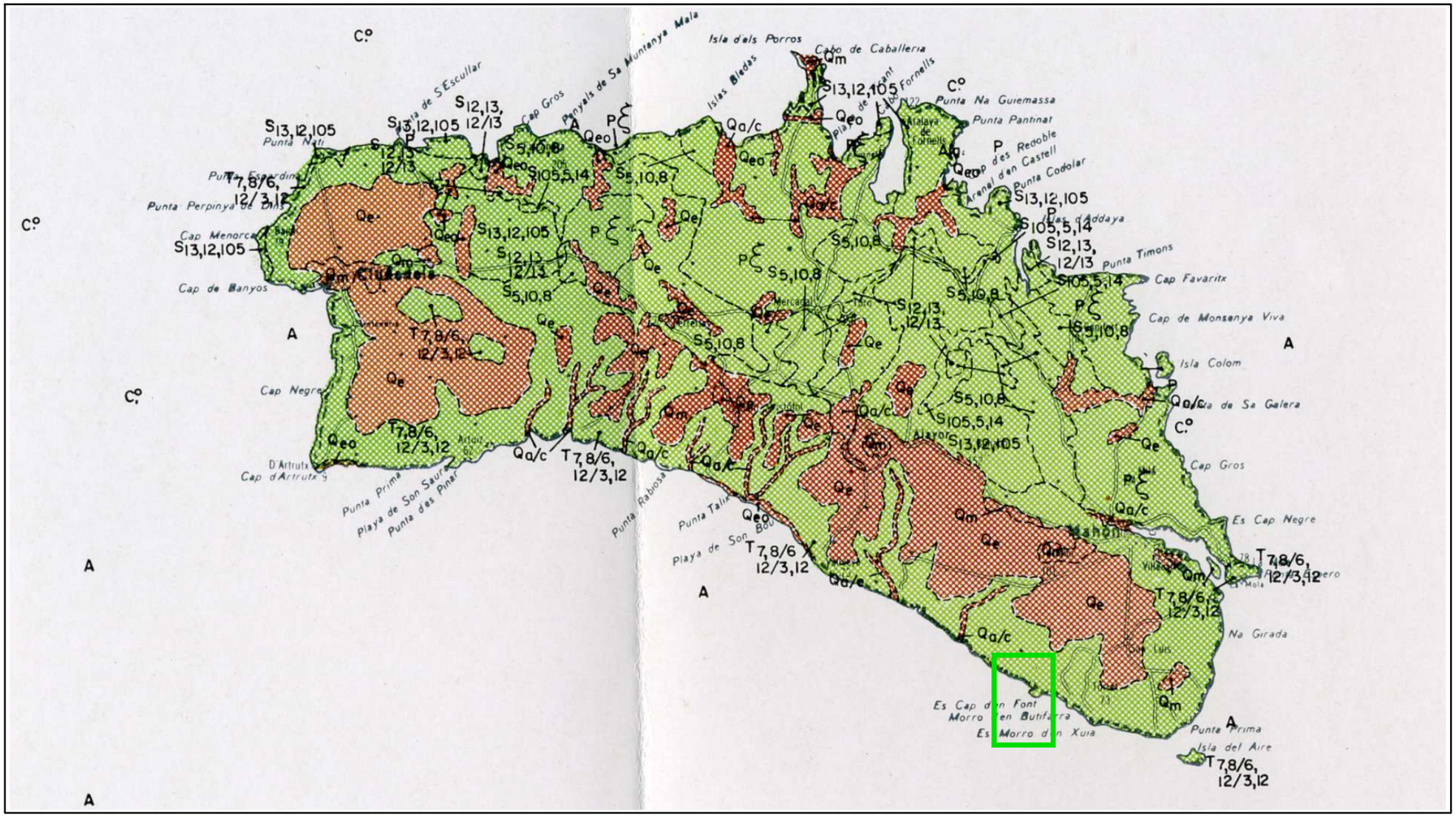
Imagen 4. Mapa hidrogeológico. Hoja 49, 11-6/7

3 CONCLUSIONES

De cara a la ejecución de una perforación horizontal dirigida, el tramo terrestre se prevé cavernoso y con elevada fracturación, con los riesgos que ello comporta. No obstante, esta incertidumbre cuenta con la posibilidad de modificar el trazado de la perforación, siguiendo nuevos trazados en el supuesto de que se intercepten cavidades que impidan el avance de la perforación.

Anejo 2. Geología

Mapas



SUSTRATO

$P\xi$	Rocas metamórficas detríticas en facies "flysch". (DEVONICO Y CARBONIFERO)
$S_{5,10,8}$	Arcillas, argilitas y areniscas (BUNTSANDSTEIN)
$S_{12,13,12/13}$	Calizas tableadas, dolomías y calizas dolomíticas. (MUSCHELKALK).
$S_{105,5,14}$	Margas, arcillas y yesos (KEUPER)
$S_{13,12,105}$	Dolomías, calizas y margas (JURASICO Y CRETACICO).
$T_{7,8/6,12/3,12}$	Conglomerados, areniscas calcáreas, calizas arenosas y calizas. (OLIGOCENO Y MIOCENO)

FONDOS MARINOS

A	Arena
P	Piedra
F	Fango
C°	Cascajo

AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS LITOLOGICAS
I_1	Comprende rocas de edades Devónico y Carbonífero. Se trata de esquistos, calizas, grauwacas, cuarcitas y pelitas alternando, a veces, con facies flysch, y otras en gruesos paquetes. Son materiales rocosos, bastante meteorizables, con frecuentes recubrimientos de suelos de alteración de espesor variable y extensión considerable.
I_2	Establecida en los afloramientos detríticos del Buntsandstein está formada, hacia la base, por arcillas masivas, y hacia el techo por areniscas en bancos masivos. En las primeras se suelen excavar los valles de suaves laderas, y elevaciones escarpadas del terreno las segundas, debido a la erosión diferencial. Los recubrimientos, de naturaleza arcillosa, tienen espesores de varios metros, siendo prácticamente impermeables.
I_3	Dolomías y calizas de edad Muschelkalk, con frecuencia explotadas como áridos y para la fabricación de cales. La estratificación es variable, desde masiva a tableada, con juntas arcillosas. Son competentes y muy resistentes frente a la erosión. Los depósitos superficiales de la zona proceden de la decalcificación de las calizas, son arcillosos con abundantes cantos y de espesor moderado. La fracturación es, localmente, acusada.
I_4	La Area comprende materiales del Keuper en facies germánica. Se trata de arcillas y margas varioladas muy plásticas, con intercalaciones alentejonadas de calizas y niveles de yeso dispersos. El conjunto es fácilmente erosionable, produciéndose eventuales fenómenos de solifluxión.
I_5	Quedan comprendidos en esta Area materiales calizos y dolomíticos de edades Jurásico y Cretácico. Son rocas competentes, con zonas densamente fracturadas que, en ocasiones, constituyen auténticas kakiritas. Existen en la Area numerosas explotaciones para áridos. Los depósitos eluviales son aquí de naturaleza arcillosa y de escaso espesor.
I_6	Comprende depósitos eluvio-coluviales, derrubios y aluviales. Predominan los materiales arcillo-limosos, con cantos heterométricos de rocas diversas (calizas, dolomías, esquistos, grauwacas, etc.) y fracción granular, fina a gruesa, en proporción variable. La forma de los afloramientos está comprendida dentro de una gama de posibilidades que va desde amplias extensiones deprimidas con problemas de escorrentía, a rellenos de cauces fluviales intermitentes.
I_7	Arenas de transporte eólico en depósitos superficiales parcialmente consolidados. La granulometría es fina; los afloramientos en general tienen dimensiones considerables. Localmente, pueden presentar recubrimientos de suelos del mismo material arenoso muy enriquecido en sustancias carbonosas de origen vegetal.
II_1 II_2	Calizas y calcarenitas del Mioceno, en bancos horizontales y subhorizontales. Material competente . Karstificación avanzada en las capas calcáreas superiores. La erosión avanza profundamente en los niveles de calizas arenosas inferiores. Escaso recubrimiento.
II_3	Materiales granulares calcáreos, heterométricos, compendiendo desde bloques a arenas y limos. Los depósitos son de edad Cuaternario y fosilizan el sustrato Mioceno del fondo de los barrancos, en la región meridional de la Isla. Espesor variable entre 1 y 4 m.

FORMACIONES SUPERFICIALES

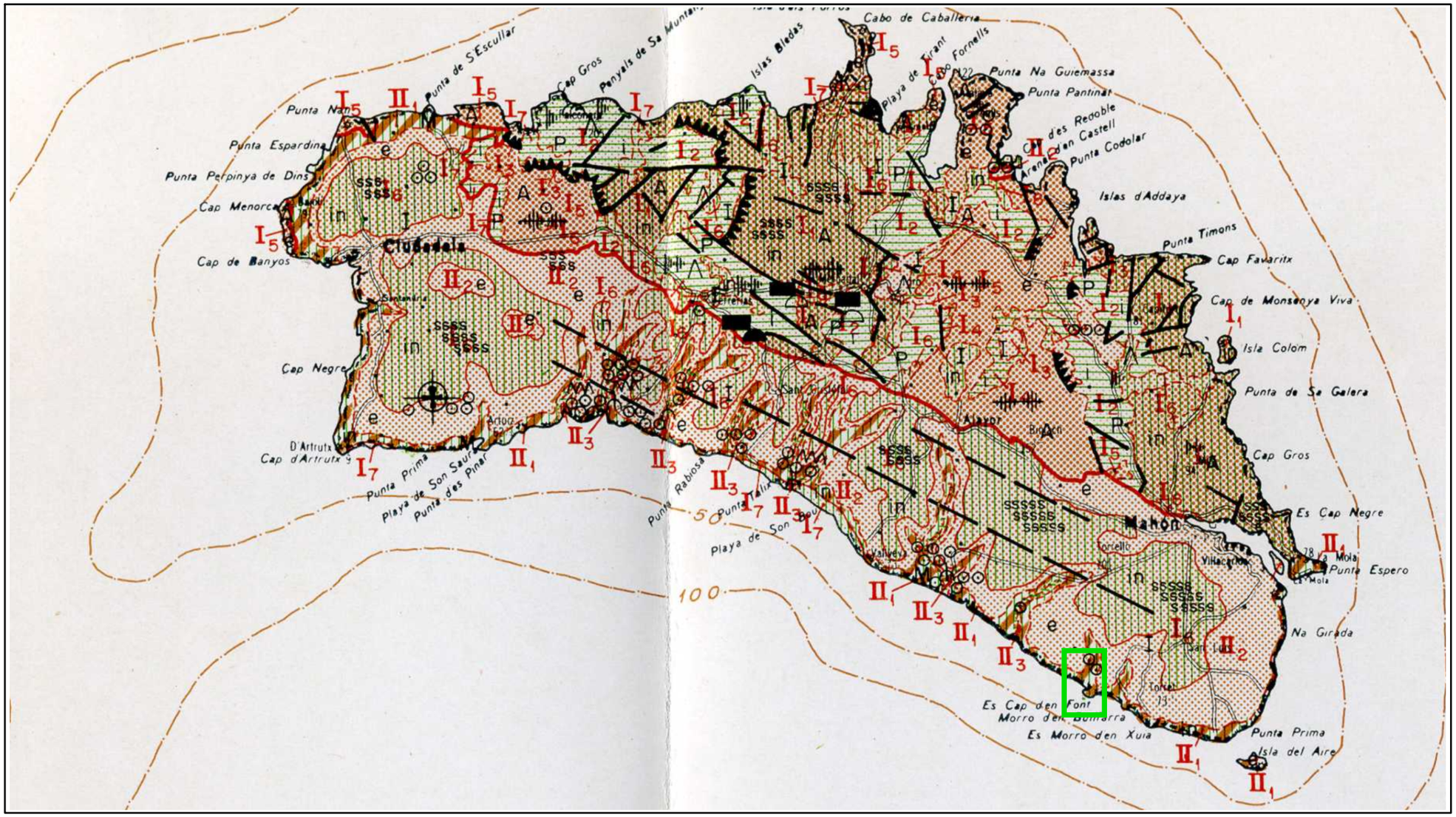
Q_e	Depósitos eluviales	$Q_{e/c}$	Depósitos aluvio–coluviales
Q_{eo}	Depósitos de arenas de origen eólico.	Q_m	Depositos de calcarenitas de origen marino (" marés ").

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: GOB. IB. CONSELLERIA DE LA MAR I DEL CICLE DE L'AIGUA	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: ANEJO 2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA LITOLOGÍA	
atp C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640; EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576; GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024	Escala: . / Núm.: G1

G1 Litología

Exp. ATP: 16034



INTERPRETACION DEL MAPA TOPOGRAFICO

- P — Zonas planas pendientes del 0 al 7 por ciento
- I — Zonas intermedias, pendientes del 7 al 15 por ciento.
- A — Zonas abruptas, pendientes del 15 al 30 por ciento
- Zonas muy abruptas, pendientes superiores al 30 por ciento.
- Límite de separación de Zonas.

SEPARACION DE ZONAS SEGUN SU GRADO DE ESTABILIDAD

- e — Zonas estables bajo condiciones naturales y bajo la acción del hombre.
- in — Zonas estables bajo condiciones naturales e inestables bajo la acción del hombre.
- i — Zonas inestables bajo condiciones naturales y bajo la acción del hombre.
- Límite de separación de Zonas.

DIVISION ZONAL

- Límite de separación de Regiones
- Límite de separación de Areas
- II_3 — Designación de un Area

FICHA DE CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS

REGION	AREA	
I	I_1	La topografía muestra pendientes inferiores al 30 por ciento, con formas alomadas de relieve y valles amplios. Se trata de una Area estable bajo condiciones naturales, y de cierta inestabilidad bajo la acción del hombre.
	I_2	Tiene pendientes superiores al 30 por ciento, así como zonas de valle de morfología más suave, ocupando aproximadamente la mitad de la Area total cada una de los dos tipos de pendientes. Se consideran inestables, tanto bajo condiciones naturales como bajo la acción del hombre.
	I_3	Casi en su totalidad presenta una topografía con pendiente entre el 7 y el 15 por ciento. Se considera estable en condiciones naturales y bajo la acción del hombre.
	I_4	Pendientes inferiores al 15 por ciento. La Area es inestable bajo condiciones naturales, con desplazamiento de materiales por solifluxión igualmente inestable bajo la acción humana.
	I_5	Topográficamente, constituye una Area aplanada, con pendientes entre el 15 y el 30 por ciento, salvo en las zonas marginales donde se encuentran escarpes y pendientes superiores al 30 por ciento. La Area es estable bajo condiciones naturales y bajo la acción del hombre.
	I_6	La Area presenta formas topográficas aplanadas, con pendientes en general inferiores al 7 por ciento que, sólo en los contactos con otras áreas limítrofes, aumentan hasta valores siempre inferiores al 15 por ciento. Es estable bajo condiciones naturales e inestable bajo la acción del hombre.
	I_7	Materiales arenosos de gran movilidad, localmente fijados, con topografía llana, siempre con pendientes por debajo del 7 por ciento. Son inestables en condiciones naturales y también bajo la acción humana.
II	II_1	Topografía accidentada con taludes en su mayor parte superiores al 30 por ciento. Se considera estable en condiciones naturales a inestable bajo la acción del hombre.
	II_2	La topografía del Area es aplanada sin grandes irregularidades del relieve. Los taludes tienen pendientes inferiores al 15 por ciento. Es estable bajo condiciones naturales, y también bajo la acción del hombre.
	II_3	Topografía accidentada, muy condicionada por el contorno de la Area circundante (la II_1). Los taludes tienen pendientes que varían del 15 al 30 por ciento. Es en general inestable en condiciones naturales y bajo la acción del hombre.

SIMBOLOGIA

FENOMENOS GEOLOGICOS ENDOGENOS

- Falla o zona de falla.
- Frente de cabalgamiento.
- Zonas influenciadas por fracturas o fallas.

FENOMENOS GEOLOGICOS EXOGENOS

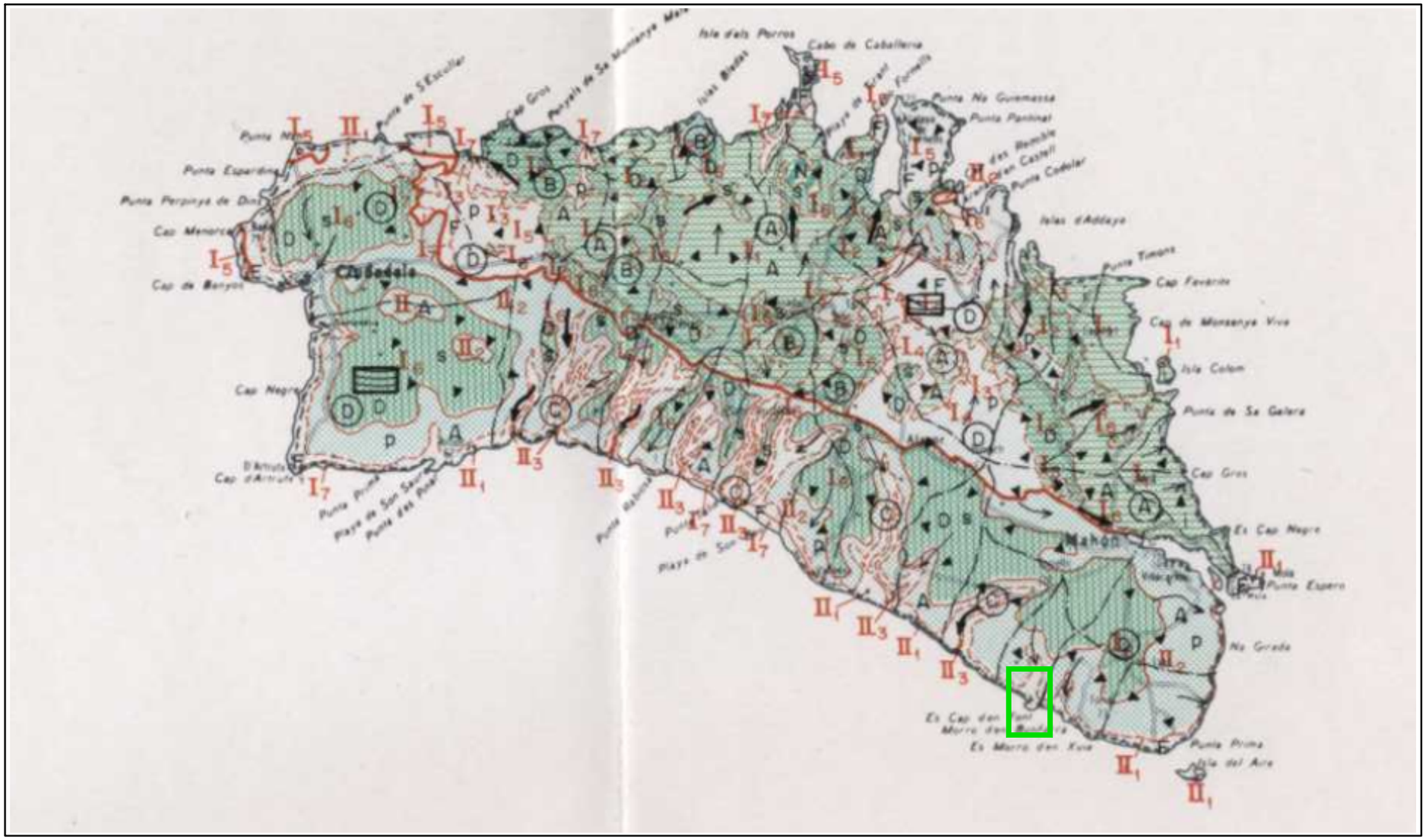
- Deslizamiento activo
- Deslizamiento en potencia
- Solifluxión
- Acumulación de rocas sueltas
- Ladera inestable
- Ladera con recubrimiento abundante por alteración.
- Abarrancamiento
- Areas kársticas
- Hundimientos
- Relieve acusado

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: GOB CONSELLERIA DE LA MAR I DEL CICLE B DE L'AIGUA	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: ANEJO 2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA GEOMORFOLOGÍA	
atp C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640; EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576; GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024	Escala: . / Núm.: G2

G2_Geomorfología

Exp. ATP: 16034



CONDICIONES DE DRENAJE

- Zona con drenaje Nulo
- Zona con drenaje Deficiente
- Zona con drenaje Aceptable
- Zona con drenaje Favorable
- Límite de separación de Zonas

PERMEABILIDAD DE LOS MATERIALES

- Materiales Permeables
- Materiales Semipermeables
- Materiales Impermeables
- Límite de separación de los distintos materiales.

DIVISION ZONAL

- Límite de separación de Regiones
- Límite de separación de Areas
- II_3 Designación de un Area

FICHA DE CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS

REGION	AREA	
I	I_1	Materiales considerados como impermeables. Debido a las elevadas pendientes, generalmente superiores al 40 por ciento, el drenaje superficial está muy desarrollado. En zonas de topografía menos abrupta se originan eluviales de poca potencia.
	I_2	En conjunto los materiales de esta Area podemos considerarlos como impermeables. Respecto al drenaje se divide en dos zonas, una con un relieve acentuado (con pendientes generalmente superiores al 50 por ciento) asociado a los niveles areniscosos y conglomeráticos; y otra zona con relieves suaves y drenaje deficiente, asociada a los materiales arcillosos, que se localizan en los tramos basales. En conjunto, se considera su drenaje como aceptable.
	I_3	Los materiales de esta Area presentan una permeabilidad alta por fisuración (permeabilidad estructural o secundaria). El drenaje superficial es moderado, debido a que la topografía es más bien suave. El drenaje total podemos considerarlo como aceptable.
	I_4	Se consideran estos materiales en conjunto como impermeables. El drenaje superficial es aceptable al estar ligados estos materiales a zonas de topografía media. A gran escala, estos materiales pueden considerarse con drenaje aceptable. Las aguas que atraviesan las zonas de margas yesíferas del Keuper pueden plantear acusados problemas de agresividad.
	I_5	Los materiales de esta Area presentan una alta permeabilidad por fisuración (permeabilidad estructural o secundaria). Por otra parte está asociada a zonas de topografía más bien suave, por lo cual el drenaje superficial está poco desarrollado, y la casi totalidad del agua se escapa por drenaje profundo. Todo esto queda reflejado por una débil red de drenaje superficial, y un importante acuífero aislado que se encuentra a profundidades de 100-150 m.
	I_6	Dentro de esta Area se ha englobado a los depósitos aluviales, eluviales y coluviales. A la escala del presente trabajo, sólo tienen representación los dos primeros. En conjunto, se ha asignado a esta Area una permeabilidad media, y el drenaje se ha considerado como deficiente. Es corriente ver en esta zona encharcamientos temporales, e incluso zonas lacustres permanentes.
	I_7	Materiales muy permeables, a veces ligeramente cementados. El drenaje superficial es bueno, así como el profundo. Son depósitos de pequeña representación espacial.
II	II_1	Area definida sobre calizas y calcarenitas fisuradas. Estas presentan a veces una cierta porosidad primaria, y una porosidad estructural, que infiere al conjunto una alta permeabilidad. Está definida en zonas de relieve muy abrupto (a veces con pendientes superiores a los 70 grados), lo que implica un buen drenaje superficial. La Area puede definirse como permeable, y su drenaje favorable.
	II_2	Esta Area está definida sobre los mismos materiales que la anterior, pero asociada a zonas de topografía más suave. Son, por tanto, materiales permeables (permeabilidad por fisuración y a veces primaria). El drenaje superficial es muy bajo y a veces prácticamente nulo, mientras que el drenaje profundo está muy bien desarrollado, como lo demuestra el hecho de una casi total ausencia de una red de drenaje superficial en ciertas zonas de ella. A veces se desarrollan extensos suelos aluviales que pueden originar zonas de encharcamiento temporal.
	II_3	Los materiales presentes en esta Area se consideran como permeables y el drenaje superficial es aceptable, e igualmente profundo.

SIMBOLOGIA

HIDROLOGIA SUPERFICIAL

- Límite de separación de cauces
- Cauces permanentes hidrográficos
- Red de drenaje
- Dirección de escorrentía

HIDROLOGIA SUBTERRANEA

- (A) Zonas con acuíferos aislados
- (B) Zonas prácticamente sin acuíferos
- (C) Zonas en las que predominan acuíferos en formaciones permeables por porosidad intergranular.
- (D) Zonas en las que predominan acuíferos en formaciones permeables por fisuración.

FACTORES HIDROLOGICOS VARIOS

- Aguas ligadas a fenómenos de fracturación

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: GOBIERNO DE LA MARGEN DEL CICLO DEL AGUA

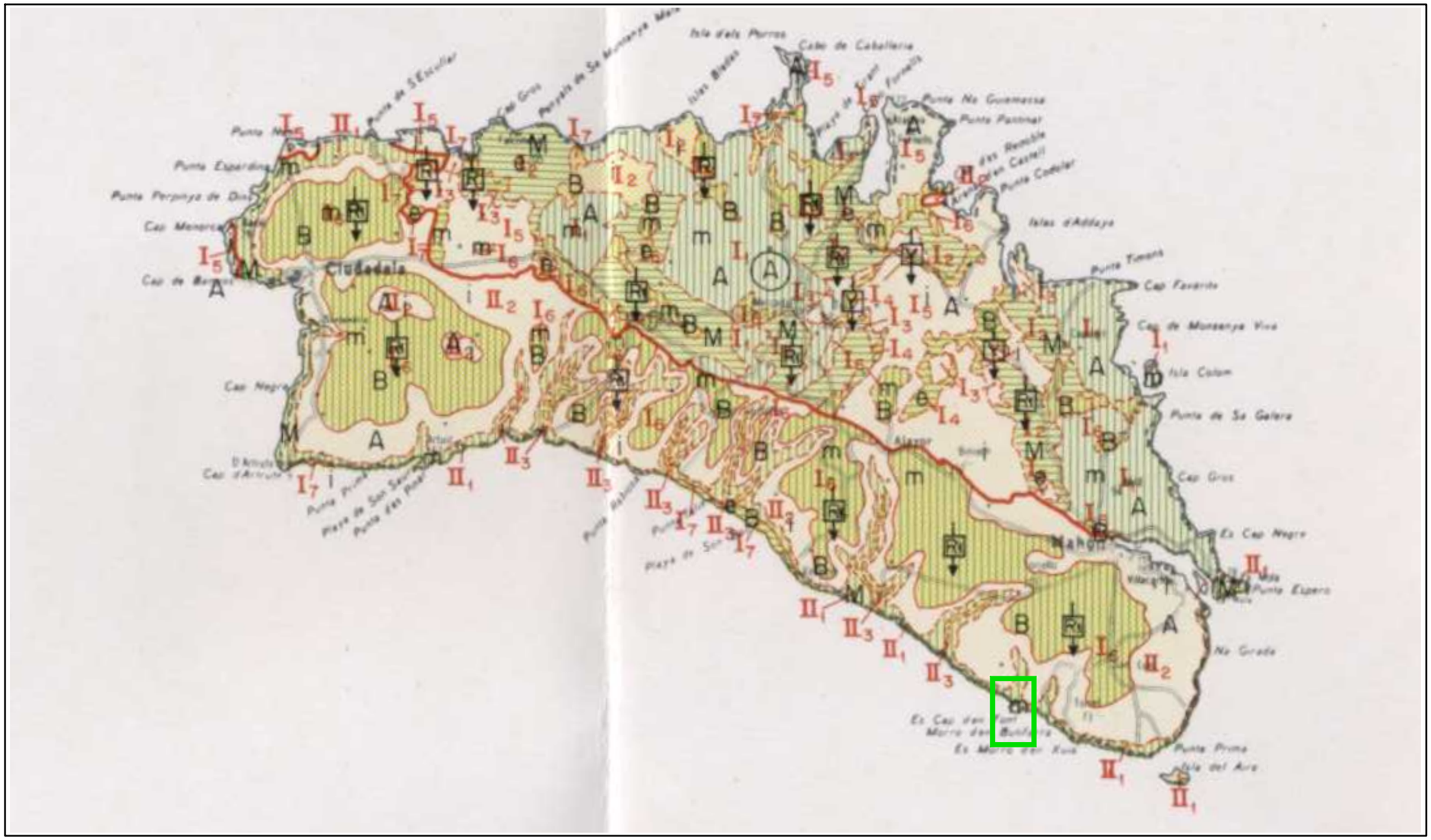
PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO

TÍTULO PLANO: ANEJO 2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA HIDROLOGÍA

atp
C/ Francisco Sancho, 7 bjs.
07004 Palma de Mallorca
tel.: 971 900 225
www.atpproyectos.com

AUTORES DEL PROYECTO:
JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO
Ingeniero C.C.P. Col. nº6640
EMILIO POU FELIU
Ldo. en CCAA
Ingeniero Civil Col. nº9576
GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ
Ingeniero C.C.P. Col. nº19257

FECHA: MARZO 2024
Escala: .
Núm.: G3



CAPACIDAD DE CARGA

- A — Zona con capacidad de Carga Alta
- M — Zona con capacidad de Carga Media
- B — Zona con capacidad de Carga Baja
- Límite de separación de Zonas

ASIENTOS PREVISIBLES

- i — Zona con inexistencia de asientos.
- m — Zona con posibilidad de aparición de asientos de magnitud media.
- e — Zona con posibilidad de aparición de asientos de magnitud elevada.
- Límite de separación de Zonas

DIVISION ZONAL

- Límite de separación de regiones
- Límite de separación de Areas
- II_3 — Designación de un Area

REGION	AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS GEOTECNICAS
I	I_1	Materiales de resistencia elevada. Capacidad de carga alta, en general, con recientes locales en los que existe riesgo de deslizamiento. Recubrimientos extensos con una capacidad de carga alta.
	I_2	Area con parte de los materiales de capacidad de carga alta a media y el resto con capacidad de carga media. Gran proporción de material arcilloso.
	I_3	En general, los materiales de la Area tienen una resistencia y capacidad de carga altas, con excepción de zonas locales muy tectonizadas o con valores altos de buzamiento de los estratos.
	I_4	La capacidad de carga de los materiales es baja. Aparición de asientos locales inadmisibles y deslizamientos debidos a fenómenos de solifluxión. Factor morfológico aceptable. Condiciones geotécnicas generales deficientes. Disolución de yesos por las aguas de escorrentía superficial, que puede plantear problemas de agresividad.
	I_5	Los materiales que constituyen esta Area tienen una capacidad de carga alta. El factor topográfico es favorable, salvo en los contactos con otras Areas limítrofes en que aparecen taludes con pendientes superiores al 30 por ciento. Drenaje bueno y permeabilidad alta por fisuración.
	I_6	Area con materiales muy diversos que forman parte siempre de formaciones superficiales. Capacidad de carga muy variable, en general con evidente riesgo de asentamientos diferenciales al aplicar cargas puntuales.
	I_7	Materiales arenosos en general sueltos, aunque pueden llegar a un cierto grado de fijación (mediante la vegetación) o de cementación (encostramientos calcáreos). Capacidad de carga baja en condiciones naturales, aunque admiten una fácil mejora de sus características geotécnicas.
II	II_1	Resistencia variable de los materiales que la constituyen. Factor topográfico muy desfavorable. Morfología abrupta, con pendientes superiores al 30 por ciento. Posibilidad de hundimientos, por desplome de conductos kársticos. Capacidad de carga media en general.
	II_2	Materiales rocosos con una capacidad de carga alta, aunque con excepciones locales a causa de la karstificación, por la posibilidad de que se produzcan desplomes de cavidades internas bajo la carga impuesta.
	II_3	Depósitos granulares aluvio-coluviales con capacidad de carga baja a media, dada su natural inconsolidación y baja compactación. Riesgo de desprendimientos de los bloques incluidos en ellos.

SIMBOLOGIA

GRADO DE SISMICIDAD

(A) Bajo G < VI

Escala internacional macrosísmica
(las isosistas están fuera del área representada)

FACTORES GEOTECNICOS VARIOS

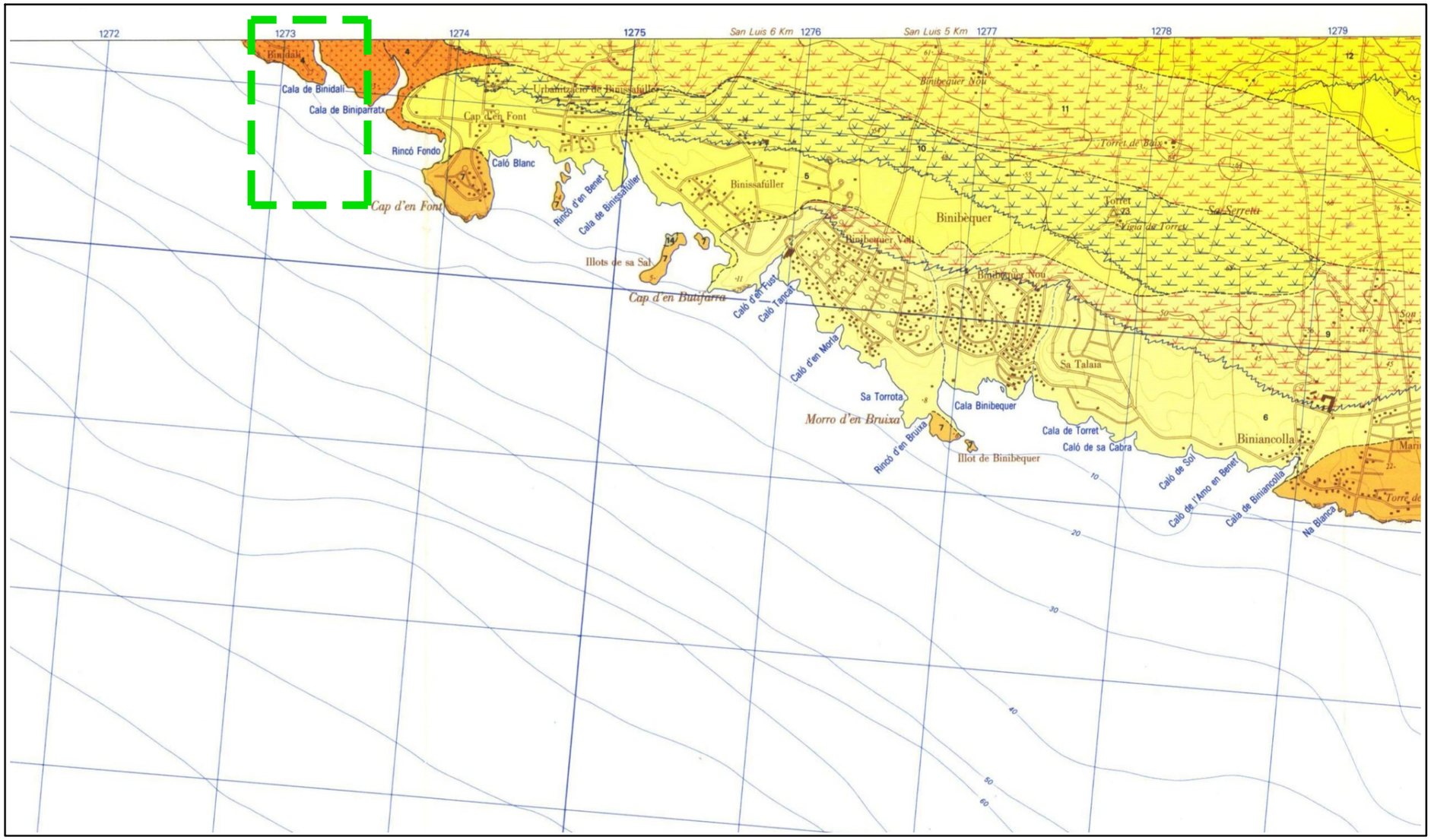
- R — Recubrimientos granulares
- Rc — Recubrimientos cohesivos
- Y — Existencia de yesos interestratificados diseminados

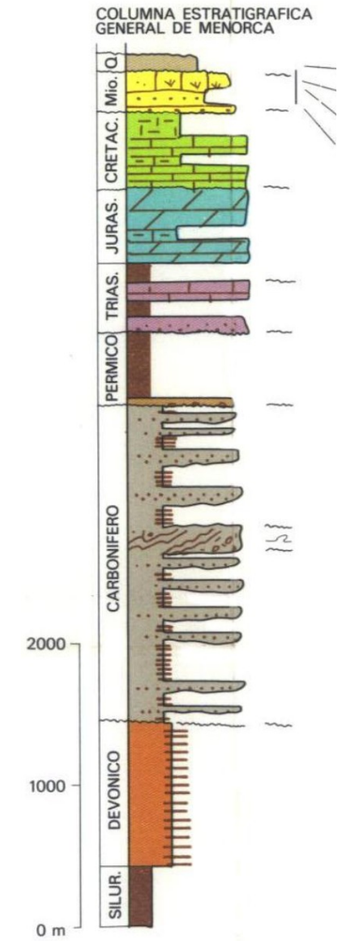
versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: G CONSELLERIA O DE LA MAR I DEL CICLE B DE L'AIGUA / AGENCIA BALEAR AMBIENTAL	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: ANEJO 2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA GEOTECNIA
atp — C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576; JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640; GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024 — Escala: . — Núm.: G4

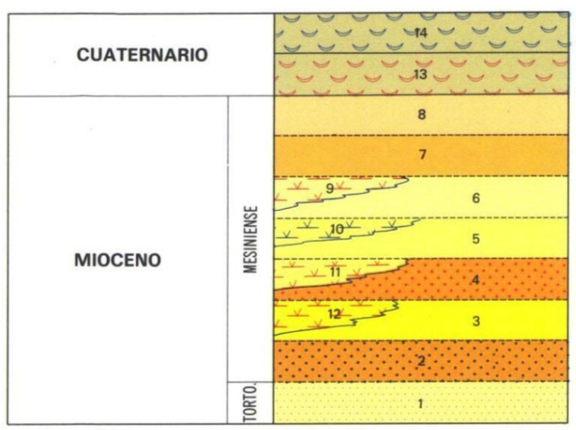
Exp. ATP: 16034

G4 Geotécnica



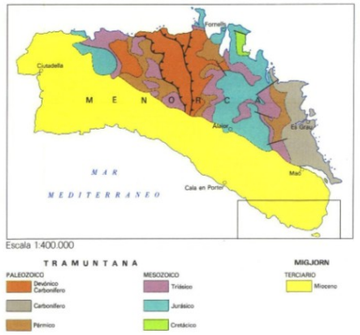


LEYENDA



14	D_3	Dunas fijas. Calcarenitas
13	D_4	Dunas fijas. Calcarenitas
12	Ma1	Cuerpos arrecifales. Predominio de bioconstrucciones
11	Ma2	
10	Ma3	
9	Ma4	
8	Ma0'	Talud arrecifal. Calcarenitas
7	Ma1'	
6	Ma2'	
5	Ma3'	
4	Ma4'	
3	Ma5'	
2	Ma6'	
1	Mc	Calcarenitas

ESQUEMA REGIONAL



versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: GOB CONSELLERIA DE LA MAR I DEL CICLE DE L'AIGUA	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: ANEJO 2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA GEOLOGÍA	
atp C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640; EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576; GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024	Escala: . / Núm.: G5

G5_Geología

Exp. ATP: 16034

ANEJO 3

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL MEDIO MARINO EN CALA BINIDALÍ Y SU ENTORNO INMEDIATO

CBBA

Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL MEDIO MARINO EN CALA BINIDALÍ Y SU ENTORNO INMEDIATO.

Mayo de 2008

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

ÍNDICE.

1. Introducción……3

2. Parámetros fisicoquímicos y biológicos de la columna de agua……4
2.1. Metodología……4
2.2. Resultados……6

3. Comunidades bentónicas de sustrato rocoso en la franja litoral (mediolitoral-infralitoral superior)……19
3.1. Metodología……19
3.2. Resultados……26

4. Conclusiones……31

ANEXO……32

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

1. Introducción.

El aporte al medio marino de contaminación desde tierra está vehiculado por la escorrentía superficial que arrastra la suciedad presente en el suelo, por el transporte a través de los cursos de agua y por los vertidos de aguas negras o grises insuficientemente depuradas, ya sean éstos directos o a los cursos de agua mencionados. Otras fuentes más puntuales pueden ser los vertidos realizados desde embarcaciones y el aporte directo de bañistas. De manera natural, solamente cabe esperar un aporte de contaminación a partir de los excrementos de aves y mamíferos marinos, lo que convierte este origen en testimonial, más lo que puedan aportar cursos de agua y escorrentía a partir de poblaciones naturales de aves y mamíferos terrestres. Por el contrario, la llegada al mar desde tierra de contaminación orgánica a través de alguna de las vías indicadas es en la actualidad muy superior a la natural y directamente proporcional a la densidad de población humana e industrialización de la costa más próxima. El destino de esa contaminación en el medio marino es la dispersión y la paulatina eliminación.

La presencia de contaminación orgánica es motivo indirecto de problemas potenciales relacionados con el aporte de nutrientes. Esta presencia supone necesariamente el acompañamiento de una determinada cantidad de materia orgánica y nutrientes disueltos. Estos contaminantes tienen sobre las aguas marinas un amplio espectro de efectos cuyo alcance depende de la concentración de la contaminación y de las características locales de la zona afectada. Sin embargo, siempre tiene lugar un efecto fertilizante que favorece el desarrollo de los productores primarios planctónicos y de ciertas especies de algas bentónicas oportunistas. Paralelamente, tiene lugar una reducción de la transparencia del agua. Esta situación llevada a uno de sus extremos da lugar a proliferaciones masivas de fitoplancton monoespecífico (marea roja, *algal bloom*).

En la Cala de Binidalí (Menorca) se ha proyectado la construcción de un emisario submarino para evacuar al mar las aguas residuales depuradas en la EDAR de Binidalí. Con el objetivo de establecer el estado ecológico cero de la zona antes de entrar en funcionamiento la EDAR y controlar a lo largo del tiempo la calidad ambiental de la zona se ha desarrollado esta evaluación de la calidad ambiental del medio marino.

La evaluación se ha desarrollado siguiendo los criterios establecidos en la Directiva Marco del Agua relativos al control del estado ecológico de las masas de aguas costeras a partir de indicadores fisicoquímicos y biológicos, tal como se describe en los apartados correspondientes a metodología. Paralelamente, se ha determinado también las condiciones sanitarias para el baño del agua marina en la Cala de Binidalí.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

2. Parámetros fisicoquímicos y biológicos de la columna de agua.

Mediante la medida *in situ* de determinadas variables fisicoquímicas del agua, la toma de muestras y el posterior análisis en laboratorio, se pretende establecer las características de la columna de agua en Cala Binidalí en diferentes puntos, tanto en el interior de la cala como en el exterior.

2.1. Metodología.

Muestreo: en los puntos de muestreo establecidos se ha procedido a la toma de muestras de agua mediante el uso de una botella oceanográfica tipo Niskin.

Medidas *in situ*: paralelamente al muestreo de agua se han realizado perfiles verticales de salinidad, temperatura y concentración/saturación de oxígeno disuelto. Las medidas del perfil se realizan mediante el uso de sondas multiparamétricas o sensores digitales específicos, (termosalinómetro, pHmetro, oxímetro microprocesadores). También se ha realizado una determinación de la transparencia del agua mediante el uso de un disco de Secchi.

Determinación de la concentración de sales nutientes: se determinan en cada muestra, siguiendo métodos normalizados o estandarizados, la concentración de nitrito, nitrato, amonio y fosfato.

-*amonio disuelto*, por el método de Korolef (método azul de indofenol) y espectrofotometría de absorción

-*nitrato disuelto*, por el método de reducción del cadmio y lectura espectrofotométrica

-*nitrito disuelto*, por el método de diazotación y espectrofotometría de absorción

-*fósforo* reactivo soluble, por el método del molibdato y lectura espectrofotométrica

Determinación de sólidos en suspensión y DBO_5: mediante el método gravimétrico por filtrado se analiza el contenido en sólidos totales. Se determina la DBO_5 por el método manométrico.

Determinación de la concentración de clorofila *a*: como medida del estado trófico y estimación de la biomasa fitoplanctónica, se determina la concentración de clorofila *a* por filtrado, extracción con acetona y lectura espectrofotométrica.

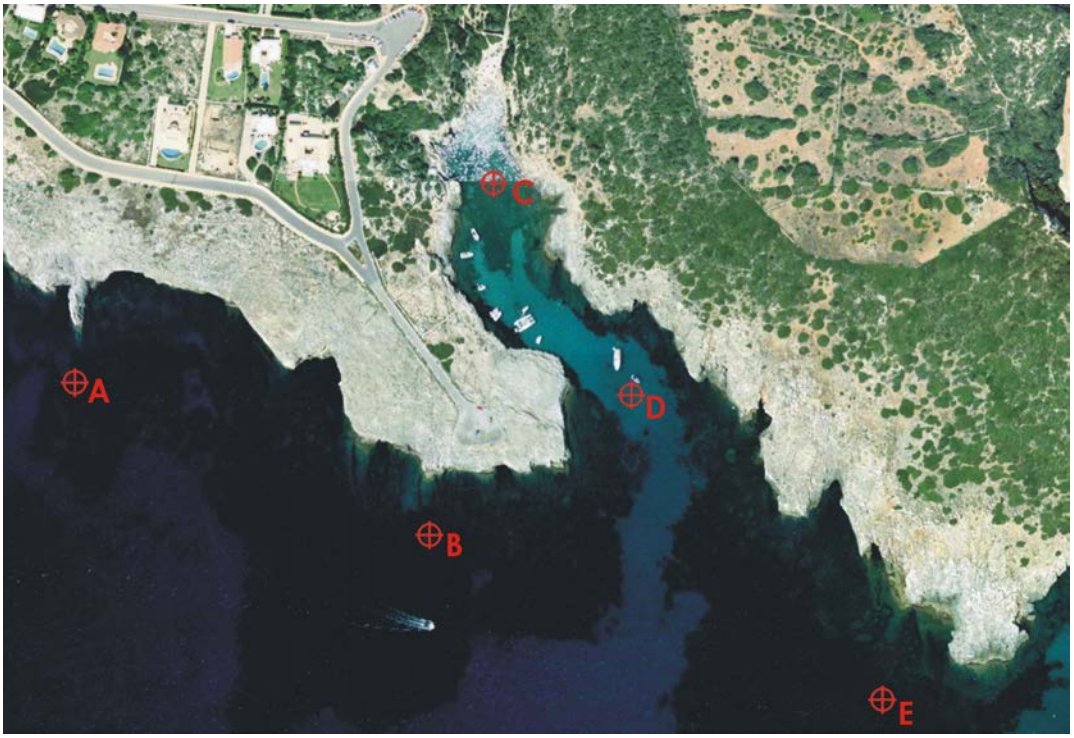
Estudio cualitativo y cuantitativo de fitoplancton: en cada punto de muestreo se toma una muestra de en botella opaca y se fija con lugol. Sobre todas las muestras se identifican los taxones fitoplanctónicos hasta el nivel taxonómico que sea posible y se cuantifican los individuos de cada uno. El fitoplancton se analiza recurriendo a los métodos y técnicas propios de este tipo de estudios (sedimentación, microscopia invertida de Utermöl, fluorescencia).

Análisis microbiológicos: en cada muestra se procede a la detección y enumeración de bacterias coliformes totales, bacterias coliformes fecales, estreptococos (enterococos) fecales y *Salmonella*.

-*Los análisis microbiológicos* se realizarán por filtración en membrana estéril de tres alícuotas de 100 ml. Los filtros se incubarán posteriormente sobre medio de cultivo *KAA (Kanamycine-aesculine-azide agar)* a 37ºC para la detección de estreptococos fecales, sobre medio *Chapman TTC agar base (tergitol 7)* a 44ºC y 30 ºC para la detección de coliformes fecales y totales, respectivamente.

Los 5 puntos propuestos (estaciones de muestreo) en los que se han obtenido las muestras se indican en la figura adjunta.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454



Las muestras se han obtenido a una profundidad igual a la mitad de la altura de la columna de agua en cada punto.

Los muestreos se han realizado el 26 de Junio de 2007 y el 07 de Mayo de 2008.

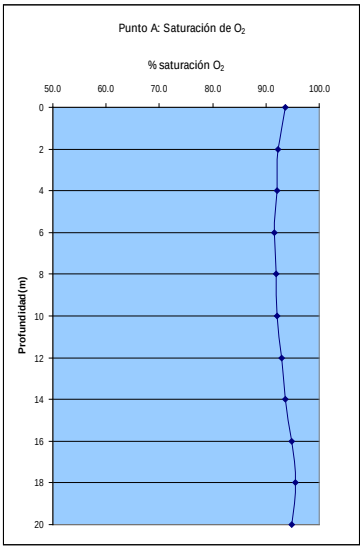
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

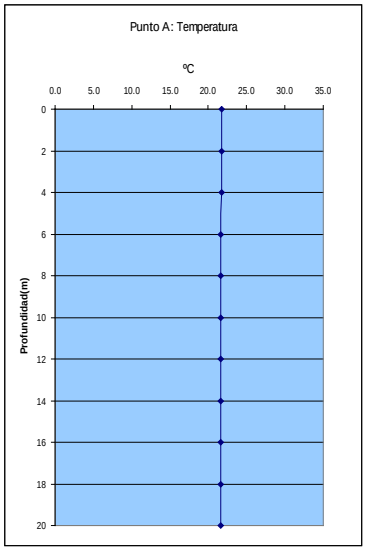
2.2. Resultados.

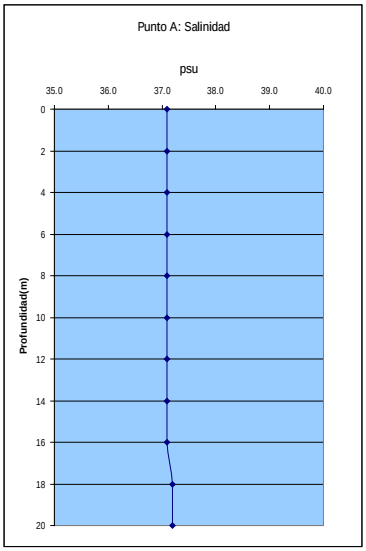
Los datos de los parámetros medidos *in situ* en las 5 estaciones de muestreo en las dos campañas realizadas se encuentran recogidos en la siguiente serie de 10 tablas. También se representan los perfiles de temperatura, salinidad y saturación de oxígeno para cada estación y campaña.

Data:	26/06/2007	Hora: inici	13:20	final	14:10	
Estació:	A	Posició:	602218E 4409867N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	NE	intensitat	4	Mar:	marejol	
Z màxima (m):	20		Disc Secchi (m):	20		

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	21.7	37.1		8.20	93.6	
2	21.7	37.1		8.15	92.2	
4	21.7	37.1		8.15	92.1	
6	21.6	37.1		8.12	91.5	
8	21.6	37.1	8.22	8.13	91.9	9
10	21.6	37.1		8.24	92.1	
12	21.6	37.1		8.28	92.9	
14	21.6	37.1		8.29	93.6	
16	21.6	37.1		8.41	94.8	
18	21.6	37.2		6.38	95.5	
20	21.6	37.2		7.67	94.9	





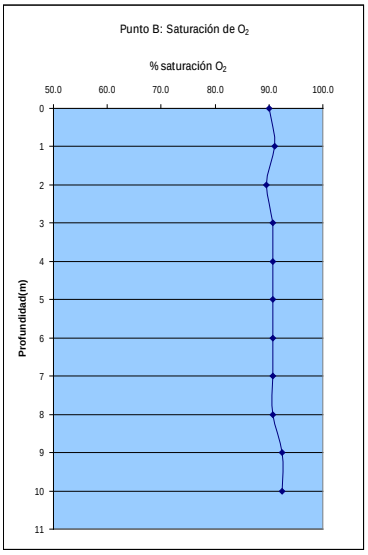


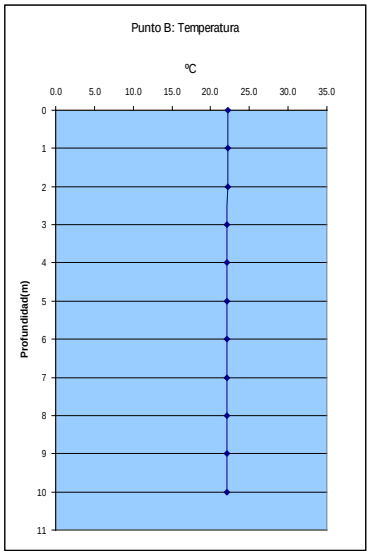
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

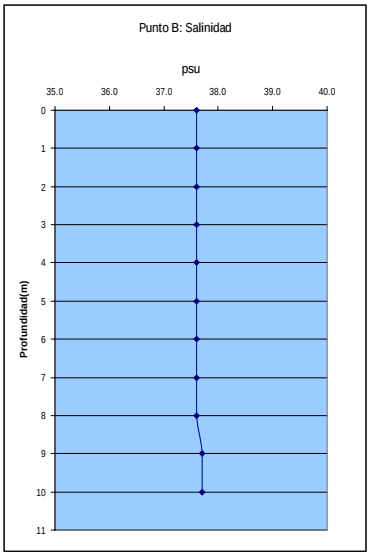
CBBA
Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

Data:	26/06/2007	Hora: inici	16:06 final	16:20		
Estació:	B	Posició:	602444E 4409803N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	NE	intensitat	moderat	Mar:	arrissada	
Z màxima (m):	10		Disc Secchi (m):	10		

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	22.2	37.3		7.87	90.1	
1	22.2	37.3		7.95	91.0	
2	22.2	37.3		7.89	89.5	
3	22.1	37.3		7.96	90.8	
4	22.1	37.3		7.95	90.7	
5	22.1	37.3	8.37	7.93	90.8	5
6	22.1	37.3		7.96	90.7	
7	22.1	37.3		7.95	90.7	
8	22.1	37.3		7.95	90.8	
9	22.1	37.3		8.17	92.5	
10	22.1	37.3		8.06	92.5	





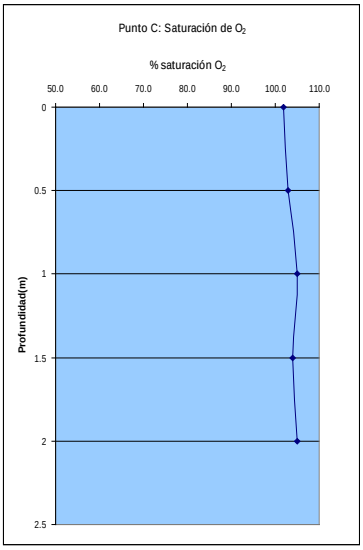


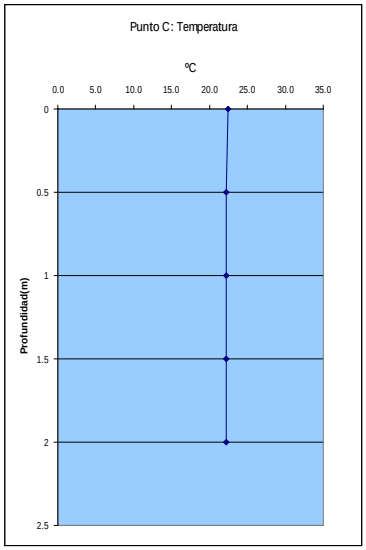
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

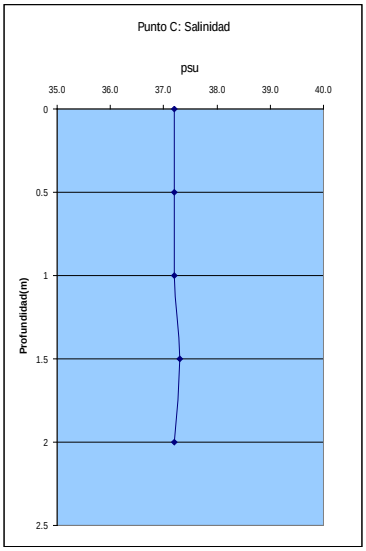
CBBA
Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

Data:	26/06/2007	Hora: inici	14:45	final	15:00	
Estació:	C	Posició:	602494E 4410019N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	NE	intensitat	fluix	Mar:	arrissada	
Z màxima (m):	2		Disc Secchi (m):	2		

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	22.4	37.2		8.93	101.9	
0.5	22.2	37.2		9.10	103.0	
1	22.2	37.2	8.3	9.13	105.0	1
1.5	22.2	37.3		9.11	104.0	
2	22.2	37.2		9.19	105.0	





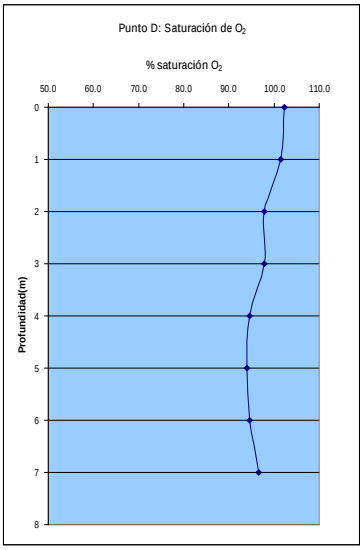


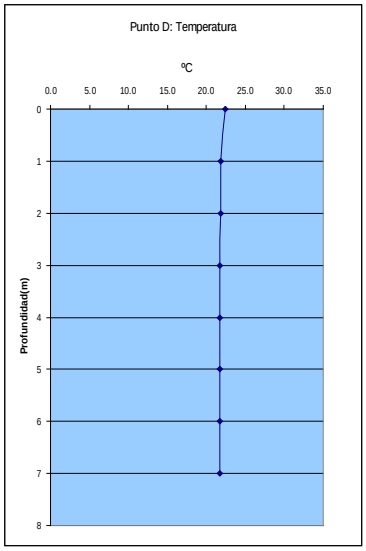
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

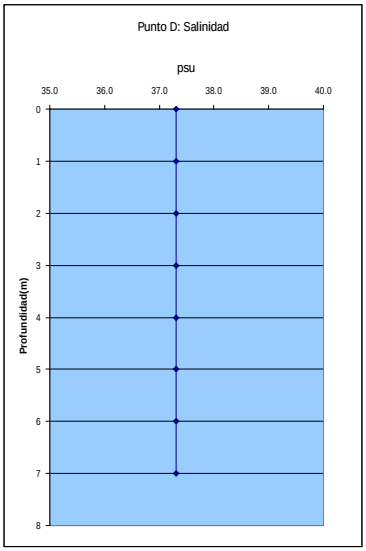
CBBA
Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

Data:	26/06/2007	Hora: inici	15:02 final	15:06		
Estació:	D	Posició:	602570E 4409905N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	NE	intensitat	fluix	Mar:	arrissada	
Z màxima (m):	8		8			

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	22.4	37.3		8.72	102.2	
1	21.8	37.3		8.88	101.4	
2	21.8	37.3		8.69	97.9	
3	21.7	37.3		8.65	97.9	
4	21.7	37.3	8.21	8.35	94.6	4
5	21.7	37.3		8.30	93.9	
6	21.7	37.3		8.45	94.6	
7	21.7	37.3		8.49	96.7	





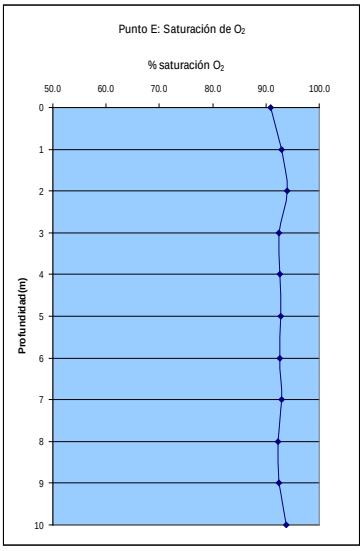


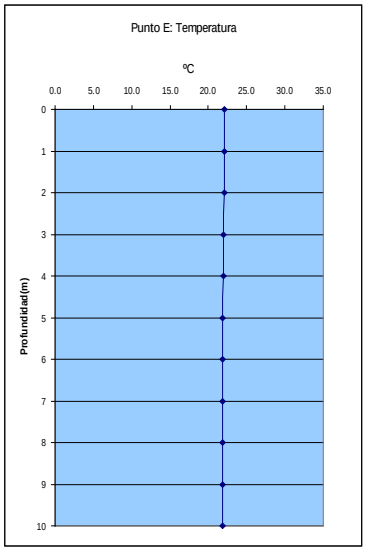
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

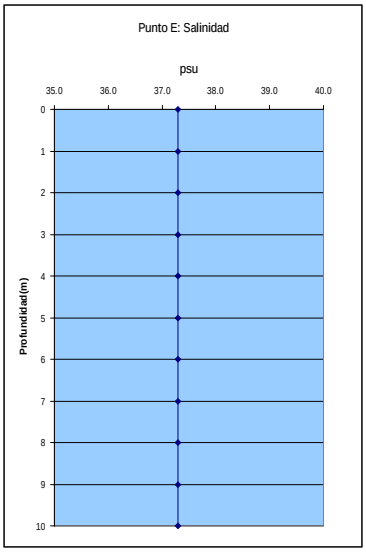
CBBA
Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

Data:	26/06/2007	Hora: inici	15:47 final		16:00	
Estació:	E	Posició:	6027868E 44096767N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	N-NE	intensitat	fluix	Mar:	arrissada	
Z màxima (m):	10		Disc Secchi (m):	10		

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	22.1	37.3		8.00	90.9	
1	22.1	37.3		8.06	92.9	
2	22.1	37.3		8.12	94.0	
3	22.0	37.3		8.11	92.4	
4	22.0	37.3	8.28	8.14	92.6	5
5	21.9	37.3		8.26	92.8	
6	21.9	37.3		8.14	92.6	
7	21.9	37.3		8.11	93.0	
8	21.9	37.3		8.12	92.2	
9	21.9	37.3		8.01	92.5	
10	21.9	37.3		8.30	93.8	





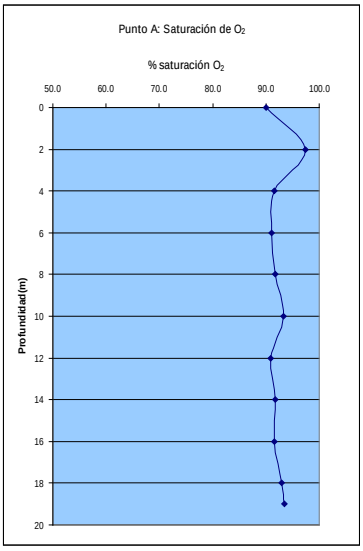


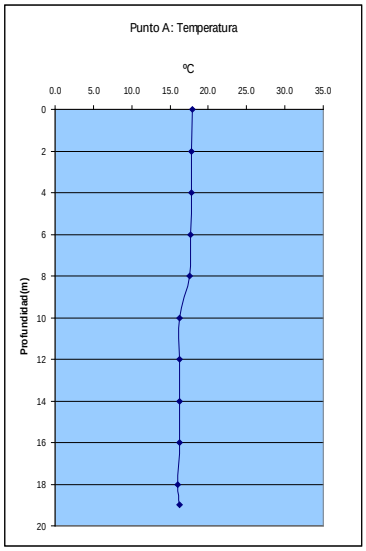
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

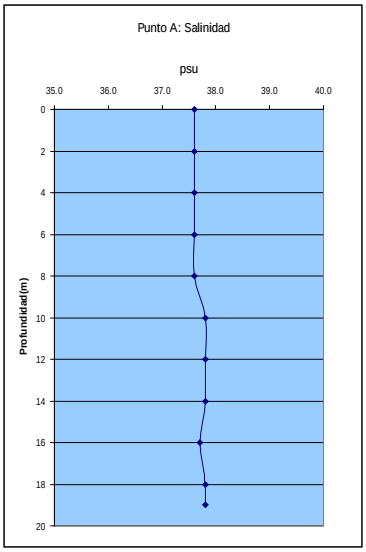
CBBA
Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

Data:	07/05/2008	Hora: inici	11:50	final	12:30	
Estació:	A	Posició:	602207E 4409911N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	SE	intensitat	2	Mar:	arrissada	
Z màxima (m):	19		Disc Secchi (m):	19		

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	17.9	37.6		8.44	90.0	
2	17.8	37.6		9.35	97.5	
4	17.8	37.6		8.78	91.6	
6	17.7	37.6		8.62	91.0	
8	17.5	37.6	8.11	8.75	91.7	
10	16.3	37.8		9.06	93.3	9
12	16.3	37.8		8.98	90.9	
14	16.2	37.8		9.01	91.8	
16	16.2	37.7		9.07	91.6	
18	16.0	37.8		9.16	93.0	
19	16.2	37.8		9.21	93.4	





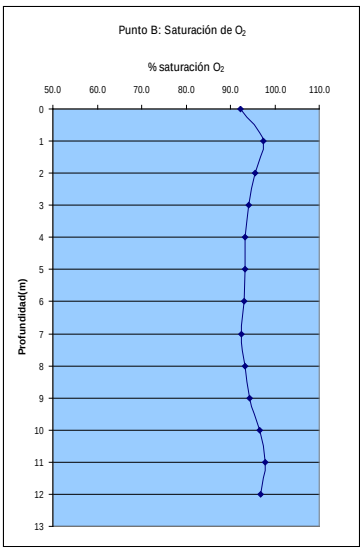


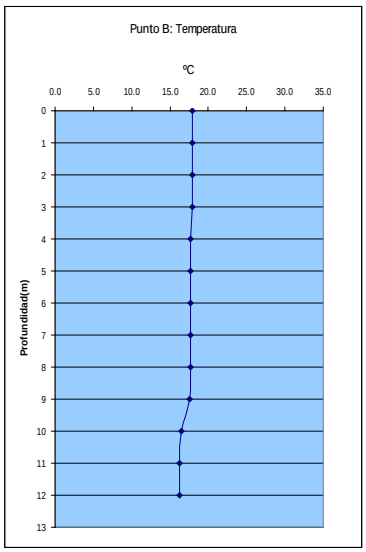
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

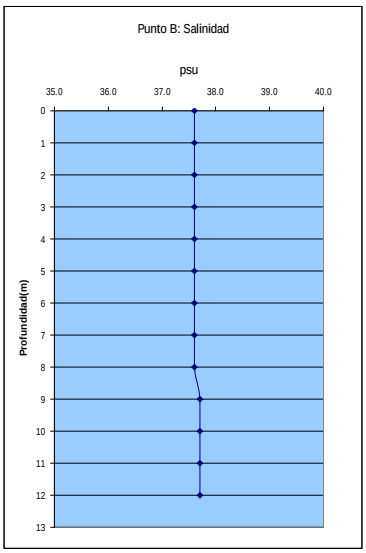
CBBA
Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

Data:	07/05/2008	Hora: inici	12:45 final		13:00	
Estació:	B	Posició:	602470E 4409791N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	SE	intensitat	3	Mar:	arrissada	
Z màxima (m):	12		Disc Secchi (m): 1 2			

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	17.9	37.6		8.78	92.2	
1	17.9	37.6		9.40	97.5	
2	17.9	37.6		9.12	95.5	
3	17.9	37.6		9.04	94.2	
4	17.7	37.6		8.99	93.3	
5	17.7	37.6		8.94	93.3	
6	17.7	37.6	8.2	8.91	93.1	6
7	17.7	37.6		8.86	92.4	
8	17.7	37.6		8.85	93.3	
9	17.5	37.7		9.12	94.3	
10	16.5	37.7		9.46	96.5	
11	16.3	37.7		9.61	97.8	
12	16.3	37.7		9.53	96.9	





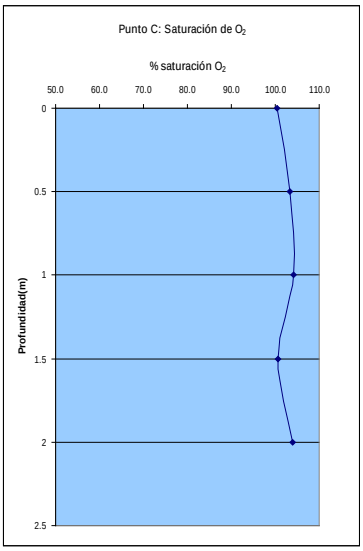


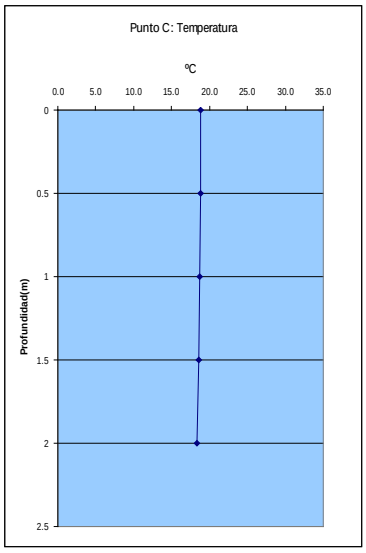
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

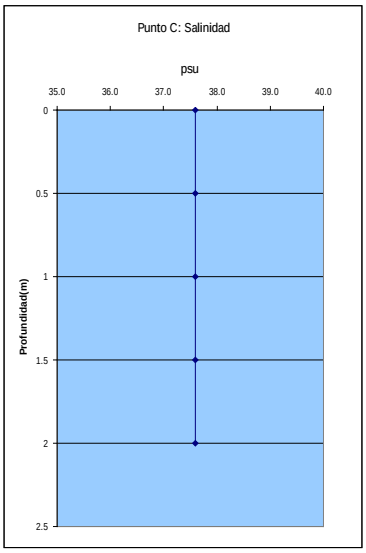
CBBA
Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

Data:	07/05/2008	Hora: inici	11:50 final 12:30
Estació:	A	Posició:	602207E 4409911N
Data:	07/05/2008	Hora: inici	13:50 final 14:05
Estació:	C	Posició:	602515E 4409977N
Nuvulositat:	0/8 1/8 2/8 3/8 4/8 5/8 6/8 7/8 8/8		
Vent: direcció	E SE	intensitat	moderat
Mar:	MAREJADILLA		
Z màxima (m):	2	Disc Secchi (m):	2

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	18.8	37.6		9.41	100.4	
0.5	18.8	37.6		9.65	103.4	
1	18.7	37.6	8.23	9.80	104.2	1
1.5	18.6	37.6		9.40	100.6	
2	18.3	37.6		9.85	104.0	





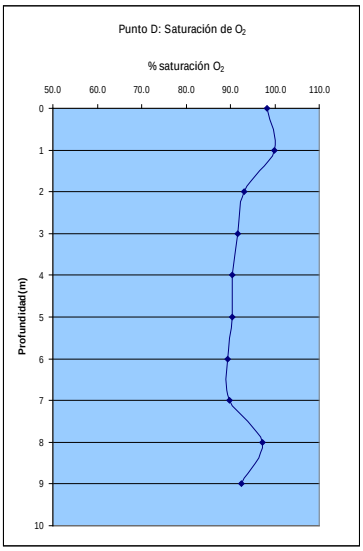


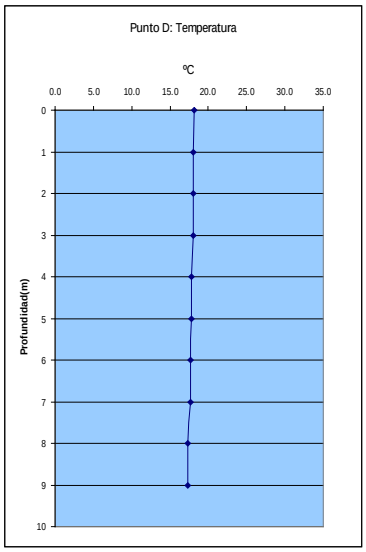
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

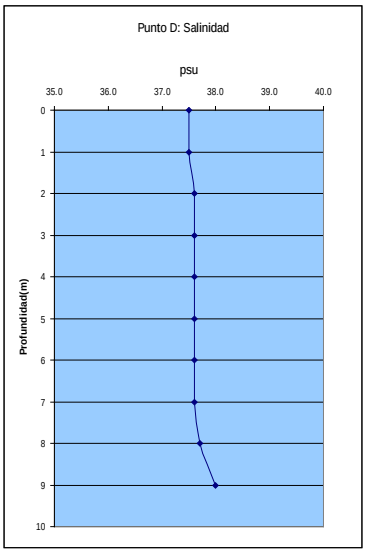
CBBA
Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

Data:	07/05/2008	Hora: inici	13:30	final	13:40	
Estació:	D	Posició:	602587E 4409885N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	E SE	intensitat	4	Mar:	MAREJADILLA	
Z màxima (m):	9		Disc Secchi (m):	9		

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	18.1	37.5		9.20	98.3	5
1	18.0	37.5		9.64	100.0	
2	18.0	37.6		8.86	93.0	
3	18.0	37.6		8.69	91.6	
4	17.8	37.6		8.64	90.4	
5	17.8	37.6	8.18	8.55	90.4	
6	17.7	37.6		8.56	89.3	
7	17.7	37.6		8.50	89.8	
8	17.3	37.7		9.35	97.2	
9	17.3	38.0		8.82	92.5	





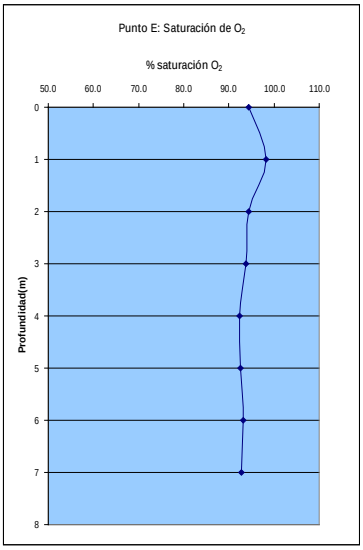


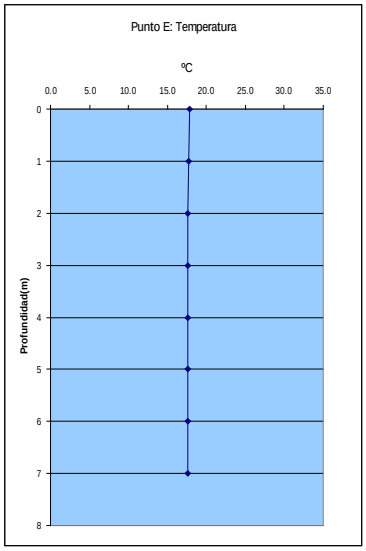
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

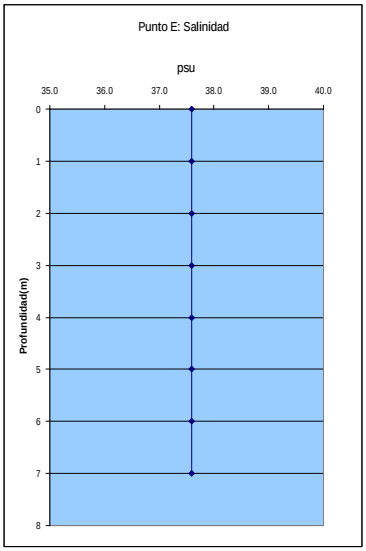
CBBA
Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

Data:	07/05/2008	Hora: inici	13:20 final		13:26	
Estació:	E	Posició:	602756E 4409702N			
Nuvulositat:	0/8 1/8	2/8 3/8	4/8 5/8	6/8 7/8	8/8	
Vent: direcció	E SE	intensitat	3	Mar:	arrissada	
Z màxima (m):	7		Disc Secchi (m): 7			

Z (m)	Temperatura (ºC)	Salinitat (g/l)	pH	O_2 (mg/l)	O_2 %	Mostra (m)
0	17.8	37.6		9.02	94.4	4
1	17.7	37.6		9.45	98.2	
2	17.6	37.6		9.02	94.4	
3	17.6	37.6		8.97	93.8	
4	17.6	37.6	8.21	8.87	92.4	
5	17.6	37.6		8.83	92.5	
6	17.6	37.6		8.82	93.1	
7	17.6	37.6		8.88	92.8	







ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

En las dos tablas siguientes se presentan los resultados analíticos obtenidos de las 10 muestras tomadas en las dos campañas de muestreo, más los valores de los parámetros medidos *in situ* correspondientes a la profundidad de procedencia de las muestras. Así mismo, también se presentan los resultados de la cuantificación del fitoplancton. En el anexo se recogen imágenes de las principales especies fitoplanctónicas halladas.

26/06/2007

PARAMETROS / MUESTRAS	A	B	C	D	E
Profundidad punto (m)	18	10	2	8	10
Profundidad muestra (m)	9	5	1	4	5
Salinidad (psu)	37.1	37.3	37.2	37.3	37.3
Temperatura (ºC)	21.6	22.1	22.2	21.7	21.9
pH	8.22	8.37	8.30	8.21	8.28
Concentración de O_2 (mg/l)	8.18	7.93	9.13	8.35	8.26
Saturación de O_2 (%)	92	90.8	105	94.6	92.8
Turbidez UNF	2.05	0.29	3.36	1.69	1.20
DBO_5 (mg/l)	2	0	1	0	0
Sólidos en suspensión (mg/l)	45.62	37.23	32.81	40.28	63.55
Nitritos (mg/l)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Nitratos (mg/l)	3.19	3.4	2.91	2.96	4.58
Amonio (mg/l)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fosfatos (mg/l)	0.08	0.07	0.13	0.14	0.07
Clorofila *a* (mg/m^3)	0.100	0.090	0.350	0.990	0.100
Coliformes totales ufc/100ml	3	21	15	69	15
Coliformes fecales ufc/100ml	0	15	0	23	0
Estreptococos fecales ufc/100ml	0	0	0	0	0
Salmonella ufc/100ml	0	0	0	0	0

<u>muestra A</u>

Ceratium furca 20 cel/l
Navicula spp 10 cel/l
Pleurosigma spp 10 cel/l
Protoperidinium spp 10 cel/l

Existe una muy baja presencia de nanoflageladas.

<u>muestra B</u>

Rhizosolenia stolterfothii 20 cel/l

Muy baja presencia de nanoflageladas y nanodiatomeas.

<u>muestra C</u>

Nitzschia longissima 20 cel/l

Muy baja cantidad de nanoflageladas, nanodiatomeas y nanodinoflagelados.

<u>muestra D</u>

Ceratium fusus 10 cel/l
Nitzschia longissima 10 cel/l
Pleurosigma spp 10 cel/l

Muy baja presencia de nanoflagelados.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

muestra E

Ceratium candelabrum 10 cel/l

Muy baja cantidad de nanoflageladas, nanodiatomeas y nanodinoflagelados.

07/05/2008

PARAMETROS / MUESTRAS	A	B	C	D	E
Profundidad punto (m)	19	12	2	9	7
Profundidad muestra (m)	9	6	1	5	4
Salinidad (psu)	37.7	37.6	37.6	37.6	37.6
Temperatura (ºC)	16.9	17.7	18.7	17.8	17.6
pH	8.11	8.20	8.23	8.18	8.21
Concentración de O_2 (mg/l)	8.9	8.9	9.8	8.5	8.9
Saturación de O_2 (%)	92.5	93.1	104.2	90.4	92.4
Turbidez UNF	7.68	17.66	11.43	1.78	0.02
DBO_5 (mg/l)	0	0	0	0	0
Sólidos en suspensión (mg/l)	23.50	24.70	25.40	24.70	24.60
Nitritos (mg/l)	0.007	0.003	0.023	0.003	0.003
Nitratos (mg/l)	2.73	2.75	2.71	2.66	2.83
Amonio (mg/l)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fosfatos (mg/l)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Clorofila *a* (mg/m^3)	0.417	0.278	0.556	0.417	0.278
Coliformes totales ufc/100ml	0	1440	0	0	0
Coliformes fecales ufc/100ml	0	0	0	0	0
Estreptococos fecales ufc/100ml	3	12	0	0	0
Salmonella ufc/100ml	0	0	0	0	0

muestra A

Ceratium candelabrum 10 cel/l
Ceratium furca 22 cel/l
Rhizosolenia hebetata 110 cel/l

Existe una muy baja presencia de nanoflageladas.

muestra B

Prorocentrum scutellum 11 cel/l
Rhizosolenia hebetata 74 cel/l

Muy baja cantidad de nanoflageladas.

muestra C

Ceratium furca *62* cel/l
Nitzschia longissima *12* cel/l
Oxytoxum scolopax *9* cel/l
Protoperidinium spp. *11* cel/l
Rhizosolenia hebetata *20* cel/l

Muy baja presencia de nanoflageladas.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

muestra D

Ceratium furca	12 cel/l
Chaetoceros spp.	135 cel/l
Prorocentrum micans	13 cel/l

Muy baja cantidad de nanoflageladas.

muestra E

Ceratium furca	10 cel/l
Prorocentrum micans	*23* cel/l

Muy baja presencia de nanoflagelados y nanodiatomeas.

Los parámetros medidos *in situ* en las dos campañas realizadas no se desvían de los valores normalmente esperables en aguas abiertas, bien renovadas y sin problemas de contaminación orgánica. Los perfiles de salinidad y temperatura realizados en todos los puntos de muestreo descartan el establecimiento de estratificación térmica o salina. Por su parte, los perfiles de concentración/saturación de oxigeno disuelto indican una buena oxigenación de toda la columna de agua.

Los resultados obtenidos en el análisis de las muestras recogidas en la parte media de la columna de agua en cada uno de los puntos de muestreo y campaña indican así mismo una baja concentración de nutrientes (sales de nitrógeno y fósforo). De manera paralela, la concentración de sólidos en suspensión, clorofila *a* y DBO_5 son igualmente bajos.

En relación con todo lo anterior, el fitoplancton presente en la zona corresponde a aguas muy pobres y limpias, con especies propias de aguas exteriores bien renovadas.

En cuanto a los resultados obtenidos en el análisis microbiológico de las muestras, cabe indicar la baja o nula incidencia de contaminación fecal, únicamente representada por recuentos muy bajos de estreptococos en alguna de las muestras. Esta contaminación puede ser de origen natural (excrementos de aves marinas), procedente de la vivienda situada en la cala, o aportada por los bañistas y las embarcaciones que fondean en la cala.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

3. Comunidades bentónicas de sustrato rocoso en la franja litoral (mediolitoral-infralitoral superior).

El estado de conservación de las comunidades bentónicas marinas en Baleares es en general muy bueno, situación que incluye tanto los fondos rocosos infralitorales y circalitorales, como los fondos blando y las praderas de *Posidonia oceanica.* Las causas principales residen por una parte en la ausencia de ríos y de grandes ciudades, con el consiguiente moderado aporte de nutrientes de origen continental, y por otra parte, en el hecho de la insularidad, que mantiene unas tasas de renovación de las masas de agua que rodean las tierras emergidas que atenúa el efecto de ese aporte de nutrientes. Solamente los ambientes portuarios, determinadas calas y playas muy frecuentadas o urbanizadas, y la Badia de Palma, presentan problemas relacionados con la polución y la eutrofización.

En la actualidad existe un gran interés en la definición de indicadores biológicos sobre la calidad del medio marino litoral. La idoneidad del estudio de las comunidades bentónicas como indicadores de esa calidad ambiental ha sido puesto de manifiesto en diferentes ocasiones (por ejemplo, Pérez *et al*., 2000). Esta circunstancia es debida a dos razones principales. Por una parte, existe un conocimiento exhaustivo de la estructura, funcionamiento y dinámica de las comunidades bentónicas del Mediterráneo. Por otra parte, estas comunidades se comportan como integradores de los cambios ambientales, en especial gracias a las macroalgas que las componen, de tal manera que reflejan más los acontecimientos a lo largo de su historia que las condiciones en un instante concreto (CEAB, 2002).

Se considera sumamente útil establecer como objeto de estudio las comunidades bentónicas de la franja litoral, y como factores perturbadores sobre estas comunidades, la presencia de polución de tipo urbano o industrial, como la que se puede generar como consecuencia de la actividad portuaria. Las comunidades bentónicas son aquellas que se desarrollan sobre un sustrato sólido, principalmente el fondo marino pero también estructuras artificiales. La franja litoral se define como el tramo de costa comprendido entre el nivel más alto que alcanzan las salpicaduras en situaciones de temporal y el nivel más bajo que alcanza el mar en situaciones de altas presiones. Dentro de esta franja litoral, desde un punto de vista ecológico son las zonas mediolitoral e infralitoral superior las que proporcionan más información. En cuanto a la polución, consiste en la presencia de nutrientes y materia orgánica que procede de vertidos urbanos, desde embarcaciones, a través de cursos de agua, y la originada por la presencia de aglomeraciones humanas.

El método propuesto, que es una adaptación a la realidad de Baleares de la propuesta realizada por el CEAB (CSIC) para la Agència Catalana de l'Aigua (CEAB, 2000), posteriormente desarrollada por el propio CEAB para la implementación de la DMA en Baleares, se basa en la resistencia de determinadas especies de algas macroscópicas de vida bentónica a este tipo de perturbaciones.

3.1. Metodología.

Para el bentos de sustratos rocosos es posible establecer una serie sucesiva de comunidades cuya presencia está sujeta a unas condiciones ambientales determinadas, que reflejen sucesivos estados de degradación a partir de una situación inicial de elevada calidad ambiental. En este extremo del espectro se sitúan las comunidades caracterizadas por feofíceas del género *Cystoseira*, muy sensibles al tipo de perturbaciones apuntadas (Bellan-Santini, 1968; Golubic, 1970; Verlaque &Tiné, 1979; Belsher, 1979; Ballesteros *et al*., 1984; Giaccone, 1991).

En condiciones de elevada calidad ambiental y fuerte hidrodinamismo, la comunidad presente es el *Cystoseiretum mediterraneae*, caracterizado por un estrato elevado de *Cystoseira*

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

stricta, bajo el cual se disponen un estrato intermedio de *Laurencia papillosa* y otro inferior de algas incrustantes. Existen asimismo numerosas especies de algas rojas epífitas (*Ceramium*, *Polisiphonia*, *Corallina*). Esta comunidad ocupa típicamente las plataformas de abrasión que suelen constituir el litoral rocoso a nivel del mar.

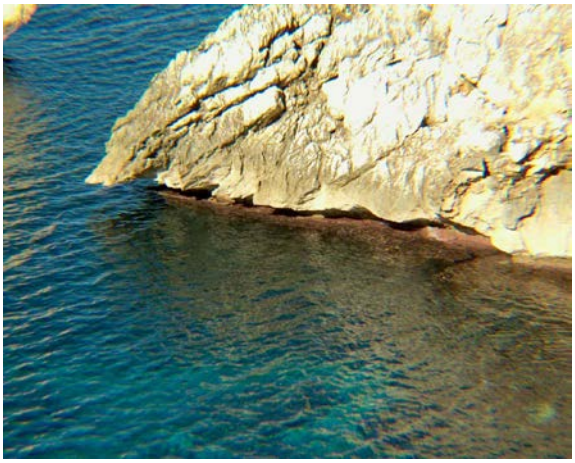
Imagen de la comunidad de *Cystoseira stricta* sobre una plataforma de abrasión.

Bajo unas condiciones de calidad ambiental comparable, pero con un hidrodinamismo menor, aparecen otras especies de *Cystoseira* (*C. compressa, C. humilis, C. crinita*), que caracterizan la comunidad *Cystosseiretum crinitae.*

Imagen de la comunidad de *Cystoseira compressa*.

En aquellos lugares expuestos a un hidrodinamismo intenso y a una calidad ambiental elevada, en los cuales no existe plataformas de abrasión sobre las que se pueda desarrollar el *Cystoseiretum mediterraneae,* las paredes verticales y umbrías son ocupadas por un poblamiento de algas rodofíceas: *Corallina granifera*, *Jania rubens*, *Ceramium* spp., *Laurencia microcladia*.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454



Localización del poblamiento de *Corallina granifera* y otras rodofíceas propio de zonas umbrías y de elevada calidad ambiental.

Este poblamiento puede considerarse una fácies empobrecida por falta de luz de la comunidad *Anadyomeno-Padinetum pavonicae*, muy particular de Baleares cuya singularidad merecería estudios profundos encaminados a describirla como una nueva asociación.

Cuando existen perturbaciones por polución orgánica, la serie inicial de comunidades anteriores es substituida por otra, también con diferencias en función del hidrodinamismo. Si éste es elevado, aparece una comunidad de *Corallina elongata* y *Spongites notarisii*, por la desaparición de especies más sensibles (*Cystoseira, Laurencia*).

Imagen del poblamiento de *Corallina elongata*.

En modo calmado, la comunidad presente es el *Anadyomeno-Padinetum pavonicae*, presentando una fácies de las algas *Padina pavonica*, *Amphiroa rigida*, *Halopteris scoparia* y *Dilophus fasciola*, entre otras.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Si el nivel de polución orgánica es mayor, inmediatamente por encima de la franja constituida por las comunidades anteriores aparecen horizontes de algas verdes como *Ulva*, *Enteromorpha* y *Cladophora*. Éstas pueden llegar a desplazar las comunidades que tienen inmediatamente por debajo.

Horizonte de *Ulva* sp. por encima del poblamiento de *Corallina elongata*.

Un grado más en la escala de degradación ambiental se alcanza cuando la consecuencia es la aparición de un poblamiento del alga rodofícea *Bangia atropurpurea* y de la clorofícea *Enteromorpha intestinalis* a nivel del mediolitoral.

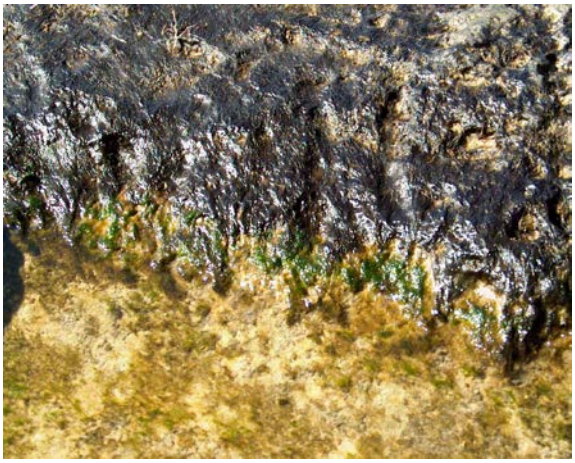


Imagen del horizonte de *Bangia atropurpurea* cubriendo la roca mediolitoral.

Si el grado de polución es todavía mayor, solamente las cianobacterias consiguen prosperar (*Oscillatoria*, *Lyngbya*, *Rivularia*).

A partir de las consideraciones expuestas se puede establecer una escala semicuantitativa para valorar la calidad ambiental que refleja el bentos litoral. Este método es muy intuitivo y de fácil establecimiento, una vez el observador ha adquirido una cierta experiencia en la identificación de las comunidades y de las especies características que las componen. La escala semicuantitativa propuesta es la siguiente:

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

estado ecológico	valoración	descripción
Muy bueno	4	- comunidad de *Cystoseira*, en modo batido y en modo calmado; - comunidad en paredes verticales de *Corallina granifera*
Bueno	3	- poblamiento de *Corallina elongata* en modo batido - poblamiento de *Padina, Halopteris* y *Dilophus* en modo calmado
Mediocre	2	- horizontes de *Ulva*, *Enteromorpha* y *Cladophora*
Deficiente	1	- horizontes de *Bangia atropurpurea* y *Enteromorpha intestinalis* en el mediolitoral
Malo	0	- inexistencia de vegetales o solamente cianobacterias (*Oscillatoria*, *Lyngbya*, *Rivularia*)

Los valores de la anterior tabla se matizan posteriormente asignando un segundo valor a la integridad/continuidad de los cinturones que formas las diferentes comunidades, lo que permite detectar estadios de degradación incipiente para cada una de las categorías establecidas.

Es importante tener en cuenta el factor estacionalidad a la hora de acometer el estudio del bentos litoral. El aspecto de las comunidades e incluso la presencia de determinadas especies depende de la época del año. Las especies de *Cystoseira* que se han mencionado presentan un máximo desarrollo en verano, quedando reducidas a los discos basales durante la época invernal. En esta época, la ausencia del estrato elevado de algas permite una proliferación de otras algas, como *Corallina elongata*, por lo que el aspecto de la comunidad de *Cystoseira* en modo batido durante el invierno puede tener una apariencia muy similar al poblamiento de *Corallina elongata* de lugares polucionados. El significado de esta situación es clara: *Corallina elongata* es una especie más resistente que sustituye a *Cystoseira stricta* cuando ésta desaparece por cuestiones fenológicas propias (otoño-invierno) o por alteración del medio (herbivorismo intenso, polución). Este es un ejemplo que recomienda tener precaución a la hora de escoger el momento del muestreo, que debe situarse entre primavera y verano para evitar interpretaciones erróneas.

Una vez establecidos los valores relativos a la calidad bruta en función de comunidades y especies presentes, se calcularán los correspondientes índices de calidad (EQV):

$$EQV = \Sigma (li\ xi) / \Sigma\ li$$

donde, EQV: Valor de calidad ambiental del tramo de costa considerado,
li: longitud de costa ocupado por la comunidad i
xi: calidad asignada a la comunidad i.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Posteriormente, se calculará la calidad ecológica relativa ("ecological quality ratio"), EQR, como el cociente entre el EQV obtenido en el sector estudiado y el EQV en una zona de referencia con unas características geomorfológicas de la costa idénticas o similares al sector estudiado. Es decir,

$$EQR = \Sigma\ EQVssi\ li\ /\ EQVrsi\ /\ \Sigma\ li$$

donde, i: situación,
EQVssi; EQV en el sitio de estudio para la situación i,
EQVrsi: EQV en el sitio de referencia para la situación i,
li: longitud de costa en la zona de estudio para la situación i.

El EQR es un valor que oscila entre 0 y 1. Se clasifican los sectores de costa en 5 categorías correspondientes al estado de calidad tal y como requiere la Directiva Marco del Agua (estados ecológicos: muy bueno, bueno, aceptable, deficiente y malo).

Para calcular el EQR del tramo de costa estudiado se ha recurrido a los valores de referencia de la zona costera de Menorca propuestos por el CEAB en su estudio de omplementación de la DMA (2007). En este estudio se llegó a la conclusión que los parámetros que influyen en mayor medida sobre las comunidades en un ambiente poco o nada perturbado por la influencia humana son el origen de la roca, si es natural o artificial y el tipo de costa (bloques pequeños, bloques grandes, tramos de costa naja, tramos de costa alta). Tener en consideración estos factores sirvió para establecer unas combinaciones de los diferentes factores y establecer los índices de referencia con los que comparar los obtenidos en los tramos a evaluar teniéndolos en cuenta. Así, el valor de cada tramo de costa evaluada se compara con el valor de referencia para unas condiciones físicas semejantes, de manera que las diferencias observadas son atribuibles a la calidad del agua.

En la siguiente tabla se establecen los valores de referencia utilizados:

Tipo de costa	Naturaleza	$EQV_{referencia}$
Bloques decimétricos	Artificial	12.06
Bloques métricos	Artificial	11.86
Pared baja	Artificial	11.86
Pared alta	Artificial	8.00
Bloques decimétricos	Natural	12.20
Bloques métricos	Natural	16.61
Pared baja	Natural	16.61
Pared alta	Natural	15.25

Se ha aplicado la metodología de valoración descrita sobre el total del litoral de la zona de estudio. Se pueden identificar los tramos de costa que corresponden a cada una de las categorías de calidad ambiental establecidas, y luego establecer una ponderación en función de la longitud de cada tramo y su valor ambiental. Para ello, se trabaja sobre el terreno siguiendo un plano de la zona a escala 1:5.000 (Mapa Topogràfic Balear, ortofotos). Una vez adquirida la información de campo, se traslada sobre una versión digital del mismo plano, y se someterá a los

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

procesos propios de la metodología GIS para obtener información sobre la longitud de cada tramo de costa caracterizado. El valor registrado para este indicador es el resultado de sumar los productos de las longitudes de costas por sus respectivos valores de calidad ambiental.

El tramo de costa estudiado es el comprendido entre el Morro de Sa Cova Baixa (al oeste de Binidalí) y la punta de Biniparratx (al este de Binidalí).

La metodología propuesta se ha aplicado a la totalidad de la costa del tramo indicado en la figura siguiente (entre las dos flechas). El trabajo de campo se ha desarrollado en la época primavera-principio de verano, para coincidir con el máximo desarrollo de las especies indicadoras.

Los muestreos se han realizado el 26 de Junio de 2007 y el 07 de Mayo de 2008.

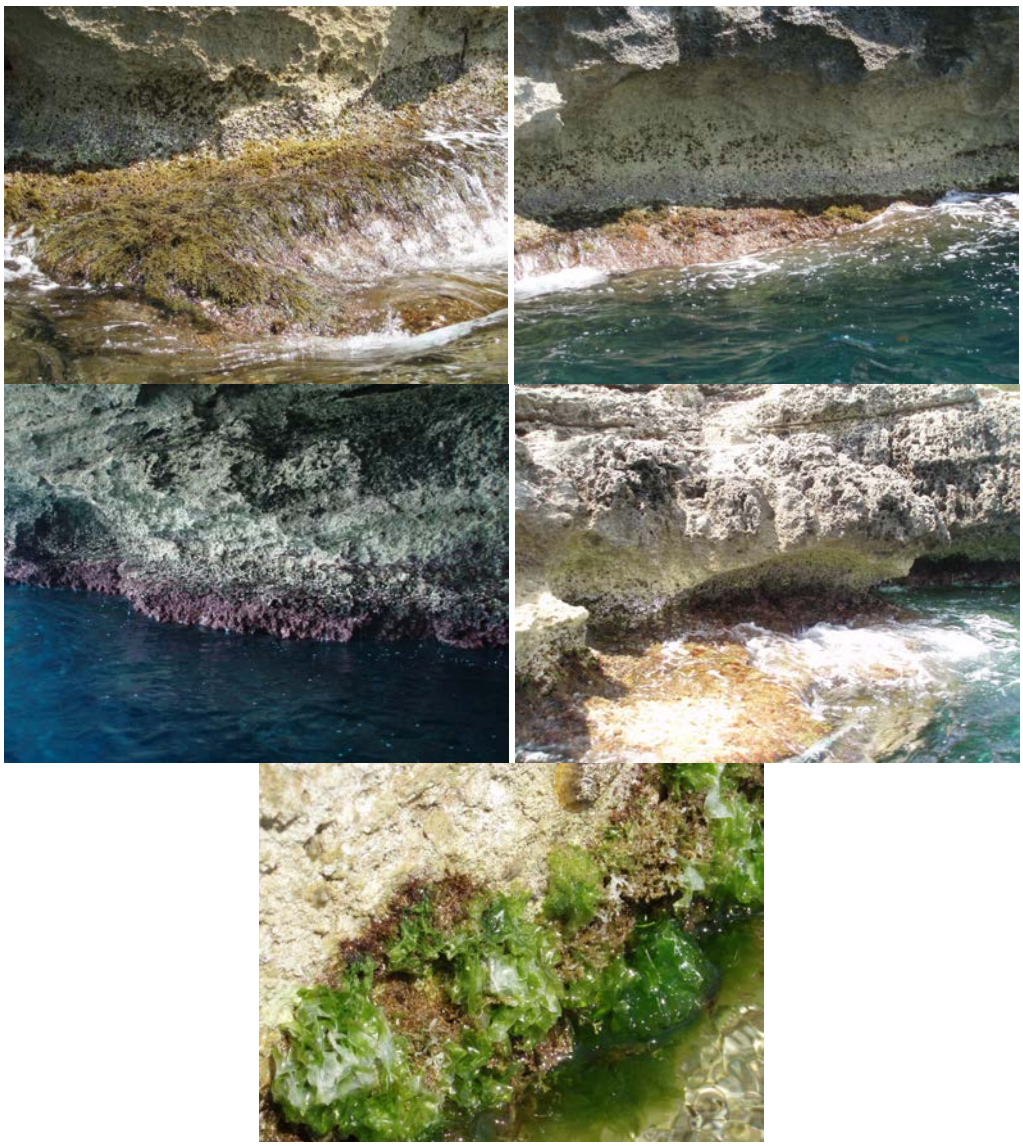
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

3.2. Resultados.

El tramo de costa abarcado en la prospección visual ha supuesto una longitud de 1619 metros, y ha incluido costa natural alta y baja, así como un tramo de costa artificial baja.

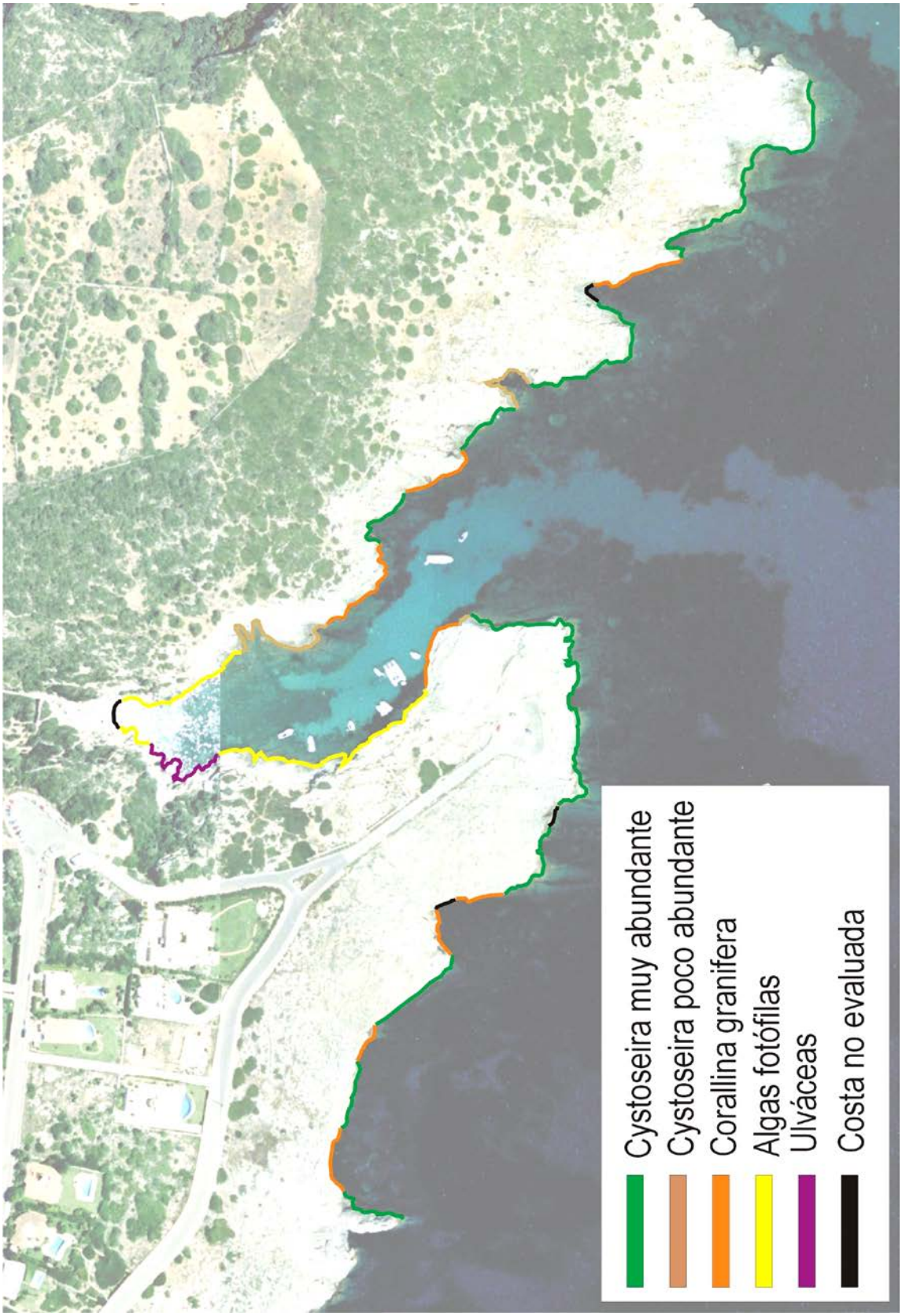
En el tramo de costa estudiado se han evaluado 5 tipologías diferentes de comunidades. A parte, se han dejado sin evaluar la costa arenosa correspondiente a la playa y los tramos correspondientes a tres cuevas que se abren sobre la superficie del mar. Las tipologías o comunidades evaluadas, así como los índices de calidad asignados, según el estudio del CEAB de 2007, son los siguientes (tabla y figuras en el mismo orden):

Comunidad	Valoración
Cystoseira muy abundante (tipo 4)	19
Cystoseira poco abundante (tipo 2)	12
Corallina granifera	12
Algas fotófilas	12
Ulváceas	3



ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

En la figura siguiente se presenta la distribución de los diferentes tramos ocupados por las distintas comunidades.



ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

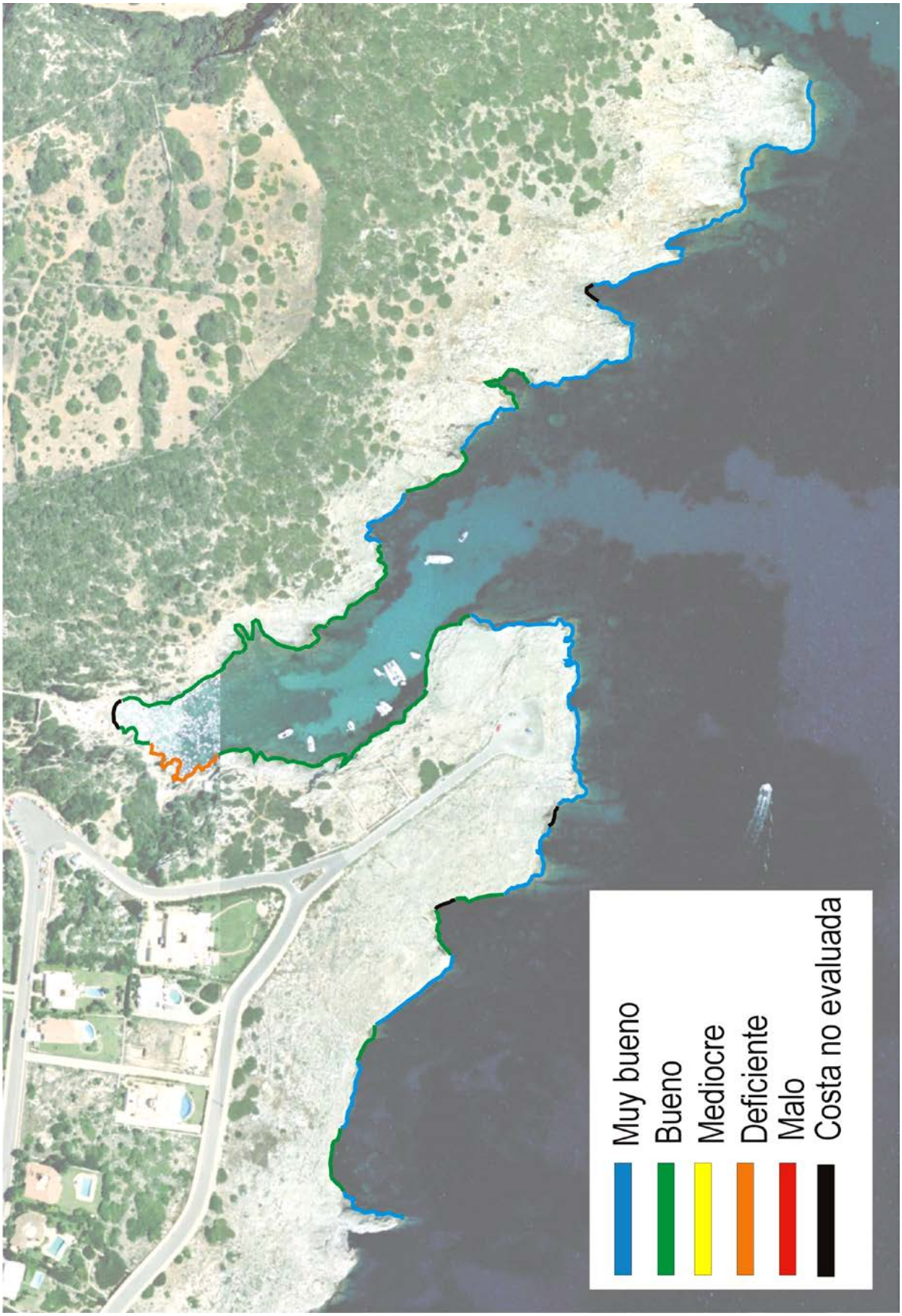
El valor global para el EQV de la zona estudiada ha resultado ser de 14.87894. Por su parte, el EQV de referencia, considerando diferentes tipos de costa por su naturaleza y altura, ha quedado en 15.08040. En consecuencia, el valor global de EQR para la zona estudiada es de 0.986641. Si se compara este valor con los contenidos en la siguiente tabla, en que se asignan por parte de CEAB los intervalos de valores para determinar la calidad de las masas de agua según la implementación de la DMA, resulta que el tramo de costa estudiado presenta una calidad Muy Buena.

EQR	Alteración	Estado ecológico
> 0.75-1.00	Inexistente o muy baja	Muy bueno
>0.60-0.75	Ligera	Bueno
>0.40-.060	Moderada	Mediocre
>0.25-0.40	Elevada	Deficiente
0.00-0.25	Aguda	Malo

En la siguiente figura se representa la distribución de los diferentes estados ecológicos por tramos de costa.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com



ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Se ha obtenido un valor global de EQR muy alto, indicativo de una elevada calidad en el estado ecológico. A pesar de ello, en detalle se ha apreciado un gradiente de calidad a lo largo del eje longitudinal de la cala. En las partes exteriores de la costa el estado ecológico resultante según el índice EQR es mayoritariamente Muy Bueno con algunos tramos de Bueno. En la parte interior de la cala el estado ecológico dominante es Bueno. A pesar de ello, en el interior de Cala Binidalí se detectó un tramo de costa reducido (unos 81 metros de costa) en los que se apreciaba un indicio inequívoco de alteración ambiental, manifestado por la dominancia de algas ulváceas, y en el que el valor parcial de EQR en ese tramo fue de 0.252951, es decir, estado ecológico Deficiente.

Del total de la costa evaluada, un 47,56% ha correspondido al estado ecológico Muy Bueno, el 47,43% al estado ecológico Bueno, y el 0,01% al estado ecológico Deficiente. Este último porcentaje corresponde a un tramo de costa en el que se asienta una pequeña vivienda de veraneo, un *escar* y un almacén para embarcación, en el que la roca natural ha sido trabajada y modificada para construir un varadero. Los contaminantes generados por la actividad humana en la mencionada vivienda, que probablemente carece de sistema de saneamiento, son suficientes como para alterar la calidad del entorno inmediato, aunque sea solamente durante unos meses al año, lo cual queda registrado en la composición de las comunidades bentónicas.

El hecho que el resto de costa interior de la cala alcance solamente un estado ecológico Bueno, sin llegar a Muy Bueno, puede relacionarse con esta misma circunstancia, aunque también es atribuible al efecto que la presencia de bañistas y de embarcaciones de recreo pueda tener en la calidad del agua del interior de la cala.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Centre Balear de Biologia Aplicada SL
C/ Capità Ramonell Boix, 18, baixos
07006 Palma (Mallorca) - Tel. 971 467 805 - Fax 971 771 446
a/e: cbba@cbba-online.com - web: www.cbba-online.com

4. Conclusiones.

Los resultados obtenidos en esta evaluación de la calidad ambiental del medio marino de las inmediaciones de Cala Binidalí permiten afirmar que el entorno se encuentra en muy buen estado ecológico. Los valores medidos y analizados en la columna de agua indican muy bajas concentraciones de nutrientes, junto con unas condiciones fisico-químicas de las variables ambientales propias de entornos sin a penas presión antrópica.

El fitoplancton presente en la zona corresponde a aguas muy pobres y limpias, con especies propias de aguas exteriores bien renovadas.

Las comunidades bentónicas presentes en la zona estudiada indican de igual manera una calidad elevada en el estado ecológico. Únicamente se ha detectado un punto comprometido, en el interior de la cala, debido a la influencia de un asentamiento humano consistente en una vivienda de veraneo.

Este informe ha sido elaborado por Benjamí Reviriego Riudavets, con la participación de:

Miguel Pozo Fernández
Gonzalo Molins Segovia

quienes han colaborado en los trabajos de campo y la elaboración de datos.

Los trabajos han sido coordinados por Juan Francisco Mir Massanet.

el responsable del proyecto

el coordinador del proyecto

Benjamí Reviriego Riudavets

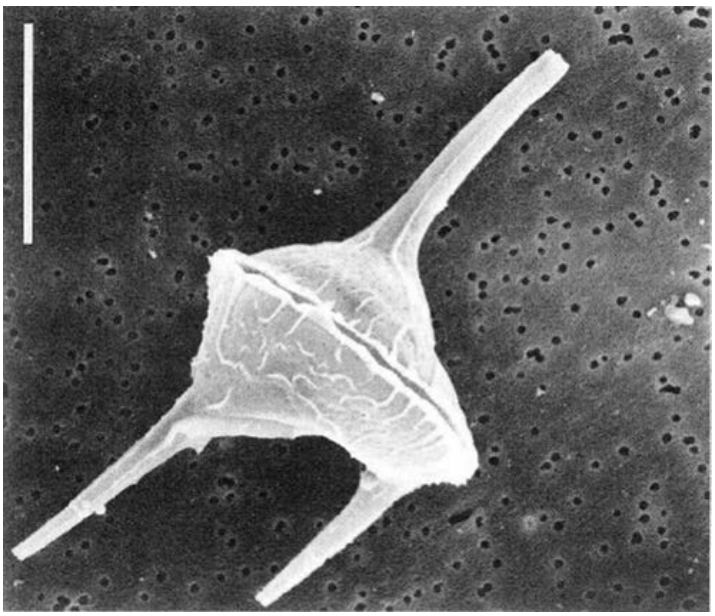
Juan Francisco Mir Massanet

Palma de Mallorca, Mayo de 2008.

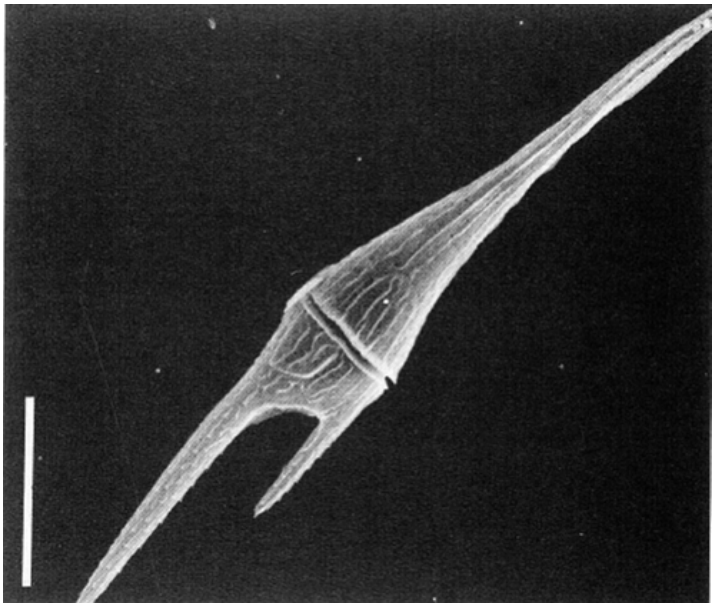
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

ANEXO. En las siguientes imágenes se presentan las principales especies fitoplanctónicas halladas.

Ceratium candelabrum

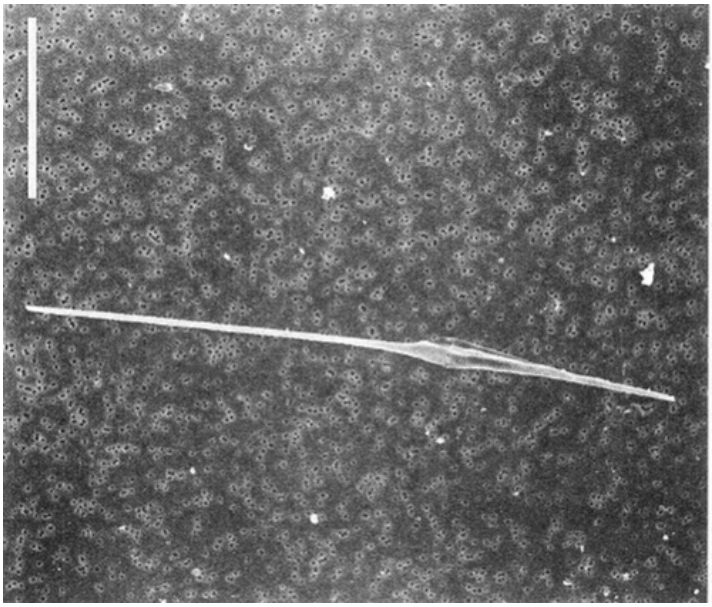


Ceratium furca

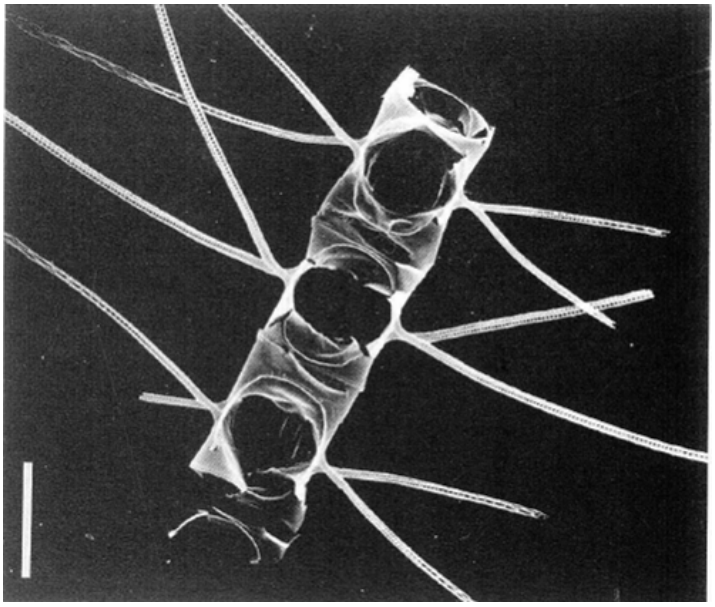


ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Ceratium fusus

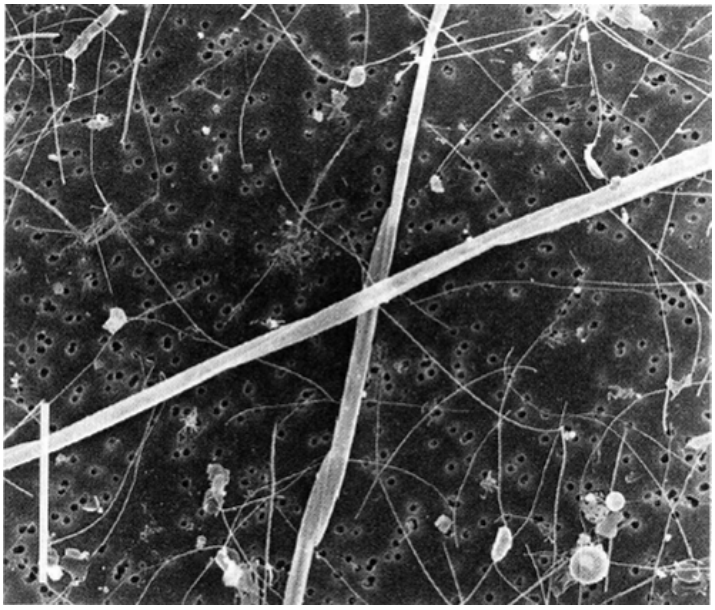


Chaetoceros spp

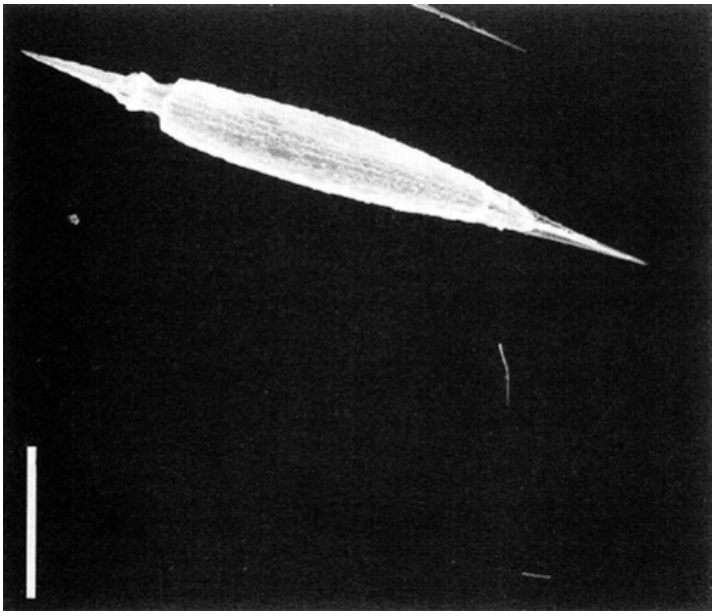


ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Nitzschia longissima

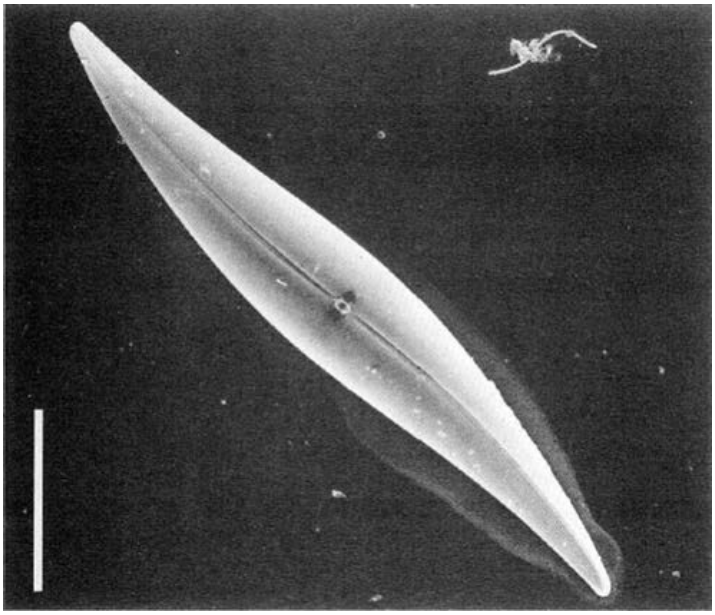


Oxytoxum scolopax

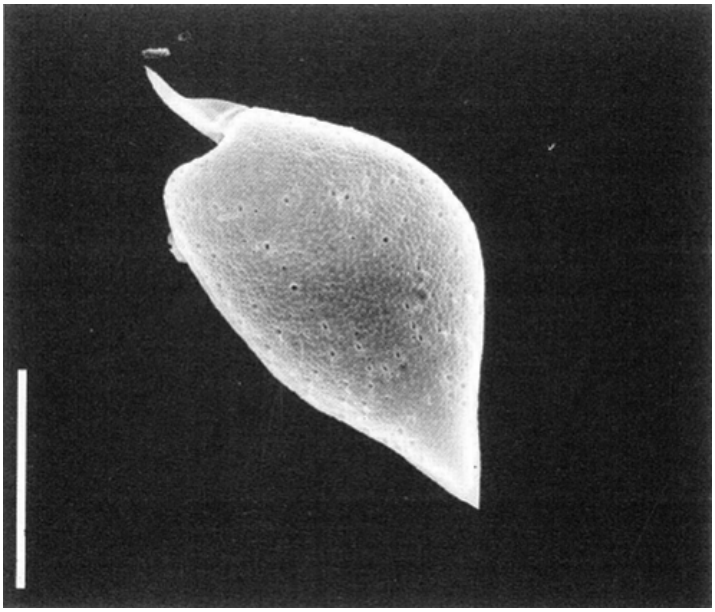


ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

Pleurosigma spp

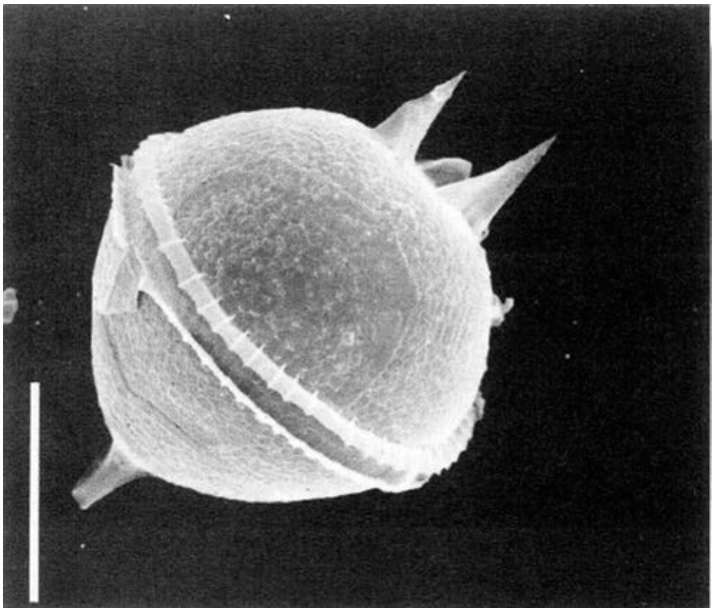


Prorocentrum micans

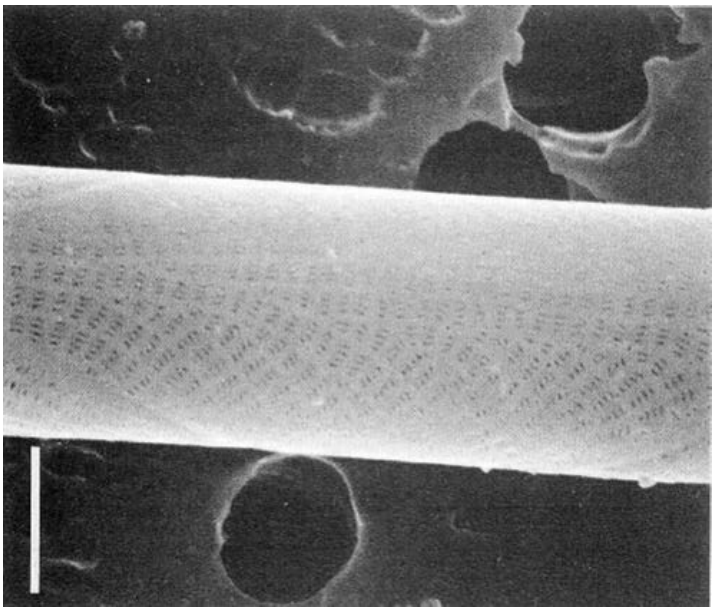


ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454

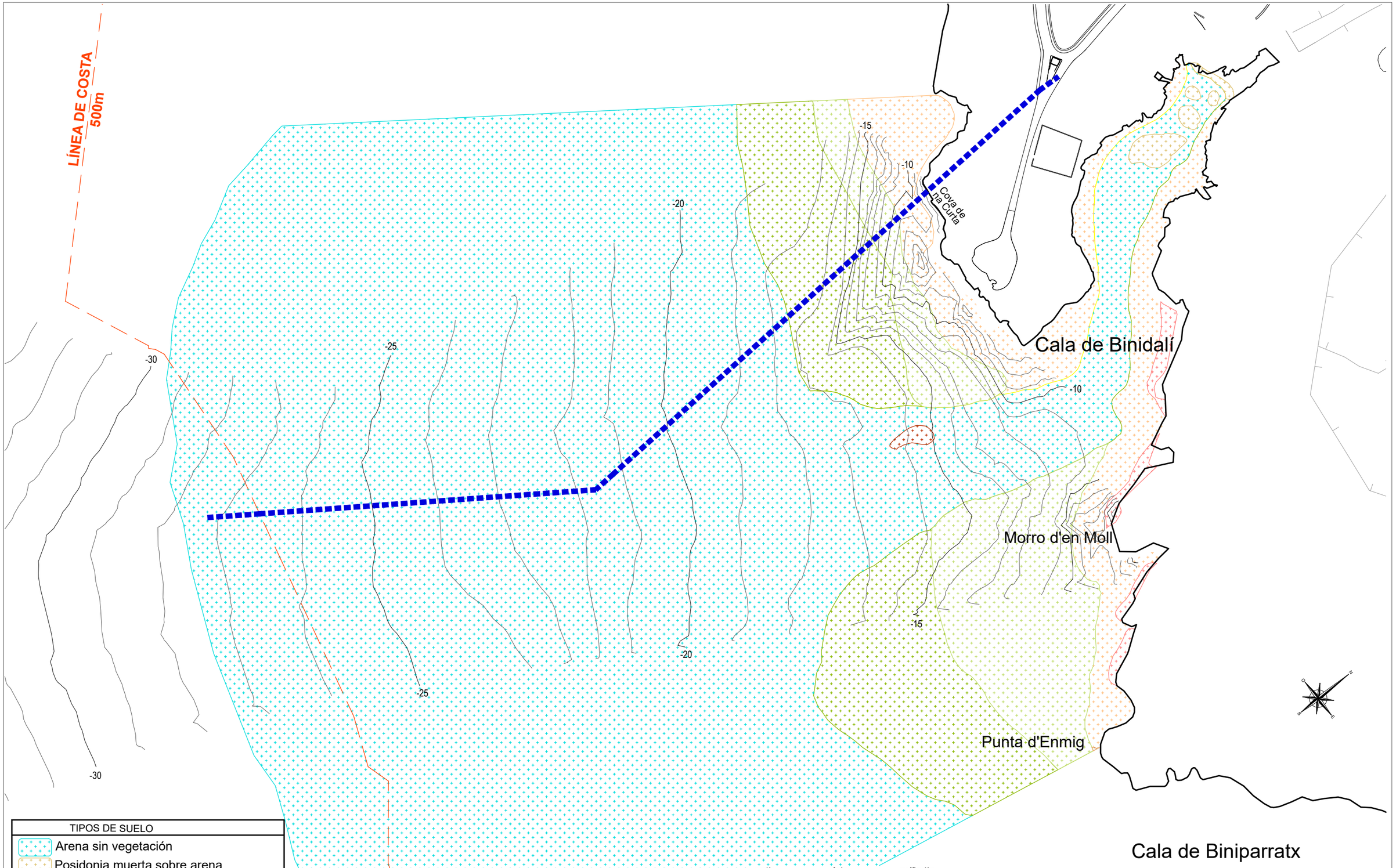
Protoperidinium spp



Rhizosolenia hebetata



ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
CBBA SL posseeix un sistema de gestió de la qualitat aprovat per *BUREAU VERITAS Certification* i conforme amb ISO9001:2000
Centre Balear de Biologia Aplicada SL, inscrit en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª - CIF B-07691454



TIPOS DE SUELO

- Arena sin vegetación
- Posidonia muerta sobre arena
- Posidonia no consolidada sobre arena
- Roca sin vegetación
- Posidonia consolidada sobre roca
- Posidonia no consolidada sobre roca
- Algas fotófilas sobre roca

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: GOB CONSELLERIA DE LA MAR I DEL CICLE DE L'AIGUA

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO

TÍTULO PLANO: ANEJO 3 FONDO MARINO

atp
C/ Francisco Sancho, 7 bjs.
07004 Palma de Mallorca
tel.: 971 900 225
www.atpproyectos.com

AUTORES DEL PROYECTO:
JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO
Ingeniero C.C.P. Col. nº6640
EMILIO POU FELIU
Ldo. en CCAA
Ingeniero Civil Col. nº9576
GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ
Ingeniero C.C.P. Col. nº19257

FECHA: MARZO 2024 | Escala: 1/2500 | Núm.: F1

F1 FONDO MARINO

Exp. ATP: 16034

ANEJO 4

USOS DE LA ZONA

ÍNDICE

1 OBJETO.....1

2 USOS DE LA ZONA.....1

1 OBJETO

El objeto de este anejo es definir los usos habituales y permitidos en el área potencialmente afectada por el vertido.

2 USOS DE LA ZONA

El tramo sumergido del emisario de Binidalí tiene su inicio donde finaliza el tramo terrestre ya ejecutado, al Oeste de la cala de Binidalí.

La zona terrestre se cataloga como ZONA TURÍSTICA:

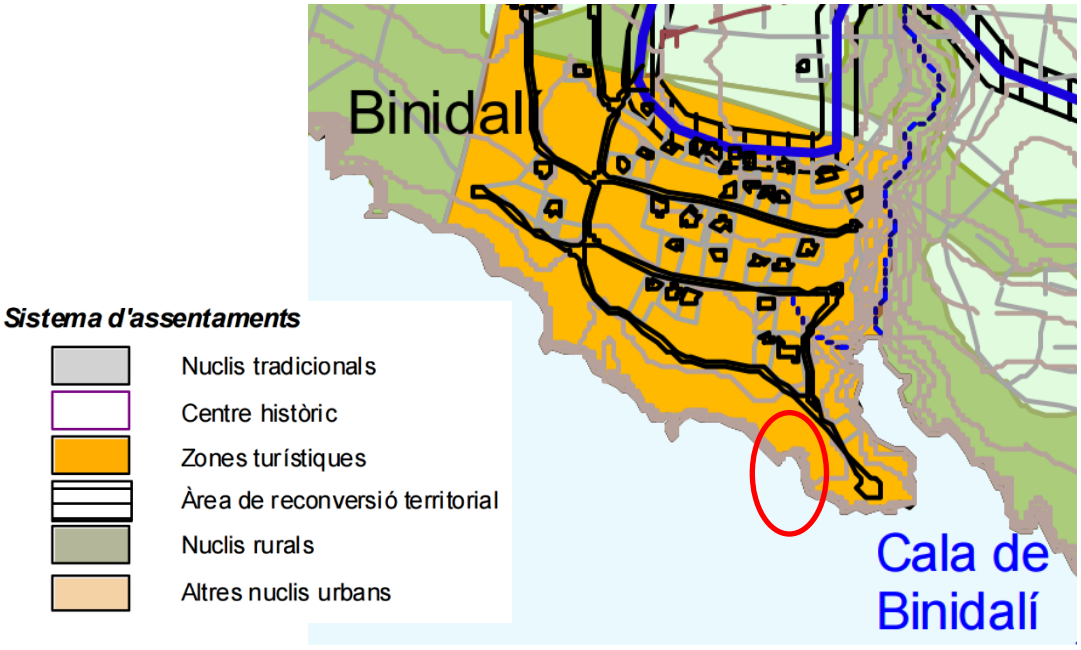


Imagen 1. Sistema de asentamientos. Fuente. PTI Menorca. Hoja 25

La franja litoral donde el tramo sumergido llega al mar está compuesta por un acantilado bajo (entre 2 – 20 m) y catalogada como USO INDETERMINADO[1].

Hacia el Este, en la cala de Binidalí, se localiza una playa caracterizada como ESTABLE O INDETERMINADA, de arena gruesa. La playa tiene USO TURÍSTICO Y RECREATIVO.

Toda la costa está compuesta por calcarenitas y calizas.

La calidad de las aguas de baño está regulada en el RD 1341/2007 de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

[1] Según el plano de usos del litoral facilitados por la Demarcación de Costas de Illes Balears, el cual se adjunta al final del anejo.

Según esta normativa se definen los conceptos de aguas de baño[2], zona de aguas de baño[3] y temporada de baño[4].

En Menorca, y más concretamente en Maó, en el año 2015 se computaron un número de 4 zonas de baño.

Se comprueba que una de ellas es de Binidalí, con un punto de muestreo en el centro de la playa citada previamente.

Menorca		
Municipio	**Zona de baño (playas y calas)**	**Punto de muestreo**
Alaior	Cala en Porter	En el centro de la playa
	Son Bou	En Sa Gola
es Castell	Cala de Sant Esteve	En el centro de la playa
	Cala Pedrera	En el centro de la playa
Ciutadella	sa Cala Blanca	En el centro de la playa
	Cala en Blanes	En el centro de la playa
	Cala en Bosc	En el centro de la playa
	Cala en Forcat	En el centro de la playa
	Cala Morell	En el centro de la playa
	sa Caleta	En el centro de la playa
	Platja Gran	En el centro de la playa
	Santandria	En el centro de la playa
	Son Xoriguer	En el centro de la playa
Ferreries	Cala Galdana	En el centro de la playa
		Frente a la bajada a la playa
Maó	Binidalí	En el centro de la playa
	es Canutells	En el centro de la playa
	es Grau	En el centro de la playa
	sa Mesquida	En el centro de la playa

Tabla 1. Zonas de baño y puntos de muestreo de Menorca[5]

[2] Cualquier elemento de aguas superficiales donde se prevea que puedan bañarse un número importante de personas o exista una actividad cercana relacionada directamente con el baño y en el que no exista una prohibición permanente de baño ni se haya formulado una recomendación permanente de abstenerse del mismo y donde no exista peligro objetivo para el público.

[3] Área geográficamente delimitada de un término municipal compuesta por una playa y sus aguas de baño

[4] El período en que pueda preverse la afluencia de un número importante de bañistas

[5] Fuente: Control sanitario de las aguas de baño de las Islas Baleares. Año 2015. Direcció General de Salut Pública i Participació. Conselleria de Salut. Gover de les Illes Balears.

Durante la temporada de baño, establecida desde el 18 de mayo de 2015 hasta el 11 de octubre de 2015, se han realizado inspecciones y muestreos se reparten a lo largo de dicha temporada, siendo de 8 como mínimo. Antes del inicio de la temporada se toma una muestra inicial en todos los puntos de muestreo.

Las muestras de agua de baño se analizan en los laboratorios de salud pública de Mallorca (muestras de Mallorca y Menorca) e Ibiza (muestras de Ibiza y Formentera).

Basándose en los resultados obtenidos de cada una de las muestras recogidas durante la temporada de baño, se hace una valoración puntual de la calidad del agua de baño en cada punto de muestreo.

Los resultados finales de la calidad de aguas de baño se presentan en la siguiente tabla:

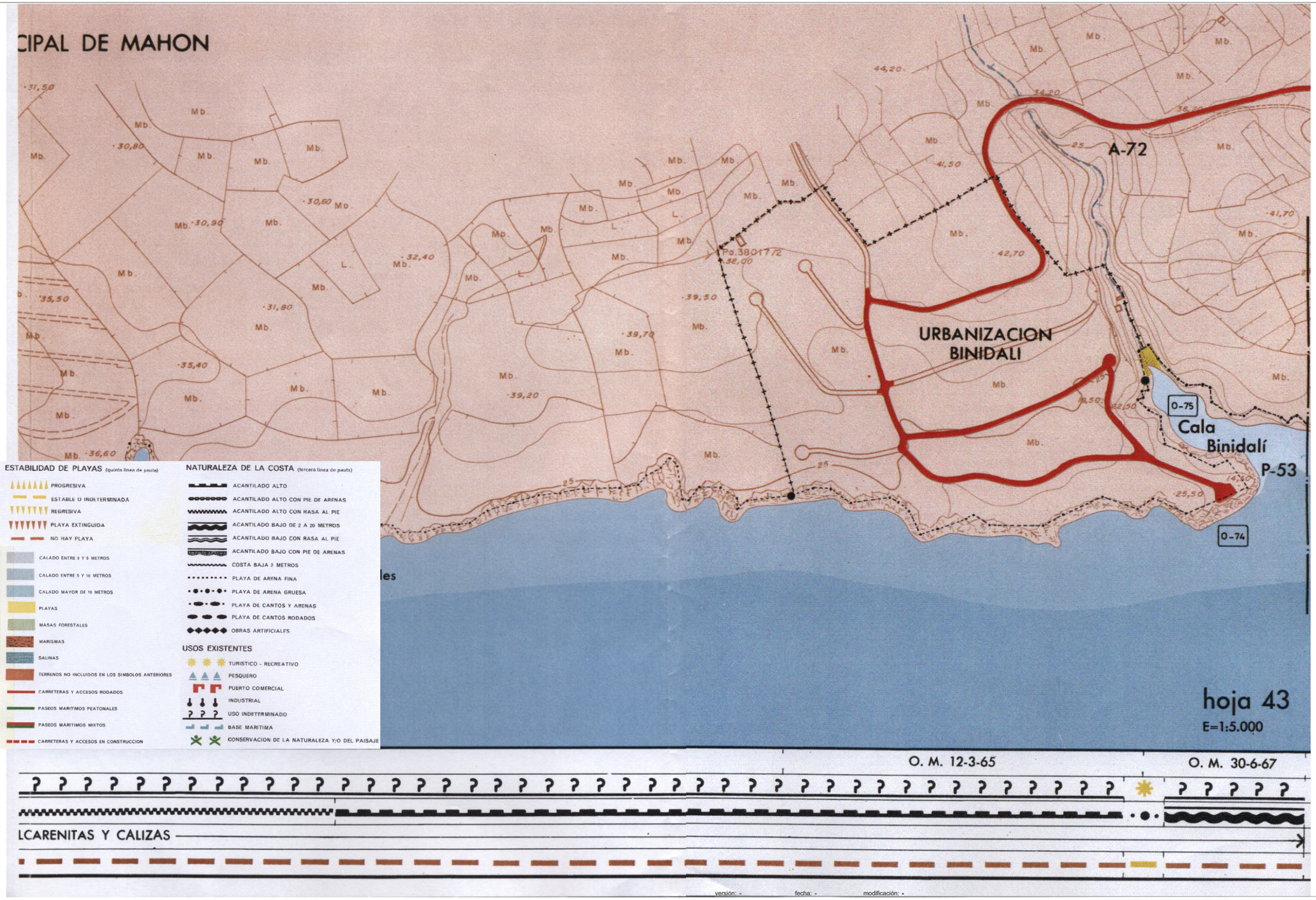
Menorca			
Municipio	**Zona de baño (playas y calas)**	**Punto de muestreo**	**Calificación**
Alaior	Cala en Porter	En el centro de la playa	Excelente
	Son Bou	En Sa Gola	Excelente
es Castell	Cala de Sant Esteve	En el centro de la playa	Suficiente
	Cala Pedrera	En el centro de la playa	Insuficiente
Ciutadella	sa Cala Blanca	En el centro de la playa	Excelente
	Cala en Blanes	En el centro de la playa	Excelente
	Cala en Bosc	En el centro de la playa	Excelente
	Cala en Forcat	En el centro de la playa	Buena
	Cala Morell	En el centro de la playa	Excelente
	sa Caleta	En el centro de la playa	Buena
	Platja Gran	En el centro de la playa	Buena
	Santandria	En el centro de la playa	Excelente
	Son Xoriguer	En el centro de la playa	Excelente
Ferreries	Cala Galdana	En el centro de la playa	Excelente
		Frente a la bajada a la playa	Excelente
Maó	Binidalí	En el centro de la playa	Excelente
	es Canutells	En el centro de la playa	Buena
	es Grau	En el centro de la playa	Excelente
	sa Mesquida	En el centro de la playa	Excelente

Tabla 2. Resultados de la calidad de las aguas de baño en Menorca (2015)

Se adjunta a continuación el plano de usos del litoral facilitados por la Demarcación de Costas de Illes Balears.

Anejo 4. Usos de la zona

Plano



versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: GOB CONSELLERIA DE LA MAR I DEL CICLE DE L'AIGUA	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: ANEJO 4: USOS DE LA ZONA PLANTA	
atp — C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640; EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576; GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024 / Escala: .	Núm.: U1

U1_Usos De La Zona

Exp. ATP: 16034

ANEJO 5

CLIMA MARÍTIMO Y DINÁMICA LITORAL

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1

2 OLEAJE 1

2.1 FUENTES DE DATOS 1

2.2 RÉGIMEN MEDIO DEL OLEAJE 3

2.2.1 ROSA DE OLEAJE 3

2.2.2 TEMPORALES MAYORES, SEGÚN EL MES DE OCURRENCIA 5

2.3 RÉGIMEN EXTREMAL DEL OLEAJE 5

2.3.1 TEMPORALES MAYORES, SEGÚN EL MES DE OCURRENCIA 8

3 VIENTOS 8

3.1 RÉGIMEN MEDIO DEL VIENTO 8

3.1.1 ROSA DE VIENTO 8

3.1.2 TEMPORALES MAYORES, SEGÚN EL MES DE OCURRENCIA 10

4 CORRIENTES 10

4.1 BASE TEÓRICA DEL ESTUDIO DE CORRIENTES DE LA ZONA 11

4.2 CORRIENTES DE LA ZONA DE ESTUDIO 12

5 ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL 13

5.1 CAPACIDAD DE TRANSPORTE LITORAL 13

5.2 REGÍMENES DE MAREAS Y NIVEL DEL MAR 18

5.2.1 NIVEL MÁXIMO OBSERVADO DE MAREA 22

1 INTRODUCCIÓN

Para el correcto diseño del tramo sumergido del emisario, en términos de estabilidad y seguridad, es necesario el conocimiento de las características del oleaje, las corrientes y el régimen de vientos de la zona y en menor grado, por la solución constructiva propuesta, de la dinámica litoral.

De menor relevancia es el estudio de las oscilaciones sufridas por el nivel del mar puesto que el primer tramo del emisario se proyecta con una PHD y la conducción aflora a más de 21 m de profundidad.

Así, el presente Anejo tiene por objeto la identificación de las distintas fuentes de información oceanográfica disponibles, la selección, de entre ellas, de las más adecuadas para su empleo en el presente Proyecto, y la definición de los parámetros de diseño asociados al oleaje, el viento, y corrientes.

Asimismo, se presenta un estudio básico de dinámica litoral, el cual se considera suficiente, puesto que la propuesta del proyecto, mediante PHD plantea que la conducción del emisario aflora aproximadamente a 21 m de profundidad, no afectando de manera sustancial al tramo sumergido.

2 OLEAJE

2.1 FUENTES DE DATOS

La metodología de caracterización del oleaje en profundidades indefinidas que puede afectar al frente costero objeto del Proyecto parte de la información de Clima Marítimo de la ROM 0.3-91 [1], que establece áreas homogéneas de caracterización del oleaje en aguas profundas para aquellas zonas costeras que presenten fetch semejante para cada una de las direcciones incidentes significativas del oleaje.

La zona que abarca el frente litoral de estudio queda enmarcada en el Área IX:

TABLA 2.2.1. ZONIFICACION DEL LITORAL ESPAÑOL A EFECTOS DE CARACTERIZACIÓN DEL CLIMA MARÍTIMO

ÁREA	CUADRÍCULA
I	43° N - 45° N 1,5° W - 7° W
II	43,2° N - 45° N 7° W - 11° W
III	41,5° N - 43,2° N 8° W - 11° W
IV	35° N - 37,1° N 5,6° W - 10° W
V	35° N - 37° N 2° W - 5,6° W
VI	35° N - 38° N 2° W - 2° E
VII	37,8° N - 40,5° N 1° W - 2° E
VIII	40,5° N - 42,5° N 0,0° W - 4,5° E
IX	38,3° N - 41° N 0,5° E - 5,5° E
X	26,5° N - 30,5° N 12° W - 20° W

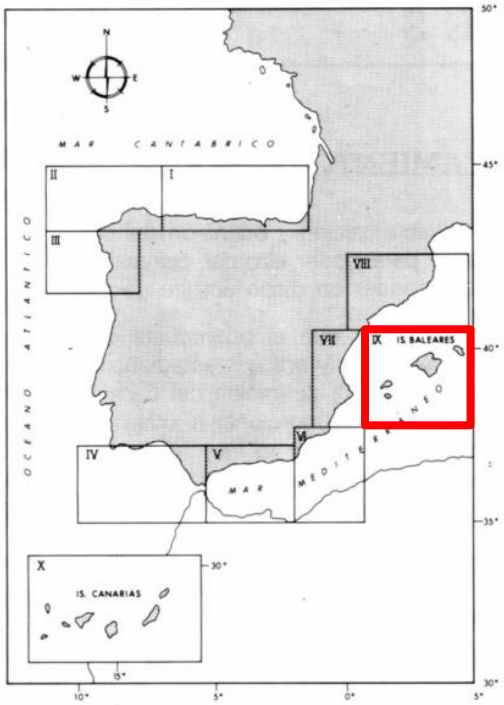


Imagen 1. Zonificación del litoral español para la caracterización del clima marítimo. Fuente: ROM 0.3-91

La metodología de la ROM 0.3-91 se basa en el análisis estadístico de la información disponible procedente de dos fuentes:

- Datos visuales de oleaje en profundidades indefinidas, con carácter direccional, almacenados en la Base de Datos Visuales del CEPYC.
- Datos Instrumentales escalares de oleaje, registrados por las boyas pertenecientes a la red REMRO. Los resultados del tratamiento de dicha información se recogen en la ROM a modo de fichas del clima marítimo en aguas profundas de cada una de las zonas mencionadas.

Los resultados del tratamiento de dicha información se recogen en la ROM a modo de fichas del clima marítimo en aguas profundas de cada una de las zonas mencionadas. El análisis de esta información se completa con la procedente del Banco de datos Oceanográficos del Ente Público Puertos del Estado.

Pueden obtenerse datos reales de medidas de las boyas de Capdepera y Maó:

Imagen 2. Boyas de Capdepera y Maó

Y resultados de modelos de la red SIMAR. El nodo más cercano al emisario es:

- Nodo nº: 2134118
- Longitud : 4,17º E
- Latitud : 39,83º N
- Medidas disponibles de oleaje (según modelo): 1958-2016

Imagen 3. Puntos de modelo

2.2 RÉGIMEN MEDIO DEL OLEAJE

2.2.1 ROSA DE OLEAJE

Se presenta a continuación la rosa de oleaje, con datos integrados desde enero de 1958 a junio de 2016.

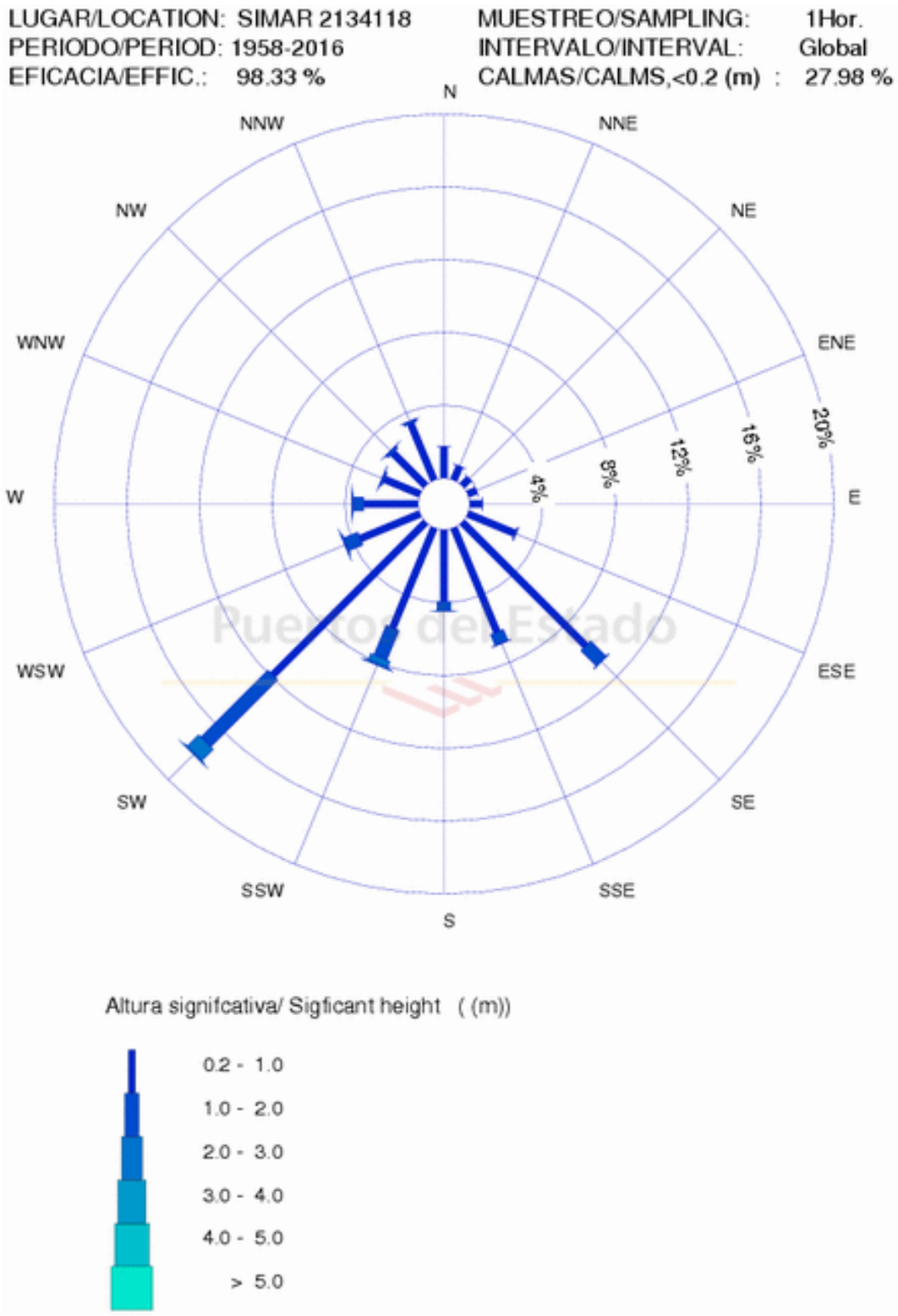


Figura 1. Rosa de oleaje. Fuente: página web de Puertos del Estado

Se observa que los oleajes más frecuentes proceden del suroeste (SW) y, en segundo lugar, del sureste (SE).

Los oleajes entre SSW (202,5º) y SW (225º), aunque frecuentes, causarán fuerzas transversales y de elevación pequeñas sobre el emisario, ya que la tubería lleva aproximadamente esta dirección (210º).

2.2.2 TEMPORALES MAYORES, SEGÚN EL MES DE OCURRENCIA

Mes	Hs máx. (m)	Tp (s)	Dirección (gr. sex)	Años	Día
Enero	4.98	9.25	264	2009	24
Febrero	4.76	10.53	211	1989	26
Marzo	4.05	9.52	203	1975	12
Abril	4.30	10.42	209	1958	14
Mayo	3.53	8.77	209	2002	8
Junio	3.48	9.17	212	1972	15
Julio	3.85	9.90	270	2005	1
Agosto	3.85	9.90	270	2005	1
Septiembre	2.95	7.75	205	1975	15
Octubre	5.14	10.40	275	2008	29
Noviembre	5.51	9.97	214	2008	29
Diciembre	4.42	9.52	208	1959	1

Tabla 1. Mayores temporales. Distribución mensual

Se observa que el temporal mayor ocurrió el 29-11-2008. Según el modelo, la altura significante de ola fue 5,51 m y el periodo 9,97 s, procedente del SW.

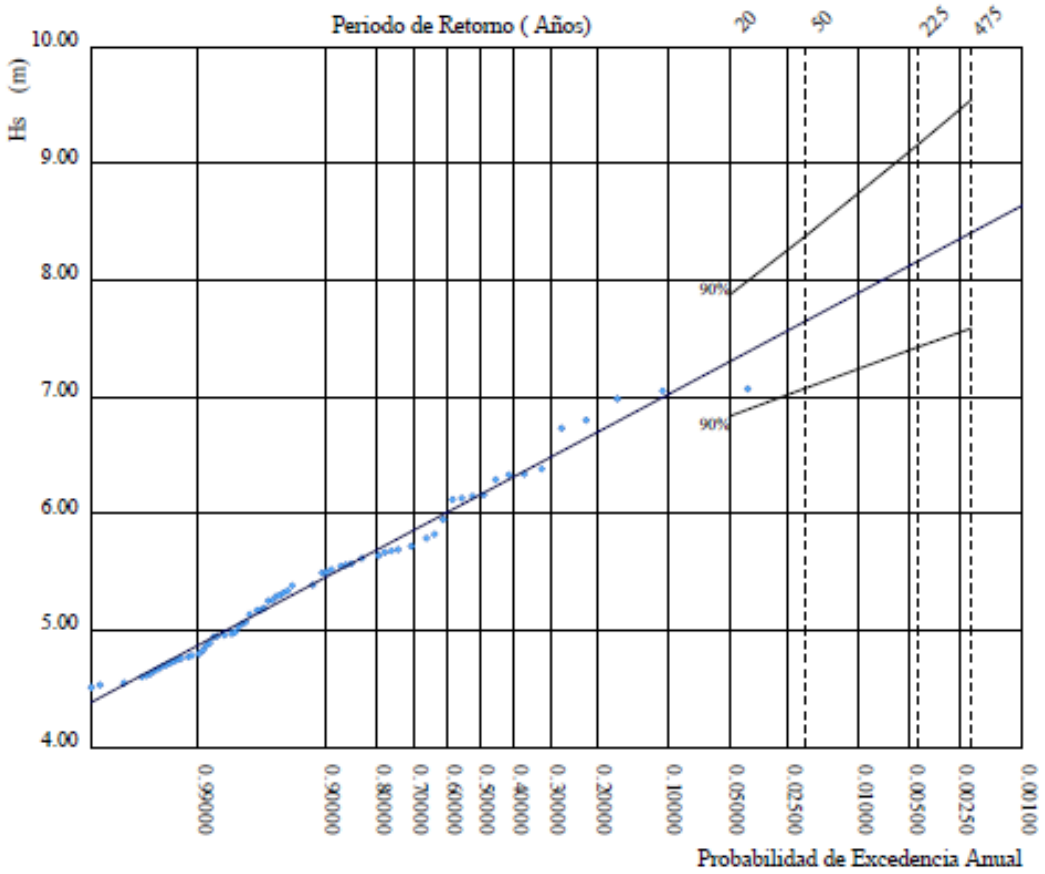
El segundo mayor temporal ocurrió el 29-10-2008. Según el modelo, la altura significante de ola fue 5,14 m y el periodo 10,40 s, procedente del W.

En esta serie de casi 60 años no se observa ningún temporal con altura de ola significante superior a 6 m, lo que señala las condiciones benignas de la costa sur de la isla.

2.3 RÉGIMEN EXTREMAL DEL OLEAJE

A continuación, se muestra el gráfico del régimen extremal escalar del oleaje de la boya de Maó. Sin embargo, hay que notar que esta boya, si bien es la más próxima al punto en estudio, tiene un clima marítimo bastante diferente, por estar expuesta a los fuertes y frecuentes temporales de tramontana.

LUGAR : Mahón
PARÁMETRO : Altura Significante SERIE ANALIZADA : Abr. 1993 - Oct. 2014
PROFUNDIDAD : 300.0



P. de Retorno (Años)	20.00	50.00	225.00	475.00
Estima Central de Hs (m)	7.30	7.65	8.17	8.41
Banda Sup. 90% Hs	7.87	8.38	9.17	9.55
Valor Esperado de Tp (s)	11.72	11.96	12.31	12.47
Prob. de Exc. en 20 Años	0.64	0.33	0.09	0.04
Prob. de Exc. en 50 Años	0.92	0.64	0.20	0.10

Parametros del Ajuste POT de Altura Significante

Umbral de Excedencia	4.50 (m)	Parametros de la	Alfa = 4.32
Num. Min. de Dias Entre Picos	5.00	Distribucion Weibull	Beta = 1.12
Num. Med. Anual de Picos (Lambda)	6.33	de Excedencias	Gamma = 1.61

Relacion entre Altura Significante (m) y Periodo de Pico (s)

$$Tp = 4.88\ Hs^{0.44}$$

Figura 2. Régimen extremal escalar oleaje. Boya de Maó

Se pueden resaltar los siguientes resultados de la boya de Maó:

Variable	Período de retorno, T_R (años)		
	100	225	475
Altura ola significante, H_S (m)	7,91	8,17	8,41
Periodo, T (s)	12,1	12,3	12,5
Probabilidad excedencia en vida útil de 50 años	0,39	0,20	0,10

Tabla 2. Datos boya de Maó

LUGAR : Mahón
CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia
INTERVALO DE CALMAS : 0 - 0.2

PERIODO : Global
SERIE ANALIZADA : Abr. 1993 - Oct. 2014
PORCENTAJE DE CALMAS : 1.52 %

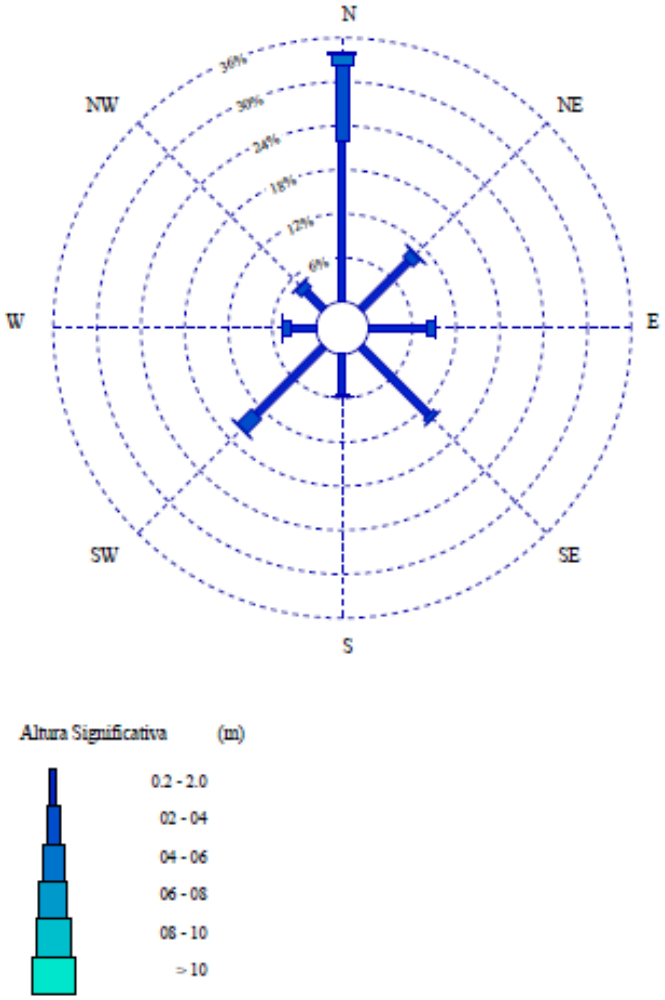


Figura 3. Direcciones dominantes: Rosa de altura significante

2.3.1 TEMPORALES MAYORES, SEGÚN EL MES DE OCURRENCIA

Boya de Maó (enero 1993 – junio 2016):

Mes	Hs máx. (m)	Tp (s)	Dirección (gr. sex)	Años	Día
Enero	8.1	12.2	21	2015	25
Febrero	6.4	12.2	352	2015	5
Marzo	7.3	11.6	41	2008	6
Abril	5.7	9.8	18	2008	1
Mayo	5.2	7.1	288	2010	4
Junio	5.3	9.8	348	1996	3
Julio	4.3	9.5	2	2008	22
Agosto	4.3	9.8	14	2010	31
Septiembre	4.3	9.1	18	2007	5
Octubre	6.3	12.2	-	1997	29
Noviembre	7.4	11.6	38	2001	11
Diciembre	8.1	11.6	69	2014	9

Tabla 3. Mayores temporales. Distribución mensual

3 VIENTOS

3.1 RÉGIMEN MEDIO DEL VIENTO

3.1.1 ROSA DE VIENTO

Se presenta a continuación la rosa de velocidad media del viento, con datos integrados desde enero de 1958 a junio de 2016.

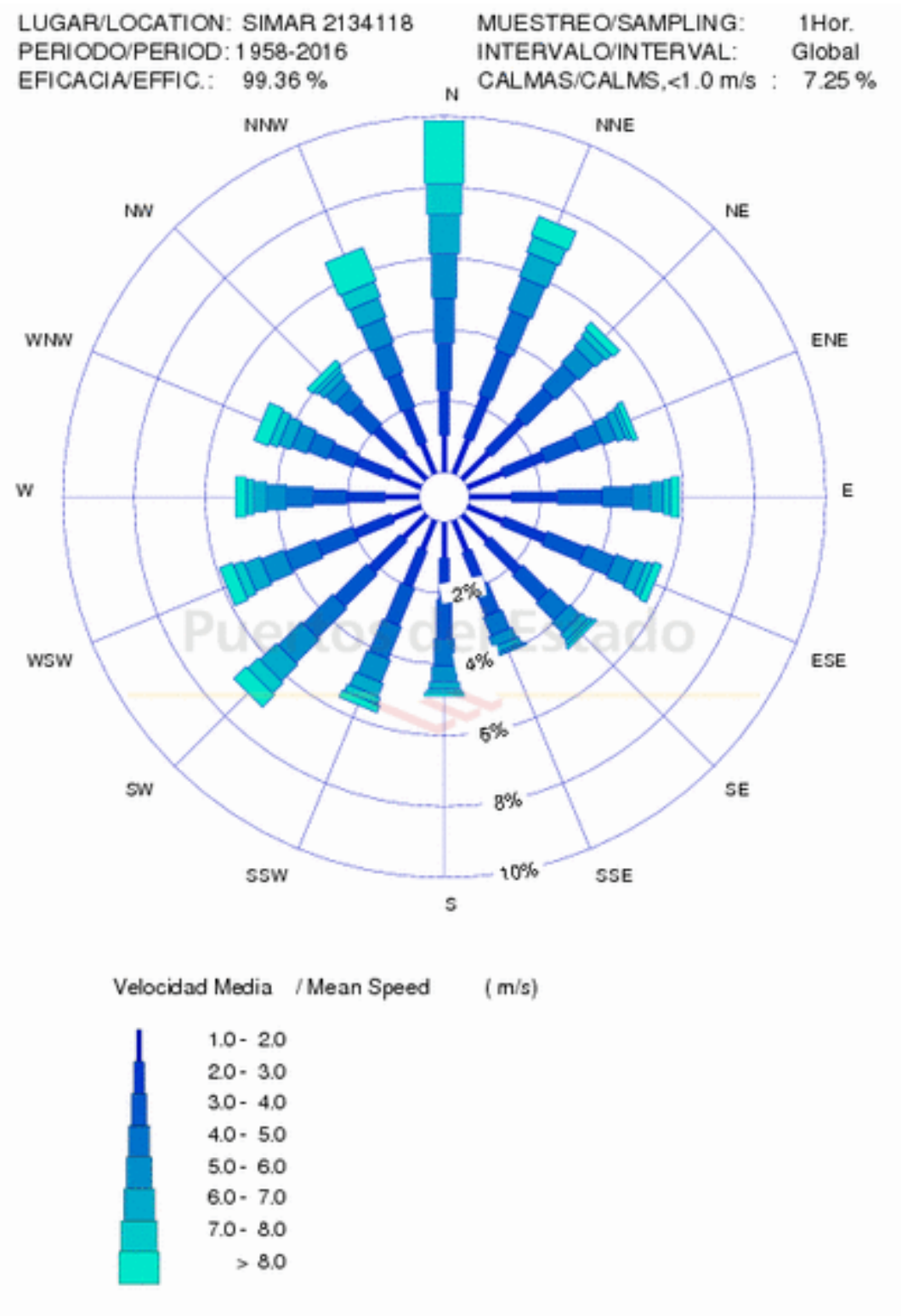


Figura 4. Direcciones dominantes: Rosa de viento

Se comprueba que la dirección predominante es la N, superándose lo 8 m/s, seguida de la dirección NNE.

3.1.2 TEMPORALES MAYORES, SEGÚN EL MES DE OCURRENCIA

Punto SIMAR 2134118 (1958 –2016):

Mes	Vmáx. (m/s)	Dirección (gr. sex)[1]	Años	Día
Enero	20.01	282	2009	24
Febrero	18.25	272	2010	19
Marzo	20.83	334	2007	8
Abril	16.07	354	2008	1
Mayo	13.74	354	2016	2
Junio	12.50	345	2009	22
Julio	11.48	26	2009	25
Agosto	12.55	15	2012	31
Septiembre	16.48	6	2015	30
Octubre	19.14	256	2012	31
Noviembre	20.90	279	2012	27
Diciembre	17.20	9	2014	9

Tabla 4. Mayores temporales. Distribución mensual

4 CORRIENTES

El diseño de un emisario submarino requiere de una definición adecuada de las corrientes dominantes en el área de estudio.

La ascendencia en la zona de inyección de corrientes submarinas permanentes o semi permanentes modifica indudablemente las condiciones de mezcla y la morfología del penacho.

Se ha llevado a cabo un estudio sobre las corrientes submarinas y de superficie. Y se ha considerado a priori que tales corrientes submarinas influyen positivamente sobre el grado de dilución primaria a condición, claro está, que estas corrientes no sean orientadas hacia la zona a proteger y sus inmediaciones.

Las medidas de las corrientes en la zona han servido para realizar, tanto para los cálculos de estabilidad del emisario, como para los cálculos de la dilución inicial y la comprobación de los objetivos de calidad.

[1] Los ángulos representan direcciones de procedencia del Viento. El criterio de direcciones es N=0º, E=90º, S=180º, W=270

4.1 BASE TEÓRICA DEL ESTUDIO DE CORRIENTES DE LA ZONA

El estudio de corrientes realizado se ha basado en las corrientes superficiales y fenómenos asociados.

Dar una explicación sobre la formación y funcionamiento de las corrientes es una tarea vasta y complicada por la cantidad de factores y fenómenos asociados que intervienen en una y otro. Sin embargo, la referencia a la capa más superficial -aproximadamente 100 m de profundidad- bastará para formarse una idea sobre los procesos que rigen en los complicados movimientos cerca de la superficie de los océanos.

Si se observan los mapas de las corrientes oceánicas y de los vientos principales que circulan por el planeta, se podrá apreciar la gran semejanza que existe entre los “circuitos” presentes en ambos casos. Las diferencias que se detectan son debidas en parte al constreñimiento que ejercen los continentes sobre estas corrientes y en parte a los relieves submarinos que las fuerzan a cambiar de dirección. A pesar de estas diferencias, es interesante observar las similitudes, ya que son una buena pista para descubrir cuáles son los vientos y cuales las corrientes que se encuentran asociados.

Las corrientes son generadas y moldeadas por los vientos que soplan de forma constante sobre el océano, por las diferencias termohalinas de sus aguas y por los movimientos de rotación que experimenta el planeta. La acción de los vientos sobre las corrientes no es tan directa como en el caso de las olas. En estas, un viento Constante es causante de la acumulación de agua en el lado opuesto a la dirección del viento: es decir, un viento que sopla con componente Este (E) tiende a acumular agua en el lado Oeste (W) de la cuenca oceánica. Esta acumulación de agua provoca una diferencia de presión hidrostática entre dos zonas del océano, que tienden a igualar sus presiones de manera que se produce una corriente que fluye desde el lado de la presión hidrostática alta hacia la zona de la presión hidrostática menor.

La fuerza de Coriolis no hay que entenderla como una fuerza generadora de corrientes, sino más bien como una fuerza «correctora» que desvía un flujo de agua en movimiento relativo respecto a la Tierra. En cambio, el gradiente horizontal de presión sí que es una fuerza generadora de corrientes, ya que sus diferencias en distintos puntos del océano provocan el movimiento de aguas desde una presión alta hacia una presión baja. El balance que existe entre el gradiente horizontal de presión y la fuerza de Coriolis genera lo que se conoce como corriente geostrófica. El resultado de este balance de fuerzas se puede observar mirando cualquier mapa del tiempo y observando que los vientos no soplan atravesando las isobaras de las altas y bajas presiones, sino de forma paralela a ellas.

Cerca de la costa, los efectos del viento y de la fuerza de Coriolis tienen gran importancia para la vida en el mar. Al soplar vientos paralelos a la costa, el agua que comienza a circular tiende a ser desviada 45º hacia la derecha de la dirección del viento (en el hemisferio norte). La acción del viento, la fuerza de Coriolis y las presiones hidrostáticas, así como el propio rozamiento entre las de agua, hacen que aumente la desviación a medida que lo ha profundidad, dando como resultado medio un transporte de agua que esta desviado 90° de la dirección del viento. El transporte neto de aguas superficiales que se alejan de la costa provoca el ascenso de aguas frías y profundas cargadas de nutrientes y por tanto fértiles son como un «abono» para la vida planctónica (base de la cadena alimenticia de los peces y grandes invertebrados). Estos fenómenos de ascenso de aguas profundas fértiles cerca de la costa se conocen como afloramientos costeros, los cuales constituyen zonas de gran producción pesquera por la riqueza de sus aguas. Debido a la forma en que circulan los vientos en todo el planeta, estas zonas de

afloramiento se concentran en los márgenes continentales orientales, o lo que es lo mismo, en el lado occidental de las cuencas oceánicas.

4.2 CORRIENTES DE LA ZONA DE ESTUDIO

La fricción entre diferentes capas de aguas, junto con la desviación de Coriolis para cada una de ellas, genera un tipo de estructuras verticales en forma de espiral conocido como espiral de Eckman. El resultado global de estas desviaciones es un transporte neto de agua con una desviación en ángulo recto (90 grados) y hacia la derecha respecto a la dirección del viento en el hemisferio norte.

Para la realización de este estudio de corrientes también se han tenido en cuenta las grandes corrientes. Para simplificar y comparar los principales vientos y corrientes, se puede articular un modelo regular que nos dé una explicación sobre cómo circulan. Se ha tenido en cuenta la circulación en la cuenca mediterránea: entrada de superficial de aguas atlánticas (pobres en nutrientes) y la salida de aguas profundas (ricas en nutrientes). Parte del agua atlántica que entra se ramifica de forma que una parte continua en dirección noreste hacia las islas baleares y otra sigue la línea de la costa norte-africana en dirección este. Así, parte de las aguas que entran por el Mar de Alborán se desvía hacia el norte quedándose gran parte en el Mediterráneo Occidental.

Otro giro importante se produce alrededor de los 7º E, justo antes del canal de Cerdeña. La porción que se mueve hacia el norte a lo largo del sudoeste de Cerdeña se separa de nuevo y recircula ciclónicamente en el sur del mar Balear. El resto continúa en dirección norte, junto con las aguas procedentes del Atlántico, a lo largo de las costas exteriores de las Islas Baleares.

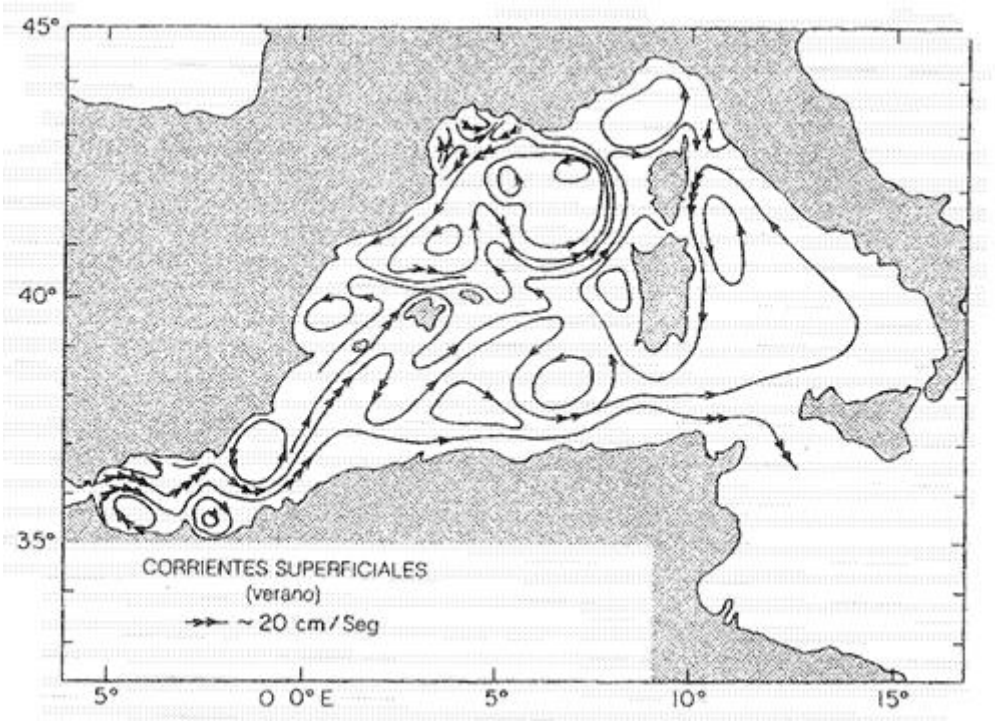


Imagen 4. Modelo de corrientes superficiales del Mediterráneo occidental calculado por Allain (1960)

Por todo ello se considera como corriente dominante en la zona la corriente que proviene del suroeste, esto es la corriente superficial debida a la entrada de aguas atlánticas.

La acción del viento del noreste provoca en superficie un movimiento de agua que forma 45º a la derecha de su dirección, conforme se baja en la columna de agua el transporte de agua se realiza según la espiral de Ekman, así el transporte neto de agua tiene una dirección de 90º hacia la derecha respecto a la dirección del viento. Por lo que el transporte de masa es hacia tierra, esto es, la dirección de este transporte es desfavorable, y el vertido tenderá a ir hacia tierra.

5 ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL

La Cala Binidalí está a nueve kilómetros de Maó, entre Morro de sa Cova Baixa y Cala Biniparratx.

Esta playa es el resultado de un entrante de mar, en forma de ese y estrecho. A su vez, se caracteriza por tener dimensiones diminutas, talud de arena, exposición al viento del sureste.

El tramo de costa, a ambos lados de la cala está compuesto por verticales acantilados agrestes, abruptos y de hasta cuarenta metros de altura.

5.1 CAPACIDAD DE TRANSPORTE LITORAL

Existen numerosas expresiones en la literatura para estimar el transporte de sedimentos, la mayoría de ellas derivadas empíricamente. En este módulo se han introducido algunas expresiones de transporte de sedimentos, para poder comparar sus propias capacidades y para tener la posibilidad de seleccionar las más adecuadas en cada caso (es decir, para el caso de las corrientes "solas" o corrientes en presencia de oleaje; para predecir sólo el transporte en suspensión, arrastre de fondo o el total de sedimentos).

Las formulaciones implementadas en este código numérico para el cálculo del transporte para el caso de corrientes son las de Meyer-Peter & Mueller (1948), Karim & Kennedy (1990), Engelund &Hansen (1976), Fredsoe (1978) y van Rijn (1984). Esta última ha sido ampliamente utilizada en la estimación de las tasas volumétricas de transporte por unidad de anchura unitaria (m/s^2) para el transporte por fondo (qh), el transporte en suspensión (qs) y el transporte total (Qt)

$$q_h = 0.005Uh\left(\frac{U - U_{cr}}{\sqrt{(s-1)gd_{50}}}\right)\cdot\left(\frac{d_{50}}{h}\right)^{1.2}$$

$$q_s = 0.012Uh\left(\frac{U - U_{cr}}{\sqrt{(s-1)gd_{50}}}\right)\cdot\left(\frac{d_{50}}{h}\right)\cdot\left(\frac{1}{D_*}\right)^{0.6}$$

$$Q_t = q_h + q_s$$

Donde:

- U (m/s) es la velocidad del flujo
- U_{cr} (m/s) es la velocidad umbral de inicio de sedimento
- h (m) es la profundidad del agua, g (m^2 /s) es la aceleración debida a la gravedad
- d_{50} es la mediana del diámetro del grano
- $s = \rho_s / \rho$ es la densidad adimensional
- D_* un diámetro adimensional del sedimento, que se expresa como:

$$D_* = d_{50}\left(\frac{(s-1)\cdot g}{v^2}\right)^{1/3}$$

Donde ν (m^2/s) es la viscosidad cinemática del agua.

La velocidad umbral se calcula a partir de las siguientes expresiones (Van Rijn, 1984)

$$U_{cr} = 0.19 d_{50}^{\ 0.1} \log\left(\frac{12h}{3d_{90}}\right) \forall 0.0001 \le d_{50} \le 0.0005$$

$$U_{cr} = 8.50 d_{50}^{\ 0.6} \log\left(\frac{12h}{3d_{90}}\right) \forall 0.0005 \le d_{50} \le 0.0020$$

Donde d_{90} es el diámetro excedido por el 10% (peso) de la muestra, es decir, el percentil 90.

Se adjuntan a continuación los cálculos de transporte litoral relativos a diferentes diámetros D_{50} y D_{90}., para los datos establecidos de velocidades del agua de mar y densidades.

En la tabla que se adjunta a continuación se detallan los valores de los D_{50} y de los D_{90} tomados para el análisis del transporte litoral.

CASO	D_{50}	D_{90}
1	0,00036	0,00075
2	0,00017	0,0003
3	0,00045	0,00175

Velocidad del flujo en (m/s)	**U**	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Densidad del sedimento (kg/m^3)	$\mathbf{r_s}$	2650	2650	2650	2650	2650
Densidad del fluído (kg/m^3)	**r**	1026	1026	1026	1026	1026
Densidad adimensional específica del sedimento	**s**	2,582846	2,582846	2,582846	2,582846	2,582846
Viscosidad cinemática del agua (m^2/s)	**m**	1,516E-06	1,516E-06	1,516E-06	1,516E-06	1,516E-06
Mediana del diámetro del grano (m)	$\mathbf{d_{50}}$	0,00036	0,00036	0,00036	0,00036	0,00036
Diámetro excedido por el 10% de la muestra (m)	$\mathbf{d_{90}}$	0,00075	0,00075	0,00075	0,00075	0,00075
Espesor de la lámina de agua (m)	**h**	5	10	15	20	25
Velocidad umbral de inicio del sedimento (m/s)	$\mathbf{U_{cr}}$	0,380533	0,406415	0,421554	0,432296	0,440628
Transporte por fondo	$\mathbf{q_h}$	No existe	No existe	No existe	No existe	No existe
Transporte en suspensión	$\mathbf{q_s}$	No existe	No existe	No existe	No existe	No existe
Transporte total	$\mathbf{Q_t}$	-	-	-	-	-

Tabla 5. Transporte litoral caso 1

Velocidad del flujo en (m/s)	**U**	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Densidad del sedimento (kg/m^3)	r_s	2650	2650	2650	2650	2650
Densidad del fluído (kg/m^3)	**r**	1026	1026	1026	1026	1026
Densidad adimensional específica del sedimento	**s**	2,582846	2,582846	2,582846	2,582846	2,582846
Viscosidad cinemática del agua (m^2/s)	**m**	1,516E-06	1,516E-06	1,516E-06	1,516E-06	1,516E-06
Mediana del diámetro del grano (m)	d_{50}	0,00017	0,00017	0,00017	0,00017	0,00017
Diámetro excedido por el 10% de la muestra (m)	d_{90}	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Espesor de la lámina de agua (m)	**h**	5	10	15	20	25
Velocidad umbral de inicio del sedimento (m/s)	U_{cr}	0,384767	0,408778	0,422823	0,432789	0,440518
Transporte por fondo	q_h	No existe	No existe	No existe	No existe	No existe
Transporte en suspensión	q_s	No existe	No existe	No existe	No existe	No existe
Transporte total	Q_t	-	-	-	-	-

Tabla 6. Transporte litoral caso 2

Velocidad del flujo en (m/s)	**U**	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Densidad del sedimento (kg/m^3)	$\mathbf{r_s}$	2650	2650	2650	2650	2650
Densidad del fluído (kg/m^3)	**r**	1026	1026	1026	1026	1026
Densidad adimensional específica del sedimento	**s**	2,582846	2,582846	2,582846	2,582846	2,582846
Viscosidad cinemática del agua (m^2/s)	**m**	1,516E-06	1,516E-06	1,516E-06	1,516E-06	1,516E-06
Mediana del diámetro del grano (m)	$\mathbf{d_{50}}$	0,00045	0,00045	0,00045	0,00045	0,00045
Diámetro excedido por el 10% de la muestra (m)	$\mathbf{d_{90}}$	0,00175	0,00175	0,00175	0,00175	0,00175
Espesor de la lámina de agua (m)	**h**	5	10	15	20	25
Velocidad umbral de inicio del sedimento (m/s)	$\mathbf{U_{cr}}$	0,356768	0,383234	0,398715	0,409700	0,418220
Transporte por fondo	$\mathbf{q_h}$	No existe	No existe	No existe	No existe	No existe
Transporte en suspensión	$\mathbf{q_s}$	No existe	No existe	No existe	No existe	No existe
Transporte total	$\mathbf{Q_t}$	-	-	-	-	-

Tabla 7. Transporte litoral caso 3

Se establece que para la velocidad de la corriente estimada en 0,2 m/s, no existe transporte litoral según el modelo empleado.

Por tanto, no se hace necesario el balance sedimentario.

5.2 REGÍMENES DE MAREAS Y NIVEL DEL MAR

Los datos en este punto han sido obtenidos de la base de datos disponibles de Puertos del Estado. Los datos de los niveles medios y extremos del mar y de las características de mareas se han tomado de del Mareógrafo de Mahón, situado en el islote de Pinto, junto al antiguo edificio naval abandonado:

Coordenadas: Latitud: 39°53′34,94″ N Longitud: 004°16′14,02″ E

Tipo de mareógrafo: radar MIROS

Inicio de medidas: Octubre de 2009

Esquema de referencias:

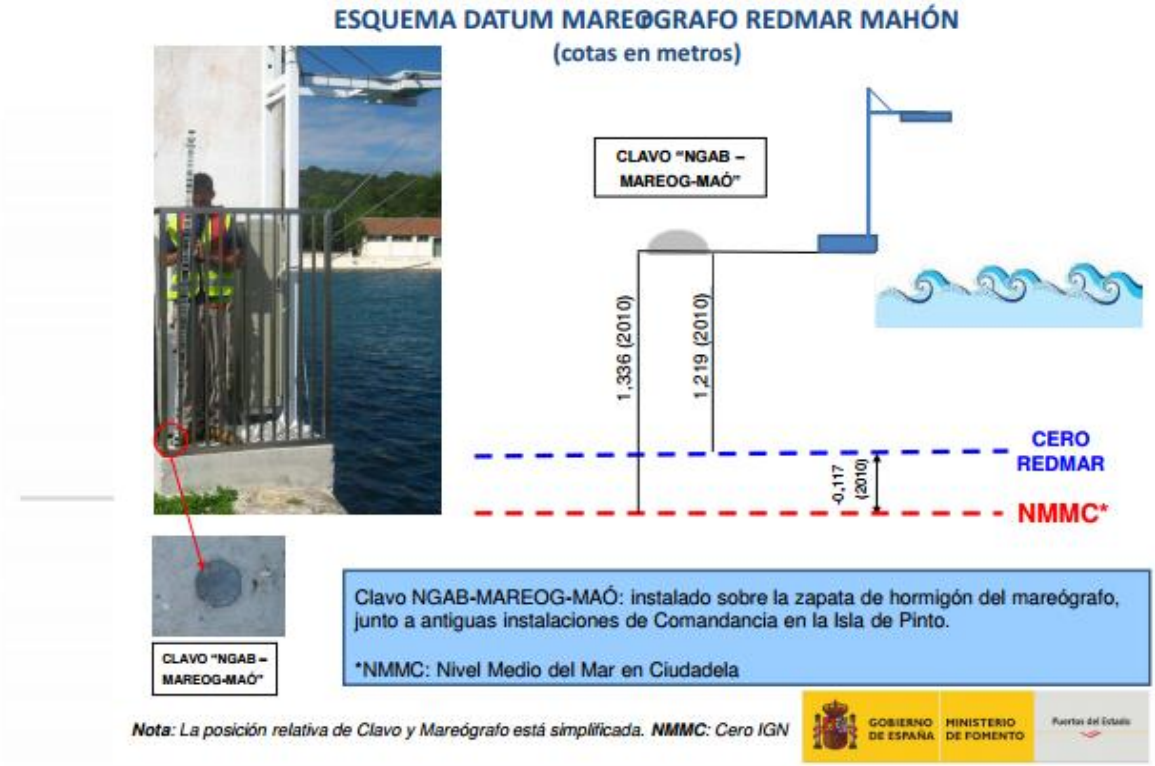


Imagen 5. Mareógrafo de Mahón[2]

[2] Fuente: Puertos del Estado

Para el cálculo de los parámetros incluidos en este informe se utilizaron distintas fuentes de datos, todas directa o indirectamente derivadas de la REDMAR.

a) Series de datos de nivel originales: niveles del mar registrados por los mareógrafos con su intervalo temporal original (normalmente 5 min), depurados y sometidos control de calidad.

b) Series de extremos diarios registrados en torno a la pleamar y la bajamar: se trata de los extremos de nivel del mar diarios reales, registrados por los equipos de la REDMAR desde el inicio de su funcionamiento y que contienen información tanto de marea astronómica como de otros efectos como la meteorología, variaciones de densidad, etc. Se obtienen a partir de la serie de datos original (punto a)) en los puertos con marea semi-diurna. Nos referiremos a ellos como pleamares o bajamares observadas.

c) Series de carreras de marea registradas: se trata de las series de diferencias entre una pleamar y una bajamar consecutivas (tres o cuatro por día) observadas por el mareógrafo (punto b)), de nuevo en aquellos puertos con marea semi-diurna.

A continuación se exponen las características de marea en la estación del puerto de Mahón:

Armónico *Harmonic Id*	Frecuencia *Frequency* (ciclos/hora)	Amplitud *Amplitude* (cm)	Fase *Phase* (°)
O1	0.038730	2.11	107.33
NO1	0.040268	0.26	142.79
P1	0.041552	1.23	168.94
S1	0.041666	0.38	47.68
K1	0.041780	3.65	173.06
PSI1	0.041894	0.18	255.86
2N2	0.077487	0.15	193.73
MU2	0.077689	0.17	184.95

Armónico *Harmonic Id*	Frecuencia *Frequency* (ciclos/hora)	Amplitud *Amplitude* (cm)	Fase *Phase* (°)
N2	0.078999	1.05	210.59
NU2	0.079201	0.20	211.52
M2	0.080511	5.07	223.70
LDA2	0.081821	0.05	226.17
L2	0.082023	0.14	231.58
T2	0.083219	0.13	258.09
S2	0.083333	2.02	242.81
K2	0.083561	0.57	238.87
M3	0.120767	0.11	169.27
SK3	0.125114	0.07	104.16

Armónico *Harmonic Id*	Frecuencia *Frequency* (ciclos/hora)	Amplitud *Amplitude* (cm)	Fase *Phase* (°)
MN4	0.159510	0.17	305.06
M4	0.161022	0.42	346.24
SN4	0.162332	0.04	16.79
MS4	0.163844	0.27	51.39
MK4	0.164072	0.08	51.99
S4	0.166666	0.05	317.32

Tabla 8. Armónicos de Marea calculados sobre el periodo 2010- 2014. Fuente: Puertos del Estado

A continuación se reproduce un cuadro con las características extremas del régimen de mareas procedente de los datos obtenidos de la estación del Puerto de Mahón desde el año 2009 hasta el 2014.

Mes *Month*	Nivel Medio *Mean Level* (cm)	Nivel Máximo *Max. Level* (cm)	Día del Máximo *Max. Level Date*	Nivel Mínimo *Min. Level* (cm)	Día del Mínimo *Min. Level Date*	Eficacia *Efficiency* (%)
Ene./*Jan.*	-	-	-	-	-	0
Feb./*Feb.*	-	-	-	-	-	0
Mar./*Mar.*	-	-	-	-	-	0
Abr./*Abr.*	-	-	-	-	-	0
May./*May.*	-	-	-	-	-	0
Jun./*Jun.*	-	-	-	-	-	0
Jul./*Jul.*	-	-	-	-	-	0
Ago./*Aug.*	-	-	-	-	-	0
Sep./*Sep.*	-	-	-	-	-	0
Oct./*Oct.*	-	12	30	-13	30	7
Nov./*Nov.*	1	28	5	-22	24	100
Dic./*Dec.*	9	44	24	-19	5	100

Tabla 9. Datos mensuales extremos para el año 2009. Valores calculados sobre la serie original (no filtrada) de datos observados cada 5 minutos

Mes *Month*	Nivel Medio *Mean Level* (cm)	Nivel Máximo *Max. Level* (cm)	Día del Máximo *Max. Level Date*	Nivel Mínimo *Min. Level* (cm)	Día del Mínimo *Min. Level Date*	Eficacia *Efficiency* (%)
Ene./*Jan.*	-2	35	5	-35	27	99
Feb./*Feb.*	2	40	18	-38	2	100
Mar./*Mar.*	-11	31	3	-34	16	100
Abr./*Abr.*	-15	14	23	-46	5	100
May./*May.*	-10	19	3	-31	31	100
Jun./*Jun.*	-3	28	14	-27	1	100
Jul./*Jul.*	-5	14	29	-25	24	100
Ago./*Aug.*	1	18	19	-14	9	100
Sep./*Sep.*	8	30	7	-12	10	100
Oct./*Oct.*	13	45	12	-10	28	99
Nov./*Nov.*	15	43	28	-18	6	100
Dic./*Dec.*	8	42	23	-21	10	99

Tabla 10. Datos mensuales extremos para el año 2010. Valores calculados sobre la serie original (no filtrada) de datos observados cada 5 minutos

Mes *Month*	Nivel Medio *Mean Level* (cm)	Nivel Máximo *Max. Level* (cm)	Día del Máximo *Max. Level Date*	Nivel Mínimo *Min. Level* (cm)	Día del Mínimo *Min. Level Date*	Eficacia *Efficiency* (%)
Ene./*Jan.*	-7	16	30	-29	22	97
Feb./*Feb.*	-12	27	17	-34	5	99
Mar./*Mar.*	-12	18	16	-37	24	100
Abr./*Abr.*	-10	23	30	-33	5	100
May./*May.*	-7	26	2	-29	16	100
Jun./*Jun.*	-4	16	6	-23	19	99
Jul./*Jul.*	1	22	3	-21	15	100
Ago./*Aug.*	3	26	31	-17	10	100
Sep./*Sep.*	6	27	1	-11	29	100
Oct./*Oct.*	6	32	25	-13	8	100
Nov./*Nov.*	0	38	4	-31	27	100
Dic./*Dec.*	-11	13	11	-36	30	98

Tabla 11. Datos mensuales extremos para el año 2011. Valores calculados sobre serie original de datos observados cada 5 min

Mes *Month*	Nivel Medio *Mean Level* (cm)	Nivel Máximo *Max. Level* (cm)	Día del Máximo *Max. Level Date*	Nivel Mínimo *Min. Level* (cm)	Día del Mínimo *Min. Level Date*	Eficacia *Efficiency* (%)
Ene./*Jan.*	-15	6	27	-39	6	99
Feb./*Feb.*	-18	4	2	-43	6	100
Mar./*Mar.*	-16	8	18	-38	11	100
Abr./*Abr.*	1	25	13	-20	8	100
May./*May.*	-6	23	20	-26	13	99
Jun./*Jun.*	-9	16	7	-27	4	100
Jul./*Jul.*	-7	15	27	-29	17	100
Ago./*Aug.*	-1	19	2	-20	6	100
Sep./*Sep.*	3	30	28	-16	1	100
Oct./*Oct.*	8	48	31	-11	8	99
Nov./*Nov.*	4	36	4	-20	16	100
Dic./*Dec.*	-5	23	14	-29	29	98

Tabla 12. Datos mensuales extremos para el año 2012. Valores calculados sobre serie original de datos observados cada 5 min

Mes *Month*	Nivel Medio *Mean Level* (cm)	Nivel Máximo *Max. Level* (cm)	Día del Máximo *Max. Level Date*	Nivel Mínimo *Min. Level* (cm)	Día del Mínimo *Min. Level Date*	Eficacia *Efficiency* (%)
Ene./*Jan.*	-7	30	20	-32	6	100
Feb./*Feb.*	-9	19	11	-30	27	100
Mar./*Mar.*	1	28	6	-34	2	100
Abr./*Abr.*	-9	26	4	-30	20	99
May./*May.*	-10	21	15	-30	12	100
Jun./*Jun.*	-13	6	18	-37	24	100
Jul./*Jul.*	-8	9	28	-24	6	90
Ago./*Aug.*	-1	17	7	-21	9	97
Sep./*Sep.*	-1	23	28	-18	13	99
Oct./*Oct.*	4	28	4	-17	17	100
Nov./*Nov.*	1	31	18	-25	29	100
Dic./*Dec.*	-15	14	20	-33	5	100

Tabla 13. Datos mensuales extremos para el año 2013. Valores calculados sobre serie original de datos observados cada 5 min

Mes *Month*	Nivel Medio *Mean Level* (cm)	Nivel Máximo *Max. Level* (cm)	Día del Máximo *Max. Level Date*	Nivel Mínimo *Min. Level* (cm)	Día del Mínimo *Min. Level Date*	Eficacia *Efficiency* (%)
Ene./*Jan.*	-6	24	19	-34	26	97
Feb./*Feb.*	-13	20	10	-42	28	96
Mar./*Mar.*	-21	3	30	-39	16	100
Abr./*Abr.*	-12	16	3	-31	17	100
May./*May.*	-14	7	22	-42	14	100
Jun./*Jun.*	-7	17	24	-27	13	100
Jul./*Jul.*	-3	17	28	-21	11	98
Ago./*Aug.*	-0	20	3	-16	24	92
Sep./*Sep.*	8	26	18	-12	30	99
Oct./*Oct.*	1	19	29	-21	23	99
Nov./*Nov.*	10	37	30	-12	8	100
Dic./*Dec.*	-7	34	1	-35	30	100

Tabla 14. Datos mensuales extremos para el año 2014. Valores calculados sobre serie original de datos observados cada 5 min

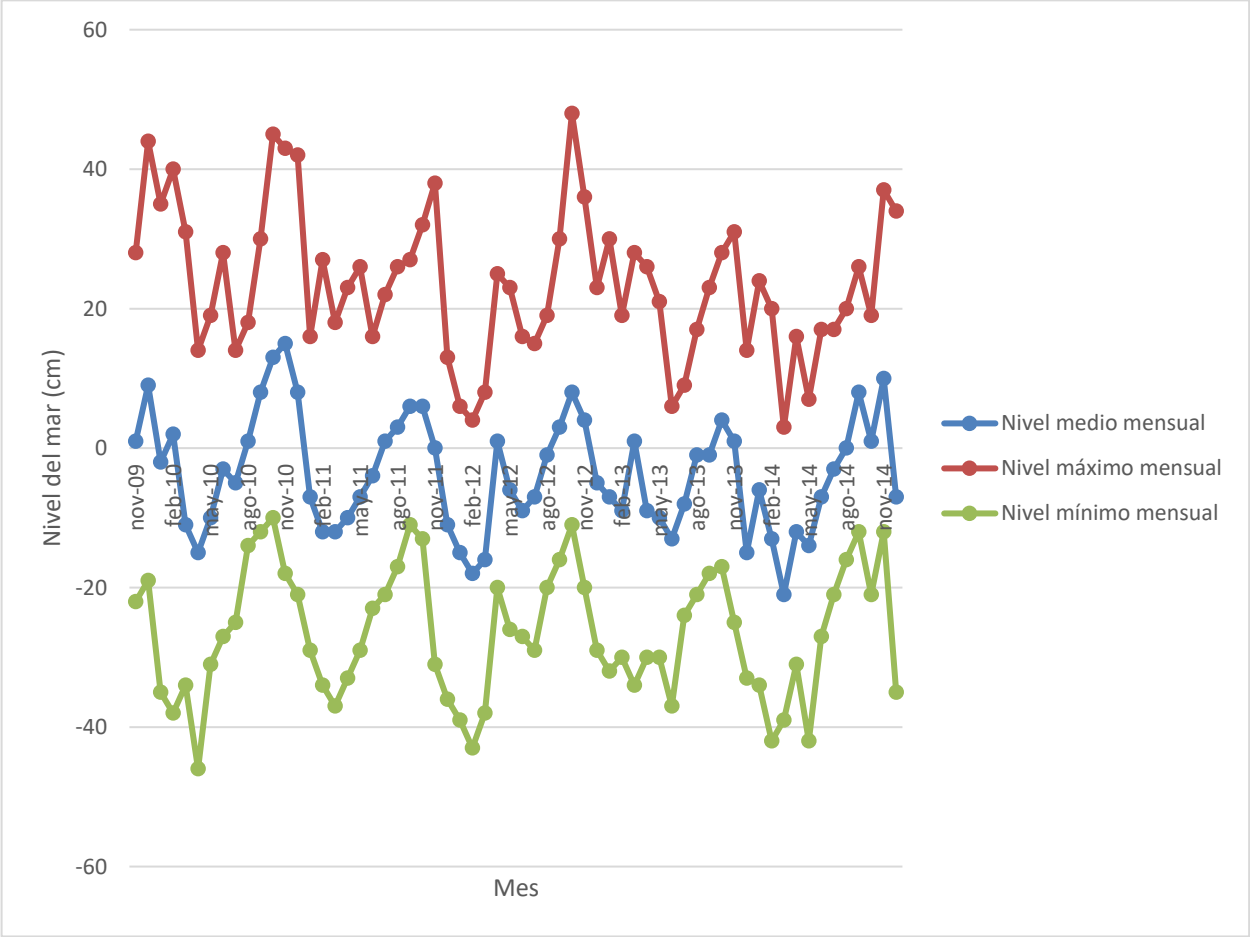


Imagen 6. Series temporales de nivel del mar. Período desde 02/11/2009 hasta 18/11/2016. Fuente: Puertos del Estado. Los datos están referidos al cero REDMAR

5.2.1 NIVEL MÁXIMO OBSERVADO DE MAREA

En una primera aproximación las variaciones de nivel del mar pueden representarse como la suma de la marea astronómica y la componente meteorológica (residuo o marea meteorológica,

como se la conoce a veces), que incluye todos aquellos efectos de variación de nivel no periódicos, incluyendo por ejemplo variaciones de densidad.

La marea astronómica, por su periodicidad, permite una caracterización determinista de los valores máximos debidos a esta componente de nivel del mar. Sin embargo, la caracterización extremal de la componente de residuo necesita un tratamiento probabilista en términos de periodos de retorno.

El comportamiento de los máximos de la serie de residuos o marea meteorológica se ha analizado siguiendo la técnica POT (Peak Over Threshold), donde se ha supuesto que el número de eventos extremos en un año sigue una distribución de Poisson y que la intensidad de dichos eventos sigue una distribución Weibull. Se incluye para cada puerto los parámetros de la distribución y los niveles asociados a distintos periodos de retorno, tanto para los residuos máximos como para los mínimos. Se incluyen los valores de nivel correspondientes a la "estima media o central" y a la "banda de confianza del 90%".

A continuación, se presentan los datos correspondientes a los valores máximos registrados por el mareógrafo de Mahón durante su periodo de funcionamiento:

AÑO	MÁXIMO (cm)	FECHA	MÍNIMO (cm)	FECHA
2009	44	24/12/2009	-22	24/11/2009
2010	45	12/10/2010	-46	05/04/2010
2011	38	11/11/2011	-37	24/03/2011
2012	48	31/10/2012	-43	06/02/2012
2013	31	18/11/2013	-37	24/06/2013
2014	37	30/11/2014	-42	14/05/2014

Tabla 15. Tabla de los valores del nivel máximos y mínimos anuales[3]

Esta tabla corresponde a las mediciones del nivel del mar observadas en el Puerto de Mahón. Se observa que el nivel máximo alcanzado por onda de marea, del que se tienen noticias documentales, es de 0,48 m, ocurrido el 31 de octubre de 2012. Este máximo nivel observado es el máximo nivel registrado por el mareógrafo de Mahón durante su periodo de funcionamiento y corresponde a la suma de la marea meteorológica y de la marea astronómica. Nótese, que esta medición está referida sobre el nivel cero del Puerto de Mahón que se encuentra actualmente a la cota 1,219 bajo clavo de referencia[4].

[3] Fuente: Puertos del estado. Desde noviembre de 2009 hasta diciembre de 2014. Mareógrafo de Mahón.

[4] NGAB-MAREOG-MAO Sobre la esquina noroeste de la peana del faro situado junto al mareógrafo.

ANEJO 6

POBLACIÓN Y CAUDALES

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES 1

2 RED DE COLECTORES DE LA E.D.A.R. DE BINIDALI 1

2.1 COLECTOR DE BINIDALI 2

2.2 COLECTOR DE BINIANCOLLET 2

2.2.1 BOMBEOS ACTUALES DE SANT LLUIS AFECTADOS 2

2.2.2 NUEVOS BOMBEOS DEL COLECTOR DE BINIANCOLLET 2

2.3 COLECTOR DE CANUTELLS 3

3 ESTUDIO DE POBLACIÓN 3

3.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO 3

3.2 EL PLANEAMIENTO 3

3.3 COMPARACIÓN ESTADO ACTUAL/PLANEAMIENTO 8

3.4 POBLACIÓN DEL PROYECTO 8

4 ESTUDIO DE CAUDALES E.D.A.R. 9

4.1 DOTACIONES 9

4.2 CAUDALES DEL PROYECTO DE LA E.D.A.R. 9

5 CAUDAL DE PROYECTO DEL EMISARIO 10

1 ANTECEDENTES

La actual E.D.A.R. de Sant Lluis, trata actualmente los vertidos procedentes del núcleo urbano de Sant Lluis, del Salgar y de Biniancollet, y dado el crecimiento de población habida en los últimos años, en temporada alta incide un caudal de vertido a tratar superior al de su dimensionado.

Con la construcción de la nueva E.D.A.R. de Binidalí, se pretende, además de tratar los vertidos propios de Binidalí, poder absorber el exceso de caudales actualmente registrados en la E.D.A.R. de Sant Lluis.

Con dicho fin, paralelamente al Proyecto de Construcción de la E.D.A.R., se efectúa el Proyecto de Bombeos, Colectores y Emisario de la nueva red de impulsiones de Binidalí, junto con la remodelación de las diferentes impulsiones de la zona costera de Biniancollet a Binibeca, para poder trabajar como impulsiones reversibles, pudiendo impulsar el vertido tanto a la actual E.D.A.R. de Sant Lluis como a la nueva E.D.A.R. de Binidalí.

Dicha remodelación de los bombeos actuales, al igual que las instalaciones de la E.D.A.R, se prevé efectuarla en dos fases de construcción. Una primera fase, a ejecutar en la actualidad, comprende junto con la ejecución de la E.D.A.R. de Binidalí, la construcción de la red de impulsión de la zona de Binidalí, y la reversibilidad de las impulsiones de Sant Lluis comprendidas entre Binibeca Playa y Binibeca E.D.A.R. Y una segunda fase, en que se efectuará la reversibilidad de las impulsiones existentes en la zona comprendida entre Biniancollet y Binibeca Playa, junto con la ampliación de la E.D.A.R. y la construcción de un nuevo colector en Binidalí para conducción de los vertidos de Canutells.

La remodelación de las impulsiones de Sant Lluis de la zona costera de Biniancollet a Binibeca está afectada tanto por los requerimientos de reversibilidad de los bombeos, como por las posibles ampliaciones debido al aumento de la población de servicio de las mismas.

En vistas a determinar los caudales de tratamiento de la E.D.A.R. de Binidalí, se procede a continuación a estudiar las variaciones generales de la población y de los caudales de servicio de cada una de las zonas de acción de los diferentes bombeos con una proyección de 25 años.

El estudio de caudales presentado en el actual Pliego de Bases Técnicas se ha basado en el Plan General de Ordenación Urbana de 1999.

2 RED DE COLECTORES DE LA E.D.A.R. DE BINIDALI

Considerando la zona de población afectada por la E.D.A.R. de Binidalí, se han establecido tres colectores de llegada a la E.D.A.R.

Las zonas de procedencia de dicha red de colectores es la siguiente:

a) **Colector de Binidalí**: recogerá los vertidos del núcleo urbano de Binidalí

b) **Colector de Biniancollet**: a construir en dos fases, recogerá los vertidos de la zona costera comprendida entre Biniancollet y Binidalí, en primera fase se recogerán los vertidos de la zona comprendida entre Binibeca Playa y Binidalí, y en segunda fase se incorporará la zona comprendida entre Biniancollet y Binibeca Playa.

c) **Colector de Canutells**: a construir en segunda fase, recogerá los vertidos de la zona de Canutells e incidirán a la E.DA.R. por gravedad.

Las obras de la red de saneamiento que se incluyen en el proyecto paralelo de Bombeos, Colectores y Emisario de la E.D.A.R. de Binidalí son las siguientes:

2.1 COLECTOR DE BINIDALI

Actualmente existe un pozo de bombeo que en Primera Fase será equipado con grupos de bombeo, completándose el tramo actual de colector de impulsión, hasta la parcela de la E.D.A.R. en la carretera de Sant Climent a Binidalí.

2.2 COLECTOR DE BINIANCOLLET

2.2.1 BOMBEOS ACTUALES DE SANT LLUIS AFECTADOS

Los bombeos de Sant Lluis que serán remodelados para su funcionamiento reversible para vertido opcional a la E.D.A.R. de Sant Lluis ó de Binidalí son los siguientes:

- Bombeos a remodelar en Segunda Fase:
  - ✓ Estación de Bombeo de Biniancollet
  - ✓ Estación de Bombeo de Cala Torret
- Bombeos a remodelar en Primera Fase:
  - ✓ Estación de Bombeo de Binibeca Playa
  - ✓ Estación de Bombeo de Binibeca E.D.A.R.

Asimismo, y en *Primera Fas*e, serán habilitados para sus actuales requerimientos de impulsión los siguientes bombeos:

- Estación de Bombeo de Bini-Inn
- Estación de Bombeo de Binibeca Port

La secuencia actual de trabajo de dichos bombeos en su impulsión a la E.D.A.R. de *Sant Lluis* es la siguiente.

1. Hay una secuencia de bombeos en serie: el bombeo de *Binibeca EDAR* impulsa a la estación de bombeo de *Binibeca Playa*, ésta impulsa a la de *Cala Torret* y desde *Cala Torret* a la de *Biniancollet,* desde donde se impulsa la totalidad del vertido a la *E.D.A.R. de Sant Lluis*.
2. Por otra parte, hay dos bombeos independientes, el de *Binibeca Port* que bombea el vertido hasta *Binibeca EDA*R, y el de *Bini-Inn* hasta *Binibeca Playa.*

2.2.2 NUEVOS BOMBEOS DEL COLECTOR DE BINIANCOLLET

Desde el bombeo de Binibeca EDAR, se construirán tres bombeos nuevos, trabajando en serie con el de Binibeca EDAR, e impulsando el último la totalidad del vertido de colector procedente del Biniancollet hasta la parcela de la E.D.A.R. de Binidalí.

Dicho colector a construir en *Primera Fase*, es en su totalidad de nueva ejecución, e incluye los siguientes bombeos:

- Estación de Bombeo de *Binisafuller*
- Estación de Bombeo de *Binisafuller Playa*
- Estación de Bombeo de *Cap d'en Font*

Siendo la longitud aproximada de los tramos de colector a construir de:

- De *Binibeca* EDAR a *Binisafuller*: 1.500 m
- De *Binisafuller* a *Binisafuller Playa*: 800 m
- De *Binisafuller Playa* a *Cap d'en Font*: 2.800 m

2.3 COLECTOR DE CANUTELLS

El colector de *Canutells*, se trata de un colector de gravedad, el cual no será motivo de estudio en el Actual Proyecto Paralelo de la Red de Saneamiento, ya que su ejecución está previsto efectuarla en *Segunda Fase*, si bien será estudiado para el cálculo de los requerimientos de dicha fase futura.

3 ESTUDIO DE POBLACIÓN

3.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo básico de este anejo es definir la población y caudales a tratar en la E.D.A.R. de Binidalí, para lo cual se procederá al estudio de los caudales de trabajo de las diferentes estaciones de bombeo, tanto de las actuales como de las de nueva ejecución.

3.2 EL PLANEAMIENTO

El estudio detallado del planeamiento vigente permite obtener la disponibilidad de suelo urbano y suelo urbanizable, así como la densidad de viviendas permitida en cada zona, o el número de parcelas, en el caso de urbanizaciones. Con estos datos se puede calcular la población de saturación prevista para el planeamiento. Este es un dato básico para la determinación de la población del proyecto, mediante su contraste con la evolución de la población.

En las tablas adjuntas a continuación, se refleja la población de saturación según el Plan General de Ordenación Urbana del Municipio de *Sant Lluis* de 1999, para cada uno de los diferentes bombeos en estudio.

Mencionar al respecto que, dado el carácter residencial de la zona, para el cálculo de la densidad de población en el Plan se han considerado 3,5 habitantes por unidad de vivienda.

Por otra parte, comentar que en las zonas que afectan a la actual red de impulsión en estudio, el Plan no contempla suelo urbanizable alguno sin plan parcial.

BOMBEO DE BINIANCOLLET	SECTOR	POBLACIÓN ACTUAL	POBLACIÓN SATURACIÓN
SUELO URBANO	Sector 9	221	402
TOTAL SUELO URBANO		221	402
SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO	Sector 7		777
	Sector 8		50
TOTAL SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			827
TOTAL PLANEAMIENTO			1.229

A1.-Población servida Bombeo de Biniancollet

BOMBEO DE CALA TORRET	SECTOR	POBLACIÓN ACTUAL	POBLACIÓN SATURACIÓN
SUELO URBANO	Sector 6	751	1.365
TOTAL SUELO URBANO		751	1.365
SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			--
TOTAL SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			--
TOTAL PLANEAMIENTO			1.365

A2.-Población servida Bombeo de Cala Torret

BOMBEO DE BINI-INN	SECTOR	POBLACIÓN ACTUAL	POBLACIÓN SATURACIÓN
SUELO URBANO	Sector 5	494	899
TOTAL SUELO URBANO		494	899
SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			--
TOTAL SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			--
TOTAL PLANEAMIENTO			899

A5.- Población servida Bombeo de Bini-Inn

BOMBEO DE BINIBECA PORT	SECTOR	POBLACIÓN ACTUAL	POBLACIÓN SATURACIÓN
SUELO URBANO	Sector 5	124	225
TOTAL SUELO URBANO		124	225
SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			--
TOTAL SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			--
TOTAL PLANEAMIENTO			225

A6.- Población servida Bombeo de Binibeca Port

BOMBEO DE BINISAFULLER	SECTOR	POBLACIÓN ACTUAL	POBLACIÓN SATURACIÓN
SUELO URBANO		--	--
TOTAL SUELO URBANO		--	--
SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO	Sector 4		649
TOTAL SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			649
TOTAL PLANEAMIENTO			649

A7.- Población servida Bombeo de Binisafuller

BOMBEO DE BINISAFULLER PLAYA	SECTOR	POBLACIÓN ACTUAL	POBLACIÓN SATURACIÓN
SUELO URBANO	Sector 3	491	892
TOTAL SUELO URBANO		491	892
SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO	Sector 2		542
TOTAL SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			542
TOTAL PLANEAMIENTO			1.434

A8.- Población servida Bombeo de Binisafuller Playa

BOMBEO DE CAP D'EN FONT	SECTOR	POBLACIÓN ACTUAL	POBLACIÓN SATURACIÓN
SUELO URBANO	Sector 1	329	598
TOTAL SUELO URBANO		329	598
SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO	Sector 2		232
TOTAL SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			232
TOTAL PLANEAMIENTO			830

A9.- Población servida Bombeo de Cap d'en Font

BOMBEO DE BINIDALI	SECTOR	POBLACIÓN ACTUAL	POBLACIÓN SATURACIÓN
SUELO URBANO	Núcleo urbano	215	390
TOTAL SUELO URBANO		215	390
SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO	Núcleo urbano		140
TOTAL SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO			140
TOTAL PLANEAMIENTO			530

A10.- Población servida Bombeo de Binidalí

Por tanto, de acuerdo con el planeamiento actual, el resumen a considerar para el cálculo de población a tratar en la E.D.A.R. de Binidalí, por cada uno de los colectores incidentes a la planta, *bajo la consideración de que los bombeos de Biniancollet y de Cala Torret serán remodelados en una Segunda Fase Futura* será el siguiente:

COLECTOR DE BINIANCOLLET	POBLACIÓN FASE ACTUAL	POBLACIÓN FASE INTERMEDIA	POBLACIÓN FASE FUTURA
E.B. BINIANCOLLET	--	--	1.229
E.B. CALA TORRET	--	--	1.365
E.B. BINIBECA PLAYA	751	1.365	1.365
E.B. BINIBECA E.D.A.R.	618	1.124	1.773
E.B. BINI-INN	494	899	899
E.B. BINIBECA PORT	124	225	225
E.B. BINISAFULLER	--	--	649
E.B. BINISAFULLER PLAYA	491	891	1.434
E.B. CAP D'EN FONT	329	598	830
TOTAL COLECTOR DE BINIANCOLLET	**2.806**	**5.102**	**9.768**

A11.- Población servida Colector de Biniancollet

COLECTOR DE BINIDALI	POBLACIÓN FASE ACTUAL	POBLACIÓN FASE INTERMEDIA	POBLACIÓN FASE FUTURA
E.B. BINIDALI	215	390	530
TOTAL COLECTOR DE BINIDALI	**215**	**390**	**530**

A12.- Población servida Colector de Binidalí

COLECTOR DE CANUTELLS	POBLACIÓN FASE ACTUAL	POBLACIÓN FASE INTERMEDIA	POBLACIÓN FASE FUTURA
ZONA CANUTELLS	--	--	1.400
TOTAL COLECTOR DE CANUTELLS	**--**	**--**	**1.400**

A13.- Población servida Colector de Canutells

Siendo por tanto el total de población a considerar en el dimensionado de la E.D.A.R. de Binidalí:

E.D.A.R. DE BINIDALI	POBLACIÓN FASE ACTUAL	POBLACIÓN FASE INTERMEDIA	POBLACIÓN FASE FUTURA
COLECTOR DE BINIANCOLLET	2.806	5.102	9.768
COLECTOR DE BINIDALI	215	390	530
COLECTOR DE CANUTELLS	--	--	1.400
TOTAL E.D.A.R. BINIDALI	**3.021**	**5.492**	**11.698**

A14.- Población servida EDAR Binidalí

3.3 COMPARACIÓN ESTADO ACTUAL/PLANEAMIENTO

El actual Plan fue aprobado el 9 de junio de 1999, por lo que dado su reciente aprobación no existe intención de ampliar el planeamiento, por lo que se puede definir una situación de estabilización en cuanto al crecimiento urbano de acuerdo con el Plan.

3.4 POBLACIÓN DEL PROYECTO

Basándonos en el estudio de población realizado, la ejecución de la E.D.A.R. se prevé efectuarla en dos fases, permitiendo en fase actual el tratamiento de los vertidos originados por la población equivalente establecida para la fase intermedia, por lo que ***la población de proyecto a considerar a efectos de dimensionado*** de ambas fases de ejecución, será la siguiente:

E.D.A.R.	POBLACIÓN DE DIMENSIONADO PRIMERA FASE	POBLACIÓN DE DIMENSIONADO SEGUNDA FASE
BINIDALI	**5.850**	**11.700**

A15.- Población de Dimensionado Proyecto EDAR Binidalí

4 ESTUDIO DE CAUDALES E.D.A.R.

4.1 DOTACIONES

Para determinar la dotación por habitante se ha de tener en cuenta el carácter residencial de la zona, y considerando los consumos medios diarios y la población actual, así como teniendo en cuenta el Plan de Saneamiento vigente, obtenemos una dotación de 300 litros por habitante y por día.

4.2 CAUDALES DEL PROYECTO DE LA E.D.A.R.

De acuerdo con el estudio de población realizado y dotación estipulada, los caudales a considerar en el estudio de las bases de cálculo de la E.D.A.R. para los diferentes colectores incidentes a la E.D.A.R. resultan los siguientes:

E.D.A.R. BINIDALI	**CAUDAL FASE ACTUAL (m3/día)**	**CAUDAL F.INTERMEDIA (m3/día)**	**CAUDAL FASE FUTURA (m3/día)**
COLECTOR DE BINIANCOLLET	841	1.531	2.930
COLECTOR DE BINIDALI	65	117	159
COLECTOR DE CANUTELLS	--	--	420
TOTAL E.D.A.R. BINIDALI	**906**	**1.648**	**3.509**

B1.- Caudales según población servida EDAR Binidalí

De acuerdo con ello, y con la población estipulada como base de cálculo para el dimensionado de las dos fases de construcción de la E.D.A.R., *los caudales de diseño a considerar para su dimensionado serán los siguientes:*

E.D.A.R.	**CAUDAL DE DIMENSIONADO PRIMERA FASE (m3/día)**	**CAUDAL DE DIMENSIONADO SEGUNDA FASE (m3/día)**
BINIDALI	**1.750**	**3.500**

B2.- Caudal de proyecto E.D.A.R. Binidalí

Desglosado como sigue en la siguiente tabla:

		1ª FASE	2ª FASE
Población	hab.	5.850	11.700
Población equivalente	hab. eq.	10.208	20.416
Volumen vertido día	m^3/día	1.750	3.500
Caudal medio	m^3/h	73	146
Caudal máximo	m^3/h	175	350
Caudal punta hidráulico	m^3/h	320	360
Caudal admisible pretratam.	m^3/h	360	360
Caudal admisible biológico	m^3/d	1.750	3.500

5 CAUDAL DE PROYECTO DEL EMISARIO

El emisario tiene que poder desaguar el caudal máximo hidráulico de la depuradora, es decir, **360 m^3/h (100 L/s)**.

ANEJO 7

CARACTERIZACIÓN DEL EFLUENTE

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1

2 EFLUENTE 1

1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es recopilar los datos relativos a los caudales que van a circular por el emisario. Éstos serán los relativos al efluente de la E.D.A.R., correspondientes a las características del agua tratada.

No existen históricos de datos relativos a la calidad del efluente de la E.D.A.R. Los datos que se toman por tanto para la caracterización del efluente son los que corresponden con los resultados a obtener garantizados en el diseño de la E.D.A.R.

2 EFLUENTE

Del proyecto de dimensionamiento de la E.D.A.R. de Binidalí, se comprueba que las características del agua residual tratada[1] deberán ser:

- ✓ $DBO_5 \leq 25$ mg/l
- ✓ S.S. ≤ 35 mg/l
- ✓ N.T. ≤ 15 mg/l
- ✓ P.T. ≤ 2 mg/l

[1] DIRECTIVA 91/271/CEE DEL CONSEJO DE COMUNIDADES EUROPEAS

ANEJO 8

ESTUDIO DE VIABILIDAD DE LA PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

GR

catalanade PERFORACIONS

Informe de resultats de la investigació realitzada per a l'execució d'un tram de l'emissari de l'EDAR de Binidalí mitjançant la tècnica de Perforació Horitzontal Dirigida.

T.M. de Maó. MENORCA

AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

Document nº1 - Memòria

Abril de 2011

1. ÍNDEX.

DOCUMENT Nº1

1. ÍNDEX. 3
2. ANTECEDENTS 4
3. TREBALLS REALITZATS 4
   Reconeixement previ 4
   Cartografia geològica 4
   Campanya de prospecció geofísica 4
   Aixecament topogràfic 4
   Treballs marins 4
4. OBJECTE DE L'ESTUDI I JUSTIFICACIÓ DE LA INVESTIGACIÓ REALITZADA 5
   Alternativa 1 5
   Alternativa 2 7
   Alternativa 3 8
   Alternatives a estudiar 8
   Justificació de la investigació 9
5. HISTORIAL DELS TREBALLS REALITZATS 10
6. ENTORN GEOLÒGIC 11
7. AIXECAMENT TOPOGRÀFIC I BATIMETRIA 11
   Bases topogràfiques 12
   Plànol de situació de les bases topogràfiques 13
   Equips utilitzats 14
   Resultats conjunts Topografia i Batimetria. 15
8. RECONEIXEMENT DEL SUBSÒL MARÍ 16
   Inspecció de l'alternativa 2 – Perfil de Tomografia Elèctrica TE-MAR1 17
   Inspecció de l'alternativa 1 – Perfil de Tomografia Elèctrica TE-MAR2 18
9. RECOPILACIÓ DE SONDEJOS 19
10. DETECCIÓ DELS SERVEIS EXISTENTS MITJANÇANT GEORADAR (GPR) 20
11. ESTUDI DE TOMOGRAFIA ELÈCTRICA 24
   Prospecció elèctrica 24
   Mètode de les resistivitats: Tomografia Elèctrica 24
   Aplicacions 26
   Equip SuperSting R8 IP 26
   Software de inversió EarthImager 2D, 3D 26
   Estudi Geofísic 27
   Resultats dels Perfils 28
   Conclusions particulars de la Tomografia Elèctrica 33
12. MAPA GEOLÒGICS. DIAGRAMA GEOMORFOLÒGIC 34
13. CONCLUSIONS DE L'INVESTIGACIÓ REALITZADA. 35
14. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA 36

DOCUMENT Nº2 PLÀNOLS.

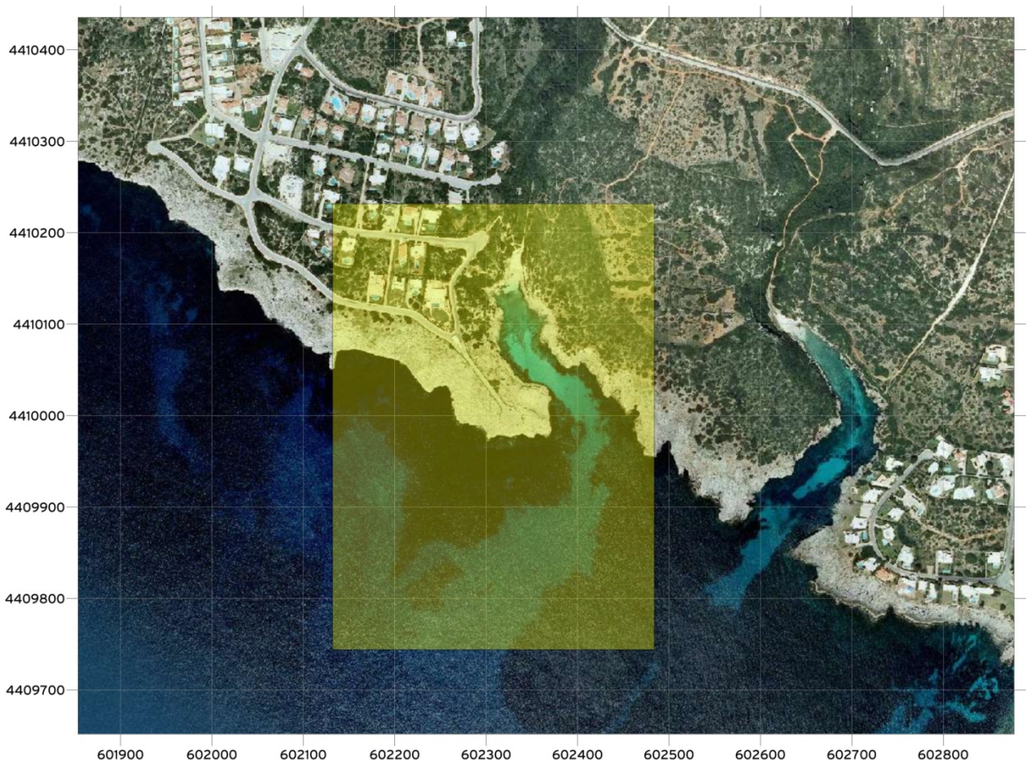
1. Plànol de situació
2. Plànol perfil de tomografia. Alternativa nº1
3. Plànol perfil de tomografia. Alternativa nº2
4. Plànol perfil de tomografia. Perfil Terrestre.

2. ANTECEDENTS

Amb motiu de la sortida al mar de l'emissari de la EDAR Ø400mm PE al sector de la Cala Binidalí, s'estudien diferents alternatives de traçat que pretenen plantejar opcions viables per l'execució considerant possibles afeccions mediambientals terrestres i marines que aquestes obres puguin ocasionar.

Es disposa del projecte "Proyecto de construcción del emisario submarino y vertido al mar de la EDAR de Binidali" per la construcció de tot el traçat de l'emissari, tant en el tram terrestre com en el marí.

Degut al fort impacte ambiental que planteja aquesta actuació en la zona, la construcció de l'emissari està parada. El tub emissari està instal·lat des de la planta depuradora, fins a la cruïlla que hi ha al final de la urbanització, punt on es situen 2 pous d'infiltració, actualment aturats.



Zona objecte de l'estudi

3. TREBALLS REALITZATS

Reconeixement previ

Visita de camp i documentació bibliogràfica general de la zona, seleccionant las fonts de major interès.
S'ha estudiat detalladament la informació del projecte de construcció del tram marí de l'emissari, per tal de veure els traçats a estudiar i utilitzar-lo de referència en la campanya d'investigació actual.
Només és disposa de les dades de la testificació d'un dels dos sondejos d'infiltració realitzats a la zona que ens afecta.

Cartografia geològica

Elaboració d'un mapa geològic a partir del reconeixement "in situ" del terreny, en el qual s'han representat les unitats geològiques i la geomorfologia de la zona. S'ha elaborat un un bloc diagrama on s'engloba aquesta fase de la investigació.

Campanya de prospecció geofísica

Paral·lelament als treballs de cartografia s'ha realitzat una campanya de reconeixement del subsòl marí i terrestre mitjançant la tècnica de la Tomografia Elèctrica. D'aquesta manera s'obté informació de variacions laterals i en profunditat de les propietats elèctriques del terreny i permet extrapolar dades directes com registres de sondejos, pous o dades visuals del terreny.

Aixecament topogràfic

S'ha realitzat un aixecament topogràfic de detall de l'entorn afectat per alternatives de perforació plantejades. S'han cartografiat els desnivells, camins, carrers, objectes de referència, vegetació compresos en aquesta area investigada. També s'han topografiat referències de les investigacions realitzades, tant a mar com a terra.
Les coordenades i cotes registrades s'han referenciat amb el projecte original de l'emissari.
S'ha près com a sistema de referència de coordenades el del projecte original de l'emissari, per tal de poder generar un sistema de treball comú.

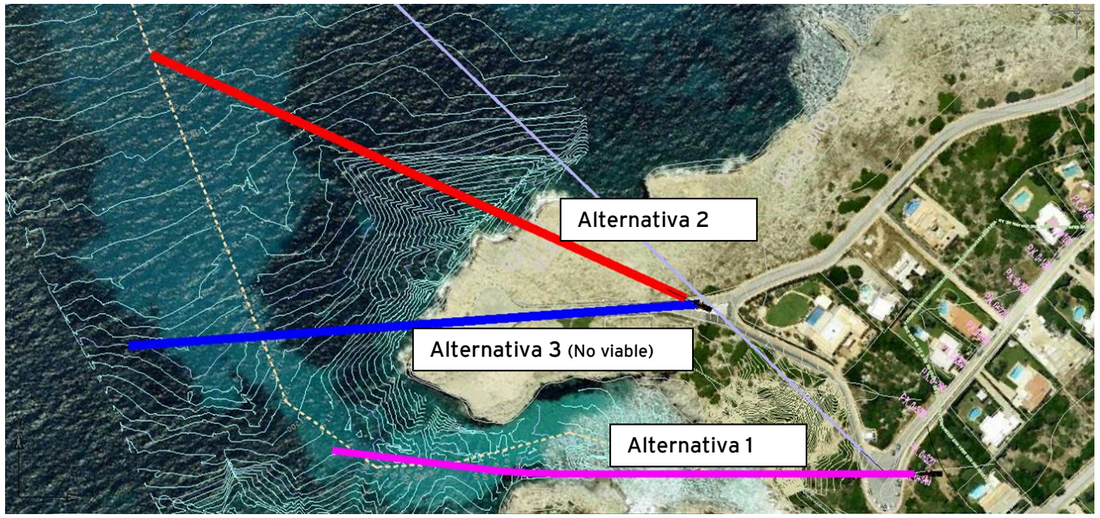
Treballs marins

S'ha fet un reconeixement del fons marí mitjançant filmacions dels traçats previstos, delimitant les àrees de praderes ocupades per posidònia i els sorrals. A més, s'han fet una sèrie de sondejos manuals per determinar la potencia d'aquests sorrals.
S'ha verificat la batimetria existent en diversos punts per tal d'englobar d'aquestes dades en aquesta investigació.

4. OBJECTE DE L'ESTUDI I JUSTIFICACIÓ DE LA INVESTIGACIÓ REALITZADA

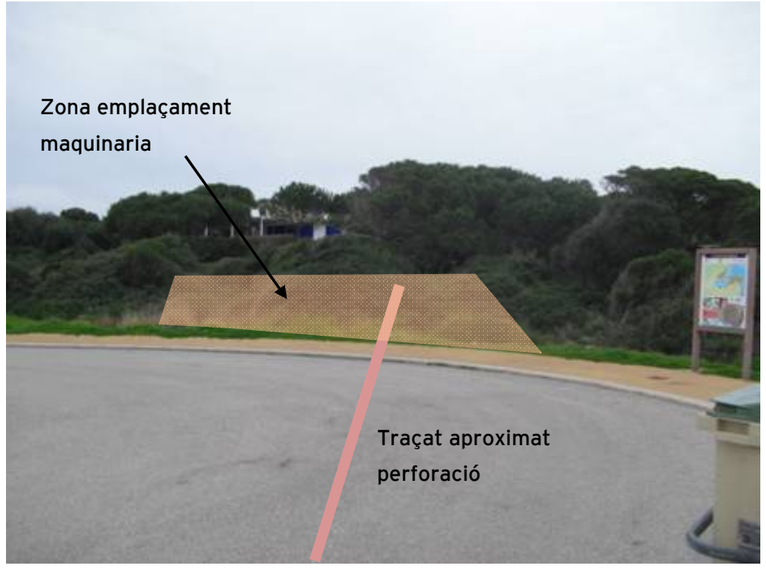
A partir de la informació que ja es disposa del projecte per la construcció de la estació depuradora i el seu corresponent emissari, es planifica una campanya d'investigació, especialment centrada a determinar la naturalesa del massís rocós que tanca la cala de Binidali, i determinar-ne, en la mesura del possible, la viabilitat d'executar una perforació horitzontal dirigida.

Una vegada estudiada la documentació referent al traçat marí de l'emissari i durant la primera visita de l'obra, es plantegen tres alternatives de traçat, que serà necessari estudiar i posteriorment valorar.



Alternativa 1

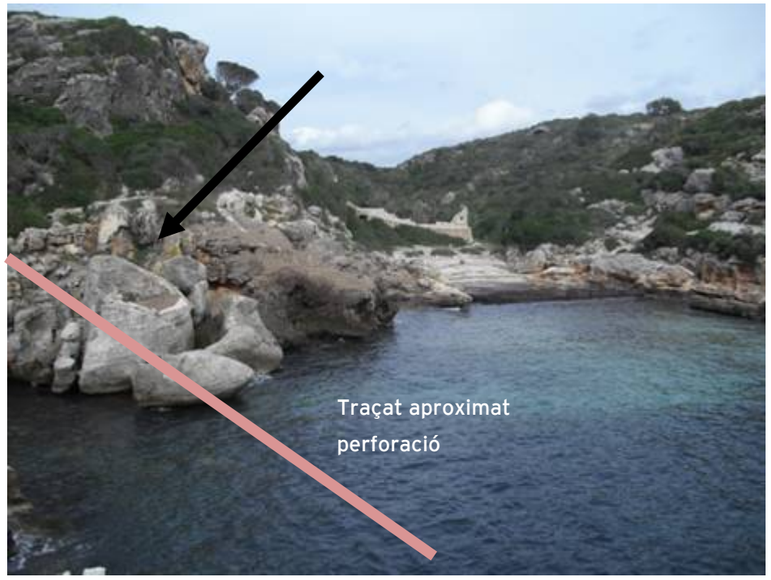
És l'alternativa que s'ajusta a les condicions de traçat de projecte original.
Vist l'emplaçament, es proposa investigar la possibilitat d'emplaçar la màquina per darrere de la rotonda del final del carrer, ocupant una parcel·la no edificada, fins al mur de pedra seca existent (s'adjunten fotografies). Només serà necessari conèixer si hi ha algun impediment per accedir i ocupar temporalment aquesta finca.
La zona proposada per ubicar la màquina perforadora, es troba plena de matolls, però sense arbres (veure fotografia adjunta)
La connexió a la canonada actual, es pot fer dins de la mateixa rotonda, de manera que la ocupació de la finca particular es només a efectes de maquinaria, sense que sigui necessària una ocupació definitiva ni de servituds de la mateixa.



Vista de la zona d'emplaçament de l'equip de PHD, des de la rotonda dirección Nord-Oest

Fotografia presa des del damunt del muret de pedra seca, direcció a la cala. Parcel·la sense arbres, només tenim matolls a la zona de traçat.

Vista de la zona d'emplaçament de l'equip de PHD. A l'esquerra es veu el mur de pedra seca, límit de la zona d'ocupació. Es pot veure que nomes tenim matolls a la zona de la traçada.



Morro a aprofitar per mantenir un bon recubriment de la perforació

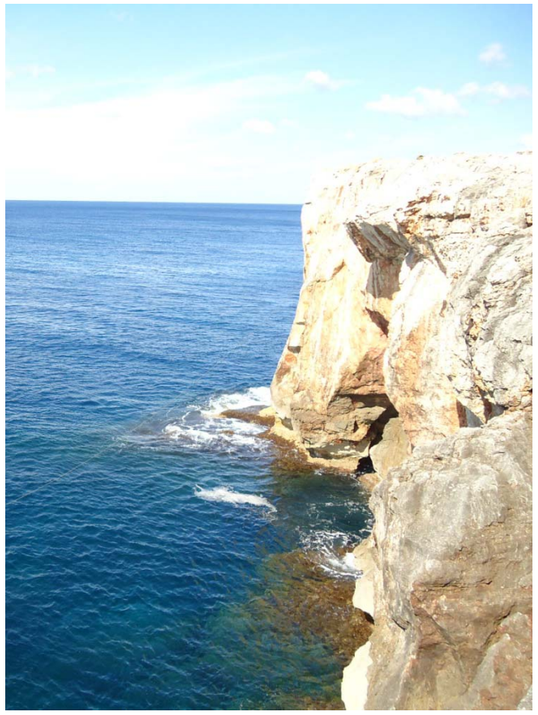
Morro a aprofitar per mantenir un bon recubriment de la perforació.

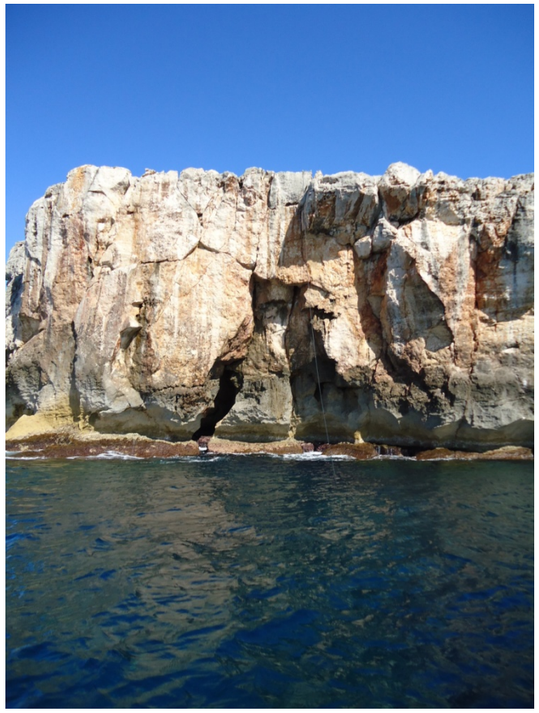
Alternativa 2

Es potser l'opció mes agoserada, considerant el traçat inicialment previst, tot i que a efectes de perforació, potser es la opció mes adequada.

Així doncs, s'ha de considerar com a alternativa de PHD, ja que tenim distància suficient per tal de poder evitar l'acantilat, alhora que redueix la longitud de l'emissari i permet un punt de sortida en una zona on la posidònia queda mes apartada.

Així mateix, la zona de sortida queda mes apartada de praderes de posidònia, permetent un treball amb menor impacte ambiental en l'entorn marí.





Vista del traçat direcció mar (estació de bombeig just darrere)

Vistes del penyasegat existent en la zona de transició terrestre-marina del traçat de l'alternativa 2

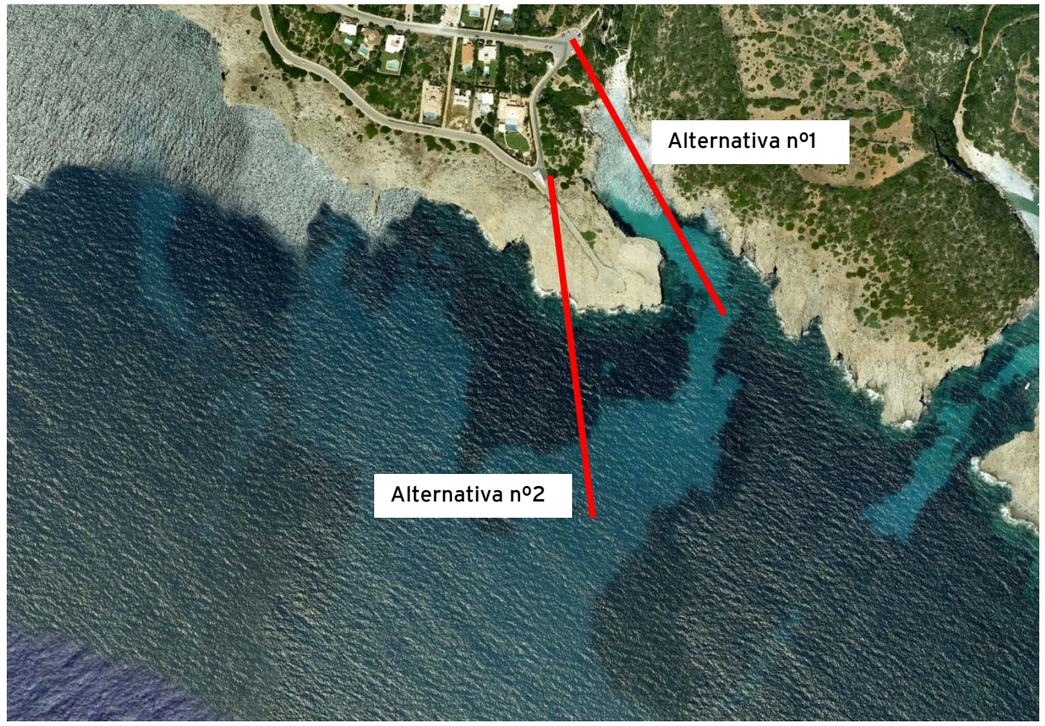
Alternativa 3

Es una alternativa que es planteja in situ, quan es visita la zona d'actuació.
Aquesta alternativa buscaria aprofitar la possible servitud de pas que es podria tenir del vial existent, iniciant els treballs de perforació a la zona de l'estuació de bombeig triangular i perforant direcció a la rotonda.
Tot i que in situ, es considerava el traçat mes viable, una vegada s'obté el perfil topogràfic i s'hi situa el traçat de la perforació queda clar que la longitud de la perforació es insuficient (hem de pensar que necessitem una longitud mínima per tal d'iniciar la perforació a la zona alta de la estació de bombeig, baixar girant en el plà vertical fins a poder passar per sota del fons del mar en la zona d'acantilats i sortir amb una lleugera inclinació ascendent). Tot això impedeix sortir sobre la traça del projecte, i per tant es desestima estudiar en camp aquesta Alternativa. Com es pot veure en l'ortofoto, on s'indiquen els traçats , la sortida seria a la zona de posidonia.
S'adjunta fotografia de la direcció que s'havia previst per l'execució de la PHD, que s'iniciava a l'estació de bombeig triangular, passava sota el carrer fins la rotonda.

Vista de l'Alternativa 3, desestimada degut a la longitud insuficient.

Alternatives a estudiar

Així doncs, i una vegada valorades totes les alternatives, es consideren com a opcions interessants per a l'estudi de camp les alternatives 1 i 2, descantant ja la alternativa 3, degut a problemes de longitud i recubriment insuficient per poder executar la perforació.



Ortofoto amb les Alternatives a estudiar (Alternativa nº1 i Alternativa nº2)

Com a resum, podem dir que:

Alternativa 1: Busca intentar seguir el traçat actualment en projecte per determinar si es viable tècnicament.

Alternativa 2: Contempla la opció d'optimitzar els treballs, i ser una alternativa viable.

Justificació de la investigació

Alternativa 1

Situada a l'interior de la cala, s'ha realitzat una topografia comú amb la segona alternativa (2), ampliant la topografia a la parcel·la a ocupar, i s'ha realitzat un perfil de geofísica, mitjançant tomografia elèctrica, que s'estén des de la sortida de la cala de Binidali, i arriba fins a la zona de blocs, propers al petit embarcador.
No ha estat possible prosseguir amb el perfil d'investigació en el tram terrestre, ja que l'escarpada orografia ho dificultava, així com la limitació del mètode geofísic de presa de dades, que no permet crear models en els quals, la distancia vertical de separació d'electrodes d'injecció sigui major que la horitzontal (tal i com passa en aquest tram).
Així doncs, s'ha aconseguit un perfil de tomografia elèctrica en el tram submarí, que tal i com es podrà veure, aporta noves dades a valorar.

Alternativa 2

Conjuntament amb l'Alternativa 1, s'ha realitzat un aixecament topogràfic de la zona terrestre, i s'ha realitzat un perfil geofísic, de tomografia elèctrica seguint el traçat que es considera en la fase de disseny.
A l'igual que en el perfil anterior, la dificultat ha recaigut en el tram de penya-segat, que en aquest cas, és d'accés impossible, a no ser que s'utilitzin cordes i sistemes d'escalada. Així mateix, el mètode compte amb la limitació de distància vertical-horitzontal (no pot generar models en terrenys de mes del 100% d'inclinació).
D'aquesta manera s'ha aconseguit un perfil geofísic que recorre el traçat previst en el tram submarí, aportant dades d'aquesta zona.

Treballs addicionals de Tomografia Elèctrica

Vista la zona, d'intensa carstificació, i la impossibilitat d'aconseguir perfils continus terra-mar, degut a la forta pendent de les zones de traçat, es decideix realitzar un perfil de tomografia, en una zona de bon accés i que permeti una bona representació de la formació existent.
És per aquest motiu que es decideix estudiar un perfil addicional de tomografia (anomenat TE-TERRA) que discorre paral·lel al vial que va des de l'estació de bombeig fins a la rotonda.
Es considera que aquest perfil serà representatiu de la zona geològica terrestre, ja que discorre per una zona natural, que no ha tingut modificacions per l'home (aflora en tot el tram la roca natural), i que per tant podrà ser utilitzat com a referència pel tram terrestre de les dues alternatives estudiades.

Ortofoto del traçat del perfil de Tomografia addicional

Treballs de Georadar

Degut a l' interferència amb serveis ja instal·lats que es poden trobar les dues alternatives de perforació, s'ha optat per fer un estudi de georadar en el tram del carrer, per on passen serveis d'electricitat, aigua i tub en construcció de l'emissari (tram terrestre).
Tots aquests resultats s'han inserit dins dels plànols d'investigació.

5. HISTORIAL DELS TREBALLS REALITZATS

Dimarts 22 de Febrer
Visita de l'obra per veure les línies de la investigació a seguir sobre el terreny

Setmana nº9, 10 i 11
Planificació i seguiment de la meteorologia. Previsions de mar adverses.

Diumenge 20 de Març
Viatge

Dilluns 21 de Març
Delimitació de l'àrea a investigar
Investigació de l'alternativa 2
- Perfil de Tomografia Elèctrica TE-MAR1
- Inspecció submarina del traçat
- Inspecció visual i reportatge fotogràfic de la línea de costa des de mar

Aixecament Topogràfic de la zona terrestre
Descarrega i arxiu de les dades

Dimarts 22 de Març
Delimitació de l'àrea a investigar
Investigació de l'alternativa 1
- Perfil de Tomografia Elèctrica TE-MAR2
- Inspecció submarina del traçat

Sondejos marins manuals en punts de les 2 alternatives investigades.
Aixecament Topogràfic de la zona terrestre
Descarrega i arxiu de les dades

Dimecres 23 de Març
Verificació batimètrica
Localització dels serveis existents mitjançant Georadar
Perfil Tomografia Elèctrica TE-TERRA1
Aixecament Topogràfic
Descarrega i arxiu de les dades

Dijous 24 de Març
Viatge

Setmana nº13 i 14
Tractament de les dades de camp i redacció de l'informe de l'investigació.

6. ENTORN GEOLÒGIC

Geologia local

La zona estudiada correspon a la cala de Binidalí, a la regió de Migjorn meridional de l'Illa de Menorca.
L'illa a l'època geològica del Pre-tortonià era sensiblement més petita que l'actual. El nivell del mar es trobava a uns 100m més alt que en l'actualitat i ha descendit 90m per sota del mar en èpoques recents (15.000 anys)
En la regió de migjorn prograda una complexa formació de calcarenita que pot interpretar-se com un escull flanquejant en el qual s'hi dipositen margues i limonites, calcàries blaves,les calcarenites i les calcàries llimoses, amb lleugera inclinació a favor del talús d'esculls.

Igualment afloren les biocalcarenites amb ciment calcari de la plataforma d'esculls, on són freqüents els processos de dolomitització i redissolucions de carbonats, amb processos càrstics afavorits per la intensa fracturació a que està sotmès tot el conjunt sedimentari rocós. Tot el massís és d'elevada permeabilitat als nivells superiors calcaris, i lleugerament menor en els sediments margo calcaris de la base de l'escull.

7. AIXECAMENT TOPOGRÀFIC I BATIMETRIA

Els treballs d'investigació consten d'una primera presa de dades cartogràfiques i topografia de la zona que afecta les dues alternatives de perforació plantejades. Amb les dades recopilades i processades s'han preparat el plànols i perfils adjunts .

A partir d'aquests plànols s'han referenciat les investigacions, posicionant les mesures realitzades, així com la geologia que s'ha estudiat paral·lelament.

S'han cartografiat tots els elements i objectes que puguin afectar al traçat de les perforacions, com canvis de nivell, límits geogràfics, carreteres, camins, nivell d'aigua, etc.

A més a més, s'han situat tots els elements que engloben el procés d'investigació com els perfils de tomografia elèctrica i les mesures marines. El resultat final es troba a l'apartat de plànols (Document 2).

Les dades mostrades en els plànols tenen les següents especificacions tècniques:

Sistema de projecció	Universal Transversal Mercator (U.T.M.)
Sistema de referència	European Datum 1950 (ED50)
Fus	31 N
El·lipsoide	International Hayford 1924
Cotes altimètriques	Segons projecte EDAR

S'han verificat les cotes de la batimetria existent facilitades per l'Agencia Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental per tal de validar les dades i generar un model únic de la zona.

Bases topogràfiques

Base	Situació	UTM X (m)	UTM Y (m)	Cota (m)
CP-1	Placeta entre C/ des Fonoll Marí i C/ sa Camamil.la	602553.856	4410302.483	25.077
CP-2	C/ des Fonoll Marí	602501.083	4410234.796	21.852
CP-3	Vorera a l'oest dels pous d'infiltració	602515.449	4410140.557	16.551
CP-4	Placeta al final del carrer cap a mar	602583.296	4410030.247	13.909
CP-5	Punta est del final del carrer cap a mar	602644.205	4410025.228	11.929

Base Topogràfica **CP-1**

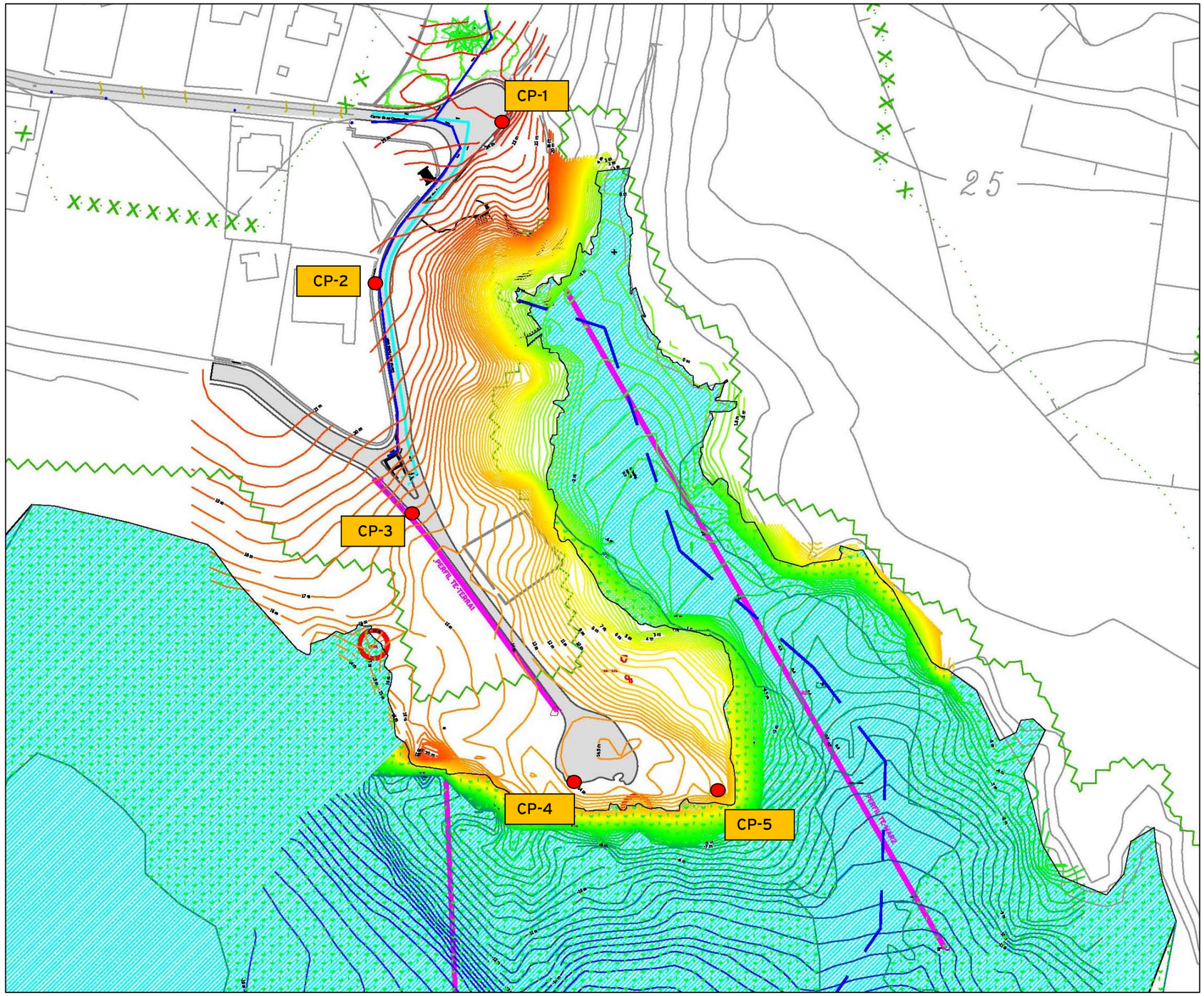
Base Topogràfica **CP-2**

Base Topogràfica **CP-3**

Base Topogràfica **CP-4**

Base Topogràfica **CP-5**

Plànol de situació de les bases topogràfiques



Equips utilitzats

GPS LEICA GS15 GNSS

També és un GPS de doble freqüència de precisió centimètrica. Equip mòbil totalment sense cables gràcies a la tecnologia Bluetooth. Presenta una placa integrada prevista de 120 canals de recepció que permet la recepció de senyals GPS (NAVSTAR i GLONASS).

Dissenyat per permetre accés a xarxes virtuals mitjançant el protocol de transmissió Ntrip mitjançant GPRS.

Antena GS15 GNSS i controladora CS15

Disposa d'una controladora LEICA CS15 amb entorn Windows CE 6.0 amb un potent software específic de enginyeria y obra civil.

Ecosonda NAVISOUND mod. 215

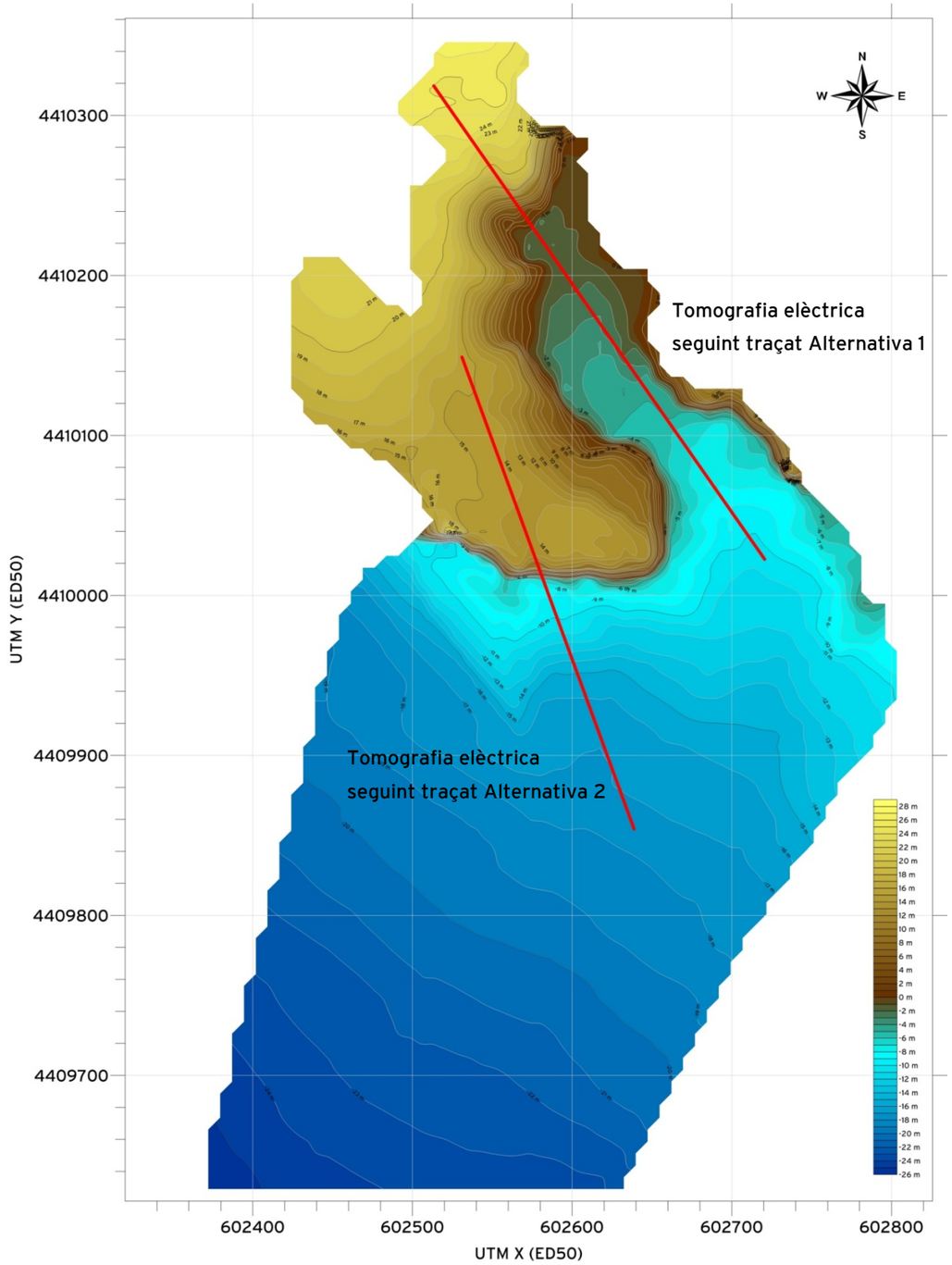
Sonda hidrogràfica de feix simple de doble freqüència que alterna de manera automàtica dues freqüències (33KHz y 200KHz). Permet investigacions fiables de profunditats que oscil·len entre 0.2 y 600 metros amb una resolució de 1 cm. La combinació dels dos transductors aporta informació de les característiques sedimentològiques del fons marí.

PROCEDIMIENT

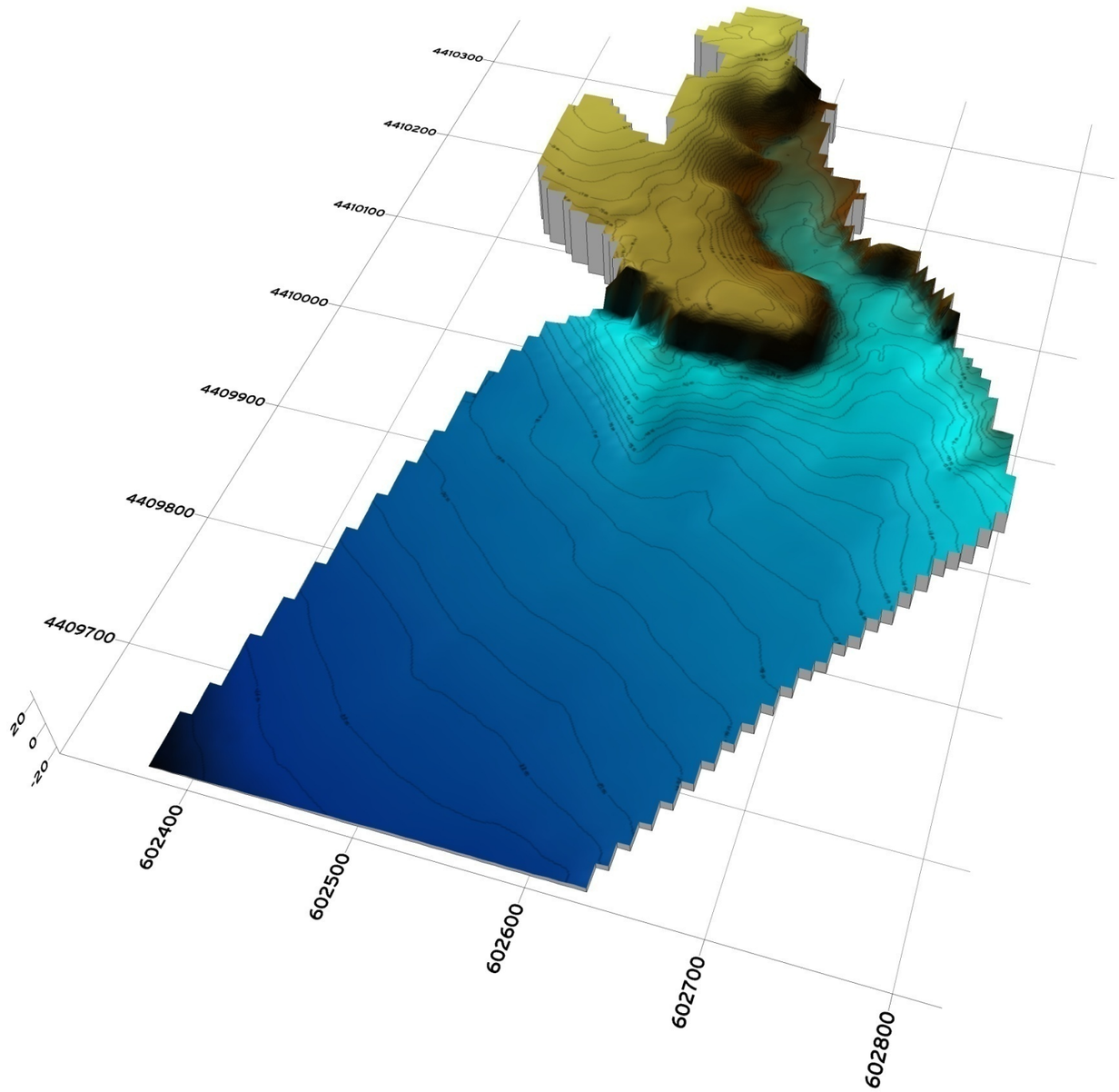
El sistema combinat, entre la sonda instal·lada a l'embarcació y el sistema doble de posicionament GPS diferencial (un col·locat a terra i l'altre a la pròpia embarcació), permet el registre en un ordenador de les coordenades XYZ amb una precisió de 1-2 cm.
Posteriorment, el registre digital de punts es processa amb programes de modelització digital amb els que es genera les corbes batimètriques equidistants i els perfils desitjats.

Ecosonda i embarcació de suport

Resultats conjunts Topografia i Batimetria.



Contour Map generat amb les dades topogràfiques i batimètriques



3D Map

8. RECONEIXEMENT DEL SUBSÒL MARÍ

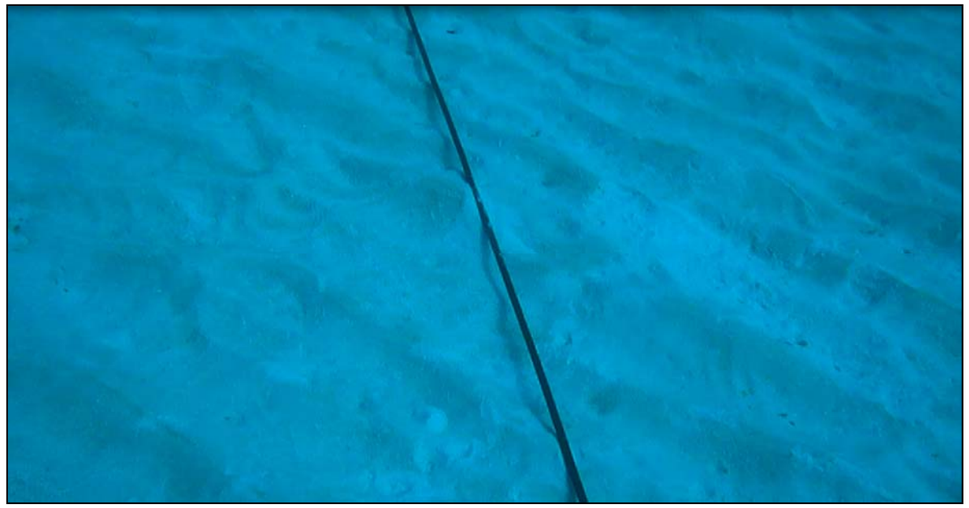
Un cop instal·lats els perfils de tomografia elèctrica s'ha procedit al registre visual del subsòl marí aprofitant la referència mètrica del cable. D'aquesta manera s'ha diferenciat les zones cobertes de praderes de posidònia sobre roca, sobre sorra i les zones absents de vegetació.

A més s'ha realitzat una sèrie de sondejos manuals amb varilla metàl·lica per tal de determinar la potència de sorra present en diferents punts. El resultat es troba situat al plànol adjunt.
No s'ha penetrat més de 70cm a través de les sorres del fons marí, sent la majoria de potencies d'uns 40cm, donant "rebuig" a aquesta profunditat. S'interpreta com la presencia aflorant de les calcarenites i marges blaves dures.
La presencia i espessor dels sorrals marins és variable d'acord amb la dinàmica marina estacional. Entre aquesta sorra poden trobar-se cantos rodats de peu de tal·lus de diàmetre Ø4-10cm.

Perfil Alternativa 1 (Tomografia TE-MAR2)			
Punt de mostreig	UTM X	UTM Y	Potència de sorra
#1	602608.006	4410161.261	50 cm
#2	602637.346	4410135.023	20 cm
#3	602652.195	4410107.919	20 cm
#4	602669.831	4410086.618	30 cm
#5	602675.011	4410077.634	40 cm
#6	602681.917	4410068.402	40 cm
#7	602689.188	4410049.871	50 cm
#8	602693.261	4410045.867	50 cm
#9	602690.347	4410046.792	70 cm
#10	602721.830	4409982.294	0,20m
#11	602734.723	4409960.988	0.20m

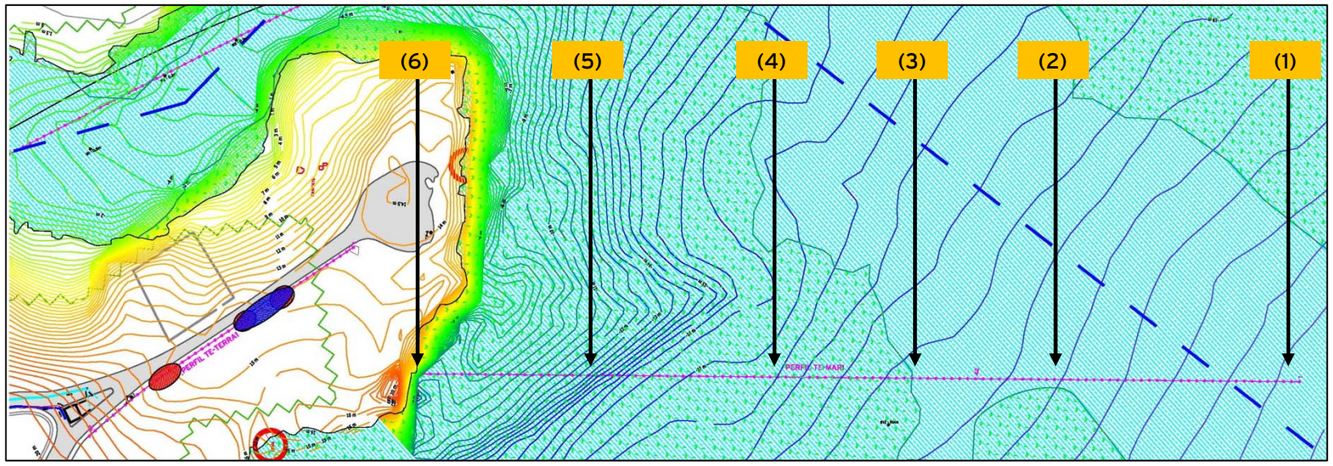
Perfil Alternativa 2 (Tomografia TE-MAR1)			
Punt de mostreig	UTM X	UTM Y	Potència de sorra
#12	602520.191	4409853.781	Roca
#13	602506.926	4409842.413	Roca
#14	602504.114	4409838.332	20 cm
#15	602502.066	4409853.781	Roca

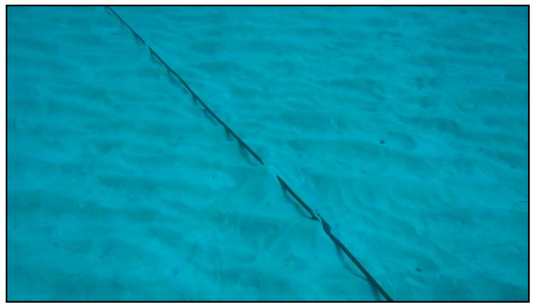
Sorrals verificats. Fotografia del sorral de l'alternativa 1 – Tomografia TE-MAR2



Sorrals verificats. Fotografia del sorral de l'alternativa 2 – Tomografia TE-MAR1

Inspecció de l'alternativa 2 – Perfil de Tomografia Elèctrica TE-MAR1





(1) Sorral a l'nici del perfil TE-MAR1. La potencia de sorra en aquest tram oscil·la entre 20cm i 50cm

(2) A uns 90 metres de l'inici del perfil s'observa un aflorament rocós. Posteriorment continua el sorral.

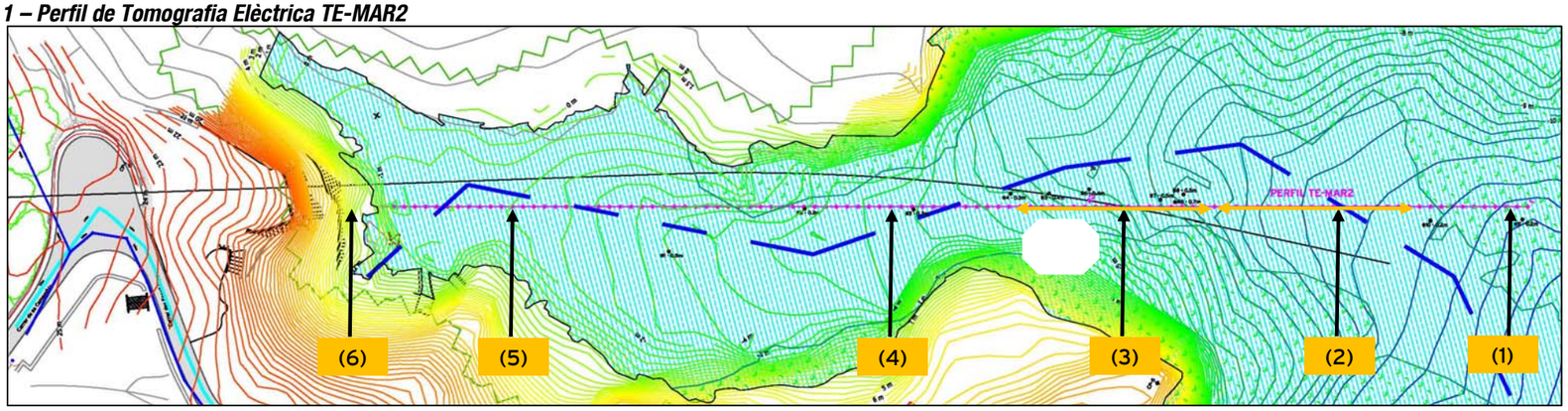
(3) Aproximadament a partir dels 150 metres de perfil comença la pradera de posidònia de manera contínua. Els primers metres es diposita sobre sorra i posteriorment sobre roca.

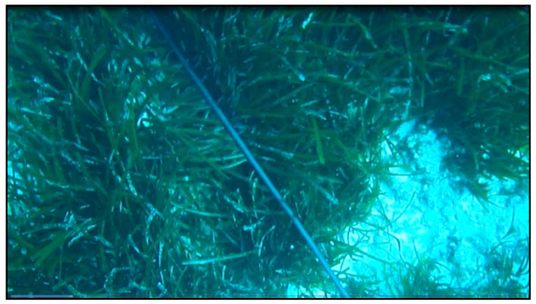
(4) Posidònia arrelada sobre terreny rocós.

(5) Els últims metres de perfil s'observen blocs de grans dimensions situats al peu de l'escarpat talús

(6) Final de la inspecció del del perfil de tomografía TE-MAR1. Alternativa 2.

Inspecció de l'alternativa 1 – Perfil de Tomografia Elèctrica TE-MAR2

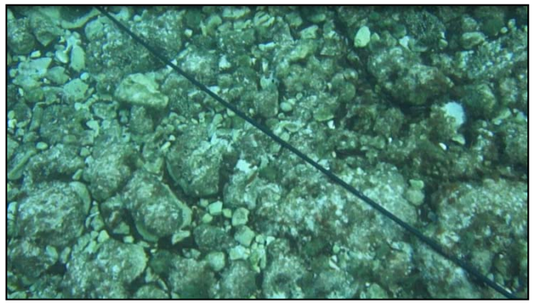




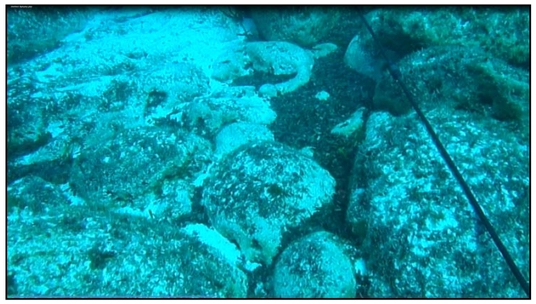
(1) Pradera de Posidonia.

(4) Apareixen afloraments de roca

(2) Sorral



(5) La roca del fons es veu molt alterada i intensament fracturada



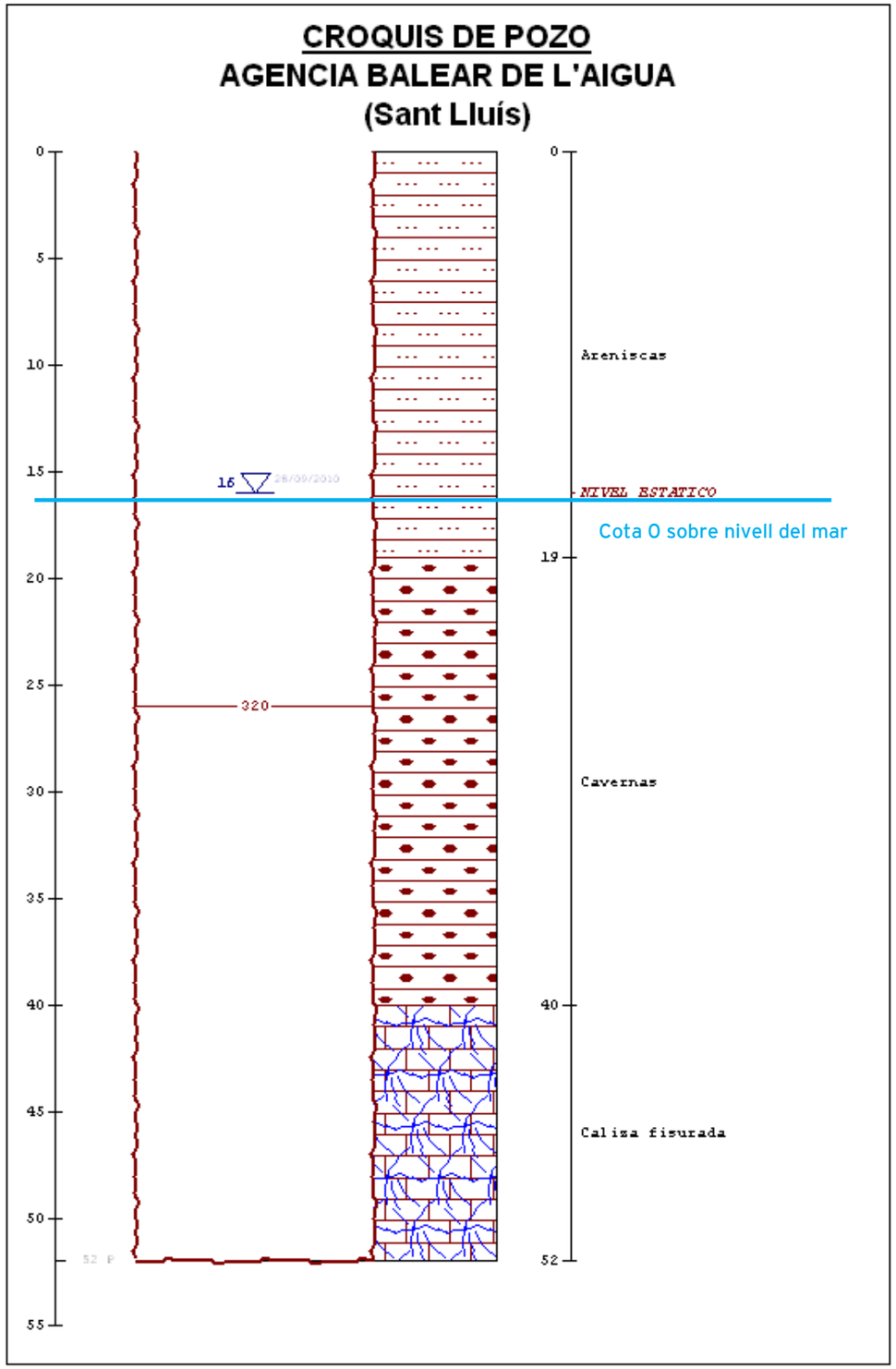
(3) Codols i grans blocs dins del sorral

(6) Final de la inspecció del del perfil de tomografía TE-MAR2. Alternativa 1.

9. RECOPILACIÓ DE SONDEJOS

La informació litològica disponible de la zona es la testificació realitzada es la columna d'un dels dos sondejos d'infiltració situats a la cruïlla sud del carrer des Fonoll Marí. (columna adjunta)
Es conegut que durant els treballs, i tal i com s'indica en la columna, el sondista sembla descriure un tram com a caverna o cavitat, que en aquest cas sembla ser buida.
No es disposa de mes informació i no s'han pogut realitzar treballs de verificació dels dos pous, ja que els dos actualment es troben segellats.
La cota de la caverna es situa per sota dels 0 msnm.

No ha estat possible testificar el sondeig, ja que no es guarden les caixes de les mostres.



10. DETECCIÓ DELS SERVEIS EXISTENTS MITJANÇANT GEORADAR (GPR)

DESCRIPCIÓ

El sistema G.P.R. (ground penetrating radar) és un mètode d'investigació geofísic indirecte i no destructiu que utilitza la propagació de les ones electromagnètiques. L'expansió de les ones depèn de les característiques electromagnètiques dels materials i objectes en el subsòl. L'existència de canvis notables en aquests paràmetres provoquen una reflexió d'una part dels impulsos que d'aquesta manera arriben al receptor de la superfície en funció de la variable de temps. Les ones reflectides es registren dins d'un marc de temps (0 ns – 200 ns). Després de determinar la velocitat amb que les ones es propaguen pel subsòl, es pot calcular la velocitat dels objectes i les capes, permetent la reconstrucció de les discontinuïtats i anomalies presents al llarg de la secció vertical.
Al laboratori un professional processa amb l'ajut d'un ordinador les dades registrades digitalment. Un software adequat d'avaluació permet seguir amb el processament de les dades, com per exemple filtres digitals i impresos en color de les dades en forma de *radargrames*.

Avantatges

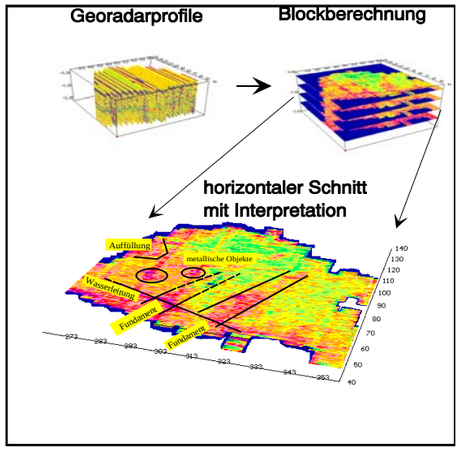
Els principals avantatges de l'ús d'un mètode geofísic com el georadar són els següents:

- Reducció del número d'assaigs destructius (sondeigs i cates) necessaris per fer la prospecció i realitzar la interpolació dels resultats.
- Rapidesa en la presa de dades.
- Control de les dades durant la prospecció.
- Prospecció en continu.
- Localització amb alta resolució.
- Localització de serveis (formigó i PVC inclosos).
- Determinació de les característiques litològiques del subsòl.

Aplicacions

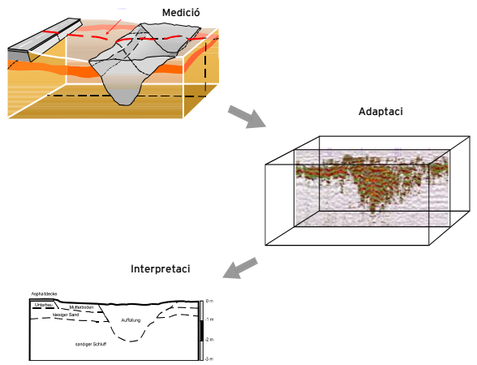
- Localització d'objectes artificials i serveis (conduccions de diferents tipus, cimentacions, galeries, ruïnes, etc.).
- Localització d'objectes naturals (blocs rocosos, plans de lliscament, etc.).
- Localització d'un substrat rocós sota de sediments.
- Reconeixement de canvis litològics al substrat.
- Estratigrafia de sòls i nivells estratificats.
- Hidrogeologia: permet conèixer la situació del nivell freàtic.
- Fracturació i alteració de roques.
- Alteracions en formigons i asfalts.
- Circulació de aigües sota cobriments d'obra.
- Presència de forats i fractures no visibles.

ESPECTRE DE RENDIMENT
GEOFÍSCA, GEOLOGIA, HIDROLOGIA, GEOTÈCNIA



- Reconeixement geofísic-geològic del terreny.
- Reconeixement geofísic-geològic pel traç d'un encreuament d'un riu.
- Reconeixements per traços de perforacions horitzontals dirigides i convencionals.
- Investigacions del subsòl i asfalts de carreteres.

- Localització i documentació de tubs.
- Reconeixements arqueològics.
- Investigacions d'edificis.
- Investigacions geofísiques i geològiques.
- Comprovació de materials sense destrucció.
- Reconeixement d'abocadors.
- Geodèsia.



Unitats

L'equip de georadar RAMAC/GPR (ground penetrating radar) està format per les següents unitats:

- Unitat de transmissió (emet les ones electromagnètiques).

- Unitat de recepció (rep resposta del substrat).

- L'existència de diferents feines exigeix la utilització de diferents antenes, al dependre de la profunditat i la capacitat de resolució de les ones amb la freqüència elegida. L'equip del que es disposa té antenes des de 1 Ghz fins 25Mhz, per poder realitzar investigacions des de uns centímetres (1 Ghz) fins 18 metres (25 Mhz). Amb aquesta variabilitat de freqüències es pot adaptar l'estudi a las necessitats del client.

- Unitat de control; administra i rep les dades de les antenes i les transmet l' ordinador personal.

- Ordinador SIEMENS SIMATIC FIELD PG; permet programar els paràmetres amb els quals es realitzarà el perfil, així com realitzar el tractament i interpretació de les dades rebudes, permetent la visualització del perfil mentrestant es va realitzant en el camp.

FASES DE L'ESTUDI

PLANIFICACIÓ DE L'ESTUDI

- Realització d'un croquis amb els serveis i objectes susceptibles a ser afectats.
- Marcatge in situ dels eixos de investigació.
- Determinació de l'ample de la zona a estudiar.

REALITZACIÓ DELS PERFILS DE INVESTIGACIÓ

- Perfils longitudinals i transversals per obtenir una xarxa tridimensional de investigació i així tenir situades les anomalies amb coordenades X, Y, Z.

ESTUDI TOPOGRÀFIC

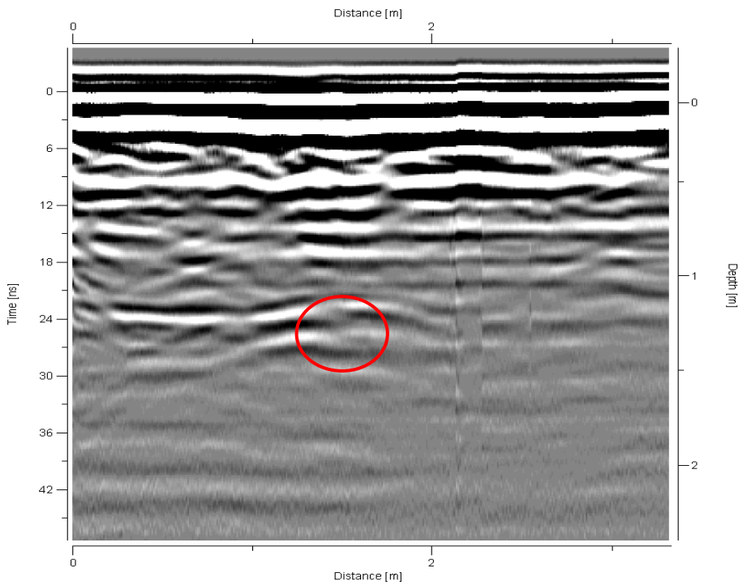
- Aixecament de la zona d'investigació per la situació dels resultats del georadar en cartografia.

Els serveis detectats s'han topografiat "in situ" amb les cotes exactes en el punt on s'hanlocalitzat.

ESTUDI DE GABINET

INTERPRETACIÓ DELS RESULTATS.

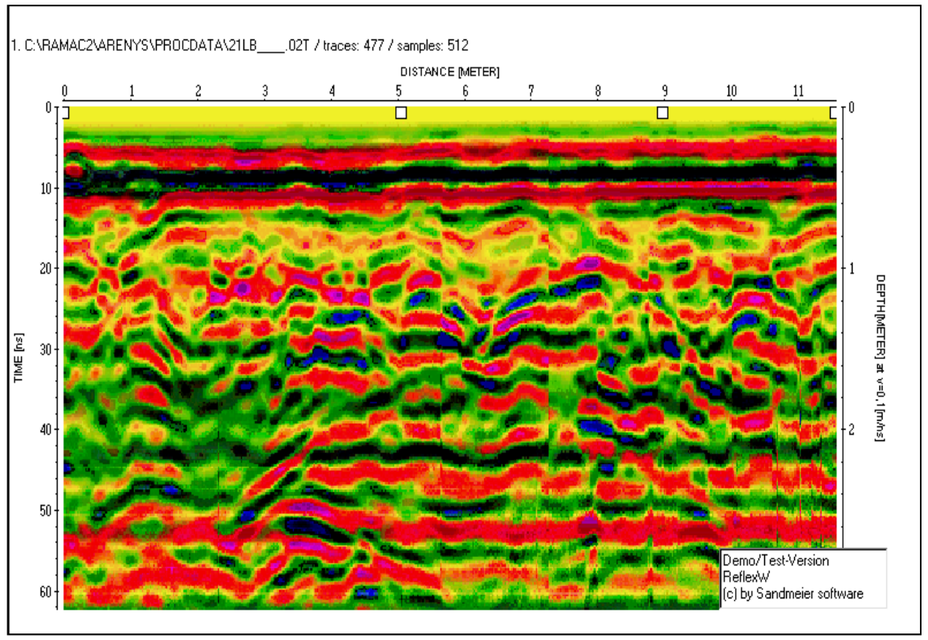
- Controls de qualitat dels resultats obtinguts amb l'objectiu d'eliminar els possibles errors de reflexió produïts per causes externes com les característiques litològiques.



- Interpreta ència i intensitat reflectides obtenint els primers indicis d'anomalies locals en la reflexió de les ones electromagnètiques.

- Interpretació i associació dels perfils longitudinals i transversals realitzats per obtenir les anomalies coincidents en cada un.

- Detecció tridimensional de la distribució dels objectes i característiques de la anomalia. Estimació del diàmetre i tamany del cos que la origina. Definició i expressió analítica de la anomalia segons cinc paràmetres: estructura de la anomalia, velocitat de propagació de les ones electromagnètiques, coordenades X-Y-Z de l'objecte en el terreny, tamany i forma de l'objecte i configuració de les antenes.



- Per tant, per la correcta interpretació dels resultats obtinguts pel georadar és necessari que aquests siguin tractats per un professional amb experiència, obtenint així la localització de serveis en planta, profunditat, i les característiques del subsòl com material de reblert, roca, materials argilosos, bolos, etc.

REPRESENTACIÓ DELS RESULTATS

- Representació gràfica dels resultats mitjançant suport informàtic CAD: Design-CAD i Auto-CAD.
- Elaboració de plànols en planta i perfil dels resultats.
- Marcatge in-situ.

CONCLUSIONS

- El principal objectiu de l'estudi de georadar és la localització de serveis a altres objectes (pedres, roques, murs, etc.) que es troben en el subsòl i poden afectar al traç de la obra, així com les direccions que segueixen aquests.
- Analitzats tots els paràmetres característics mencionats en els apartats anteriors, els resultats queden reflectits en els corresponents plànols.
- Les profunditats queden referides al plànol de comparació i les longituds de la primera marca de l'eix central de l'estudi. El plànol de comparació queda definit pel terreny en tota la seva longitud.
- La profunditat màxima de investigació vindrà condicionada per les característiques electromagnètiques del terreny.
- La profunditat dels objectes està calculada en la part superior d'aquests, associant-se a aquesta zona el primer desfàs la reflexió obtinguda pel radar.
- Partint de paràmetres propis del terreny, la estimació de la profunditat i la precisió en la longitud horitzontal vindrà corregida per un 15% de tolerància.

11. ESTUDI DE TOMOGRAFIA ELÈCTRICA

Prospecció elèctrica

La prospecció elèctrica té com a objectiu la caracterització dels materials del subsòl mitjançant la distribució espacial de les seves propietats elèctriques.

Mètode de les resistivitats: Tomografia Elèctrica

El mètode de les resistivitats es basa en la mesura del potencial entre un parell d'elèctrodes puntuals A i B anomenats d'emissió. A partir d'aquests elèctrodes s'injecta al terreny un corrent continu d'una intensitat determinada que crea un camp elèctric. Un altre parell d'elèctrodes M i N (potencials) connectats a un voltímetre s'encarreguen de mesurar aquest camp elèctric mitjançant la diferència de potencial produïda entre ells

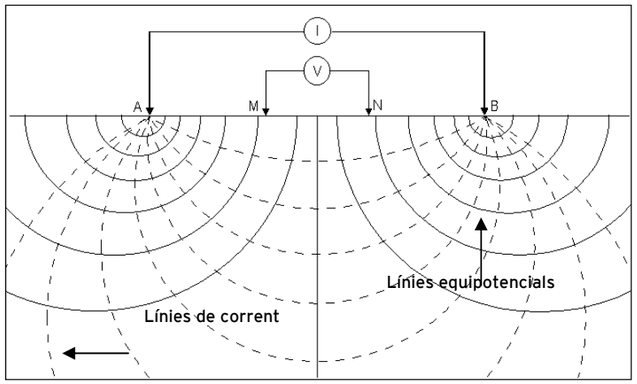


Figura 1.- Esquema de la distribució vertical de les línies de corrent i línies equipotencials en un terreny homogeni

A partir del valor de corrent injectat i el voltatge mesurat s'obté la resistivitat aparent del subsòl.

Aquesta està definida com:

$$\rho_a = K \cdot \frac{\Delta v}{I}$$

On K es una constat que depèn de la geometria de cada dispositiu, v es la diferència de potencial mesurat sobre el terreny i I el corrent injectat.

La resistivitat aparent obtinguda únicament coincidirà amb el valor real en una situació en la qual la resistivitat del subsòl sigui constant per a tot el volum estudiat.

Algunes propietats que afecten els valors de resistivitat dels sòls i les roques son:

- Porositat, dimensió dels porus i la seva interconnexió.
- Humitat del sòl (contingut d'aigua).
- Electròlits dissolts.
- Temperatura del fluid (la resistivitat decreix amb un increment de la temperatura)
- Conductivitat dels minerals presents.

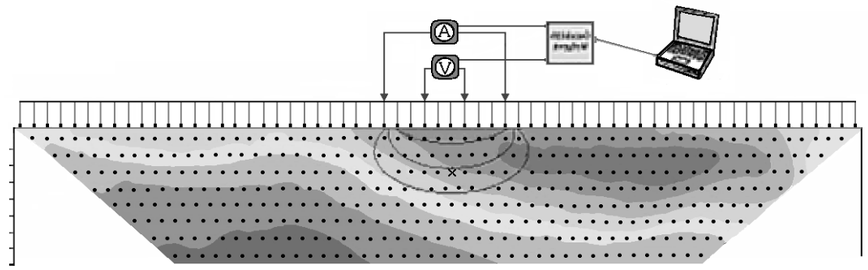
Cada material presenta un rang de resistivitats reals més o menys característic (Taula 1):

Naturaleza del terreno	Resistividad en Ohm.m
Terrenos pantanosos	5 a 30
Limo	20 a 100
Materia orgánica	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	10 a 50
Marga compacta	100 a 200
Marga arcillosa	30 a 40
Arena arcillosa	50 a 500
Arena silícea	200 a 3000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3.000
Caliza margosa	100 a 300
Caliza compacta	1000 a 5000
Caliza fracturada	500 a 1000
Pizarra	50 a 300
Granito o gres poco alterados	1500 a 10000
Granito o arenisca muy alterados	100 a 600

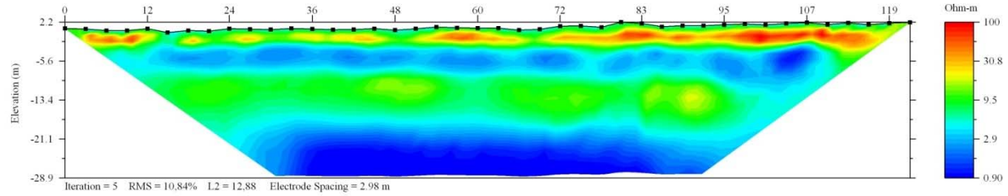
Taula 1.- Valors mitjos aproximats de la resistivitat en funció del terreny

El mètode de la TOMOGRAFIA ELÈCTRICA es una evolució del sondeig elèctric vertical (SEV) on s'obtenen de manera informatitzada una sèrie de mesures de resistivitat aparent del subsòl combinant un número determinat d'elèctrodes (24, 48, 72, 96,...). Segons la posició d'aquests elèctrodes el corrent penetrarà més o menys en el terreny.

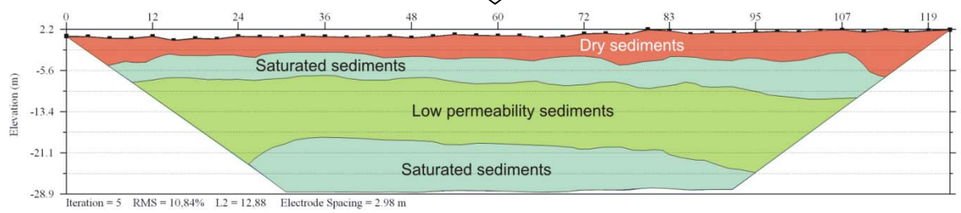
El resultat final serà una secció de resistivitats aparents anomenada "pseudosecció geoelèctrica" a varis nivells de profunditat. Aquestes dades son tractades posteriorment mitjançant algoritmes matemàtics d'inversió per a obtenir una imatge de Resistivitat-Profunditat "real" que permet la seva interpretació tant vertical com horitzontalment.



Esquema de la disposició multi-electròdica controlada per ordinador



Pseudosecció obtinguda amb el programa de inversi´



Interpretació de la pseudosecció geoelèctrica 2D

Aplicacions

- Estudis geològics. Potències estratigràfiques, localització del basament rocós, continuïtats laterals, etc.
- Investigacions geotècniques.
- Investigacions relacionades amb l'àrea de la construcció.
- Detecció de cavitats i zones de fractura.
- Hidrogeologia. Exploració d'aigües subterrànies.
- Estudis mediambientals. Cartografia de plomes contaminants.
- Imatges de tomografia de sondeig a sondeig i de sondeig a superfície.
- Investigacions destinades a perforacions horitzontals, tuneladores, etc.
- Estudis arqueològics.
- Exploració de medis marins. Possibilitat d'obtenir imatges del subsòl marí.

Equip SuperSting R8 IP

Les dades de imatges de resistivitat s'adquireixen amb l'equip SuperSting Marine de 8 canals de l'empresa Advanced Geosciences, Inc (Austin Texas, USA). L'equip de camp consta de:

- Unitat central SuperSting.
- Cables de connexió als electrodes.
- Electrodes d'acer inoxidable (màx. 84) .
- 1 ó 2 bateries externes de 12V DC (100W ó 200W respectivament)

La seqüència de presa de dades s'introdueix al SuperSting i posteriorment es descarrega l'arxiu de les resistivitats aparents del terreny obtingudes. Aquest procés es realitza amb un ordinador i un software específic de l'equip.

Software de inversió EarthImager 2D, 3D

Les dades preses per l'equip SuperSting són valors de la resistivitat aparent del terreny. Per tal d'obtenir els valors reals, s'ajusten aquestes resistivitats aparents a un model teòric mitjançant un procés iteratiu fins que el nivell d'error es minimitza. El programa EarthImager de la mateixa empresa Advanced Geosciences és l'encarregat d'efectuar aquest procés matemàtic i de representar el perfil geoelèctric definitiu.

Estudi Geofísic

FASES DE L'ESTUDI

AIXECAMENT TOPOGRÀFIC

S'ha realitzat l'aixecament topogràfic de l'àrea on s'han de realitzar les perforacions per tal de situar els diversos perfils realitzats.
La situació exacte dels perfils es troba als plànols finals.

ESTUDI GEOFÍSIC (TOMOGRAFÍA ELÈCTRICA)

S'han realitzat tres perfils de tomografia elèctrica. 2 perfils integrament al mar i un perfil a terra. El dispositiu de mesura escollit ha estat Dipol-Dipol amb una separació electròdica de 3 metres.

Alternativa perforació	Perfils	Dispositiu de mesura	Separació electrodes	Nº electrodes	Longitud perfils
Alternativa 2	TE-MAR-1	Dipol-Dipol	3 metres	109	324 m
Alternativa 1	TE-MAR-2	Dipol-Dipol	3 metres	109	324 m
Zona terrestres (Alternativa 1 i 2)	TE-TERRA-1	Dipol-Dipol	3 metres	42	123 m

PROCÉS DE TACTAMENT DE LES DADES

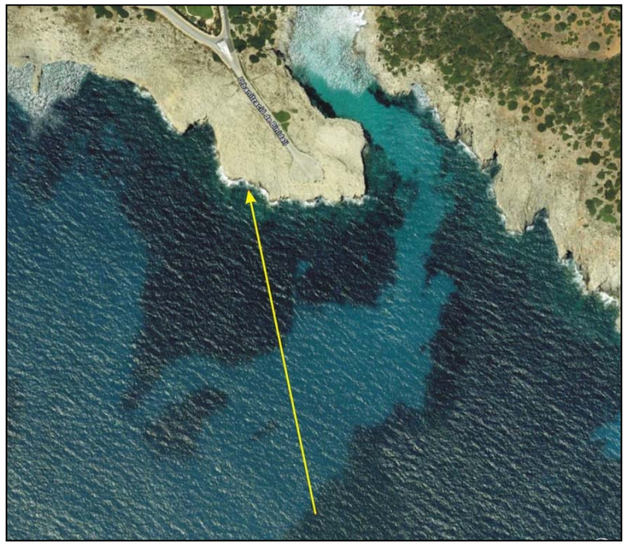
Els perfils de tomografia elèctrica mostra un rang de colors que reflexa els valors de resistivitat elèctrica de les diferents formacions geològiques presents.
A partir dels valors obtinguts al camp s'ha seguit un procés per a la presentació final a l'informe:

- Correcció topogràfica del perfil. S'introdueix la cota relativa de cada electrode per tal d'ajustar el màxim possible la inversió de les dades amb un model real.
- Filtrat dels diferents perfils realitzats. S'han suprimit les dades que presentaven més soroll i s'han acotat els rangs màxim i mínim de resistivitat elèctrica.
- Homogeneïtzació de les dades. Per a una millor interpretació, s'ha unificat el valor màxim i mínim de resistivitat de tots els perfils, així s'obté la mateixa gama de colors. D'aquesta manera es poden associar materials de igual comportament elèctric de manera ràpida i sense confusions.

Resultats dels Perfils

Comentari i interpretació dels perfils realitzats:

- **Perfil TE-MAR-1**



Característiques del perfil:

Té una orientació geogràfica S-N. El seu inici se situa al mar a uns 23 metres de profunditat i es prolonga uns 324 metres fins a situar-se a pocs metres de l'escarpament. La separació entre electrodes s'ha fixat en 3 metres per tal d'aconseguir un bon compromís entre resolució de dades i penetració (≈20m). El perfil no permet la combinació amb electrodes terrestres i per tant continuar les medicions terra endins degut al gran desnivell del talús que impedeix mantenir el factor geomètric de cada electrode (la distancia entre electrodes ha de ser superior en la horitzontal).

INTERPRETACIÓ:

Les resistivitats elèctriques resultants s'han acotat entre els 0.10 Ohm.m fins a 20 Ohm.m igualant-les amb el perfil realitzat a l'interior de la cala. Les dades obtingudes després del procés de filtrat i inversió tenen un error final del model de 14,14%

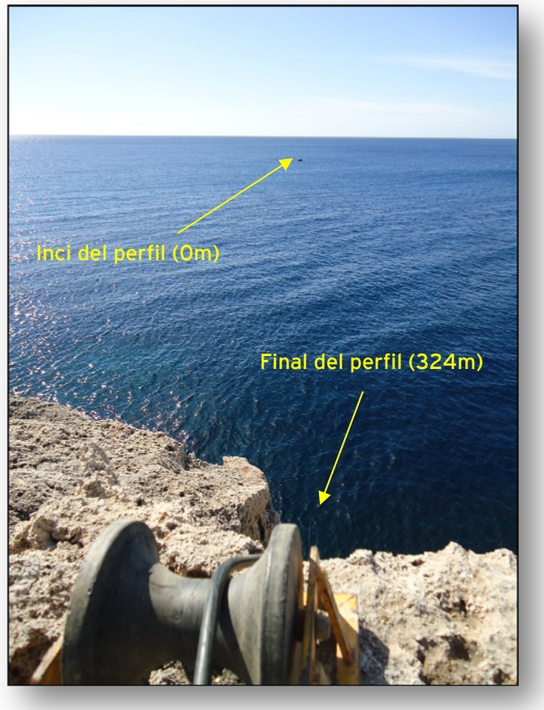
Unitats diferenciades:

El model resultant de la inversió mostra diverses unitats amb contrastos elèctrics evidents:

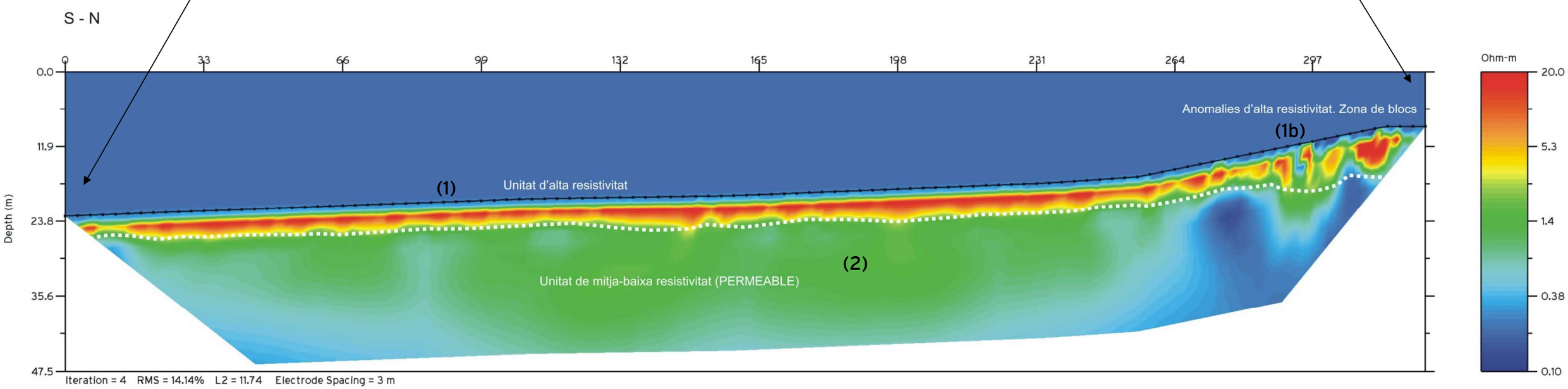
Unitat superficial de resistivitat elevada **(1)**: S'observa una unitat continua en tot el perfil d'uns 2-3 metres de potència. Aquest contrast elèctric podria correspondre a un nivell de calacarenites o margues que afloren al fons marí. Per aquest motiu els sondejos manuals han donat "rebuig" a pocs centímetres confirmant la consistència rocosa.
Els últims 70 metres de perfil el model ens mostra uns màxims resistius **(1b)** més irregulars produïts per una zona de grans blocs rocosos del peu del talús.
Unitat de baixa resistivitat **(2)**: Els valors més baixos obtinguts es detecten en una unitat subjacent a l'anterior **(1)** amb una aparent continuïtat a tot el perfil. Geològicament aquesta unitat podria associar-se a margues sorrenques i margues argiloses amb certa permeabilitat. No es detecten grans heterogeneïtats laterals en aquesta unitat.

Punt d'entrada del cable al fons marí

Punt de medició del perfil a 100m terra endins



PERFIL TE-MAR1



- **Perfil TE-MAR-2**

Característiques del perfil:

Té una orientació geogràfica SSE-NNW. El seu inici se situa al mar a uns 13 metres de profunditat i es prolonga uns 324 metres fins a situar-se al límit mar-terra a uns 1,5m de fondària. La separació entre electrodes s'ha fixat en 3 metres per tal d'aconseguir un bon compromís entre resolució de dades i penetració (≈20m). Igualment al'anterior perfil, aquest no permet la combinació amb electrodes terrestres i per tant continuar les medicions terra endins degut als desnivells irregulars i la impossibilitat de mantenir una alineació. Això altera el factor geomètric de cada electrode (la distancia entre electrodes ha de ser superior en la horitzontal).

INTERPRETACIÓ:

Les resistivitats elèctriques resultants s'han acotat entre els 0.10 Ohm.m fins a 20 Ohm.m igualant-les amb el perfil realitzat fora de la cala. El procés de filtrat i inversió de dades ha donat com a resultat un model amb un error teòric de 9,13%.

Unitats diferenciades:

El perfil resultant mostra un terreny més heterogeni geoelèctricament que l'anterior diferenciant les següents unitats:

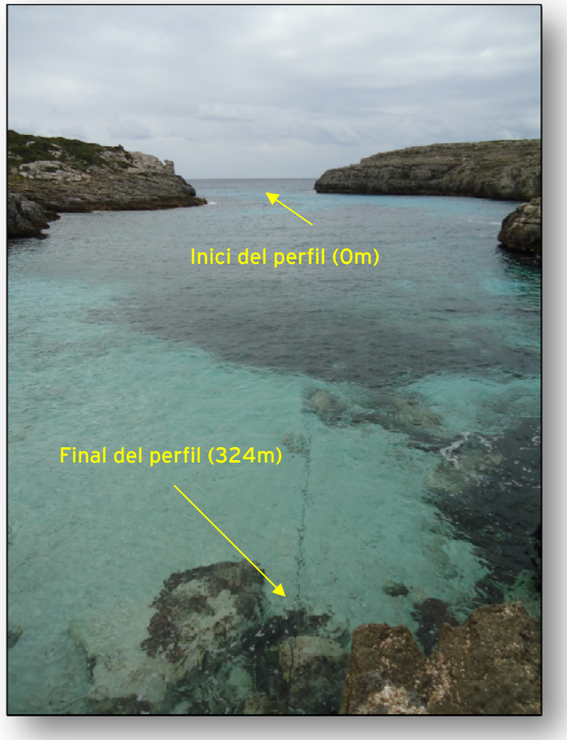
Unitat resistiva superficial **(1)**: Igualment al perfil TE-MAR-1 es detecta una unitat d'uns 2-3 metres que en aquest cas es mostra continua fins als 145m. A partir d'aquest punt no es tant evident. S'ha confirmat l'existència d'una capa de consistència rocosa a pocs centímetres de profunditat,

Els primers 120-130 metres de perfil mostren una similitud elèctrica amb l'anterior perfil TE-MAR1 amb una unitat de baixa resistivitat **(2)** subjacent al nivell resistiu **(1)** podent interpretar-se com la unitat detrítica formada suposadament de margues sorrenques amb cert grau de saturació salina.

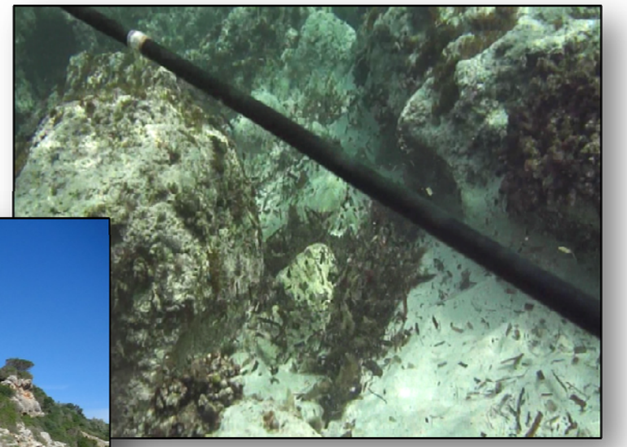
Entre els 100-130m destaca de manera molt clara una unitat d'alta resistivitat **(3)** (possiblement impermeable o menys fracturada) que contrasta lateralment amb la unitat anterior. Els valors elèctrics obtinguts ens podrien indicar una litologia més impermeable (margues o calcàries massives) que farien augmentar la resistivitat.

En els últims 160 metres una unitat conductora **(4)** d'uns 10 metres de potencia es fa evident per sobre de l'anterior unitat resistiva. Podria tractar-se d'una unitat permeable saturada d'aigua marina, ja sigui per tractar-se d'una litologia més fracturada o detrítica de granulometria que afavoreixi la transmissivitat hidràulica.

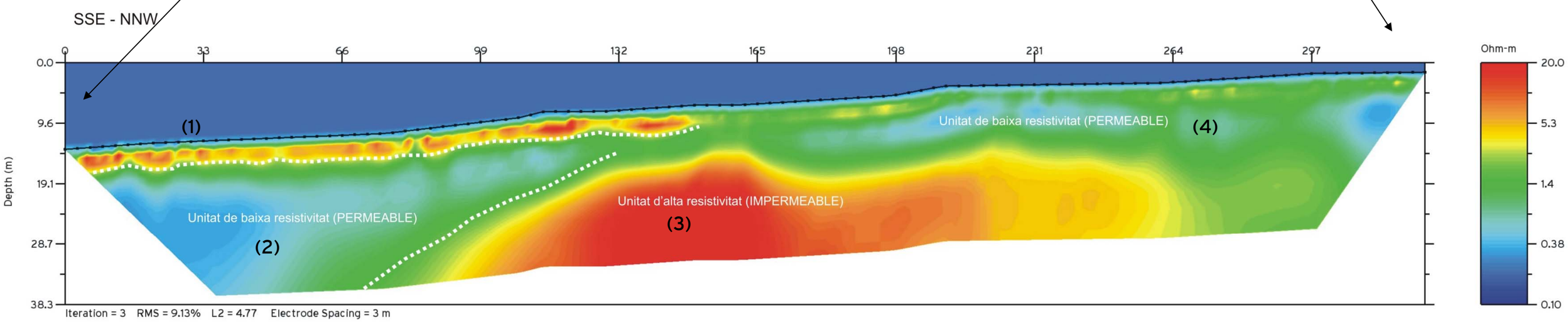
Punt de lectura del perfil



Final del perfil en el punt d'entrada a l'aigua



PERFIL TE-MAR2



- **Perfil TE-TERRA-1**

Característiques del perfil:

Té una orientació geogràfica SSE-NNW. El seu inici se situa al final del carrer en direcció al mar fins a la cruïlla on hi ha els pous d'infiltració. La separació entre electrodes s'ha fixat en 3 metres per tal d'assolir un bon compromís entre resolució i penetració (≈20m). S'ha aprofitat el marge de la calçada per poder clavar els electrodes i obtenir un acceptable contacte amb electrodes-terreny. D'aquesta forma s'ha obtingut un registre de la unitat superficial calcarenítica que precedeix les unitats inferiors detectades amb els perfils marins.

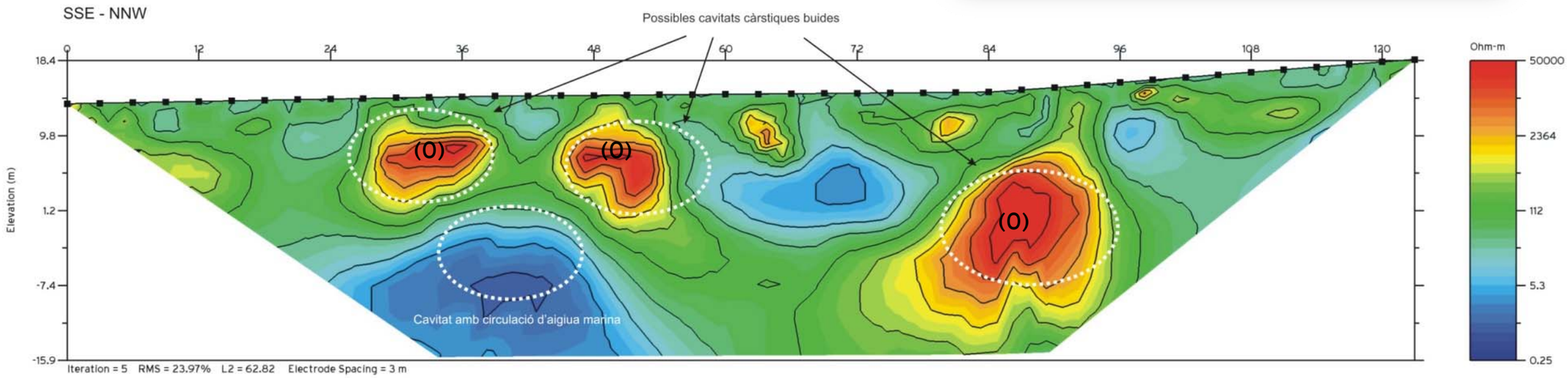
INTERPRETACIÓ:

Les resistivitats elèctriques resultants s'han acotat entre els 0.25 Ohm.m fins a 50000 Ohm.m. S'ha tractat de manera individual degut a la gran diferència de resistivitat entre els dos medis. El procés de filtrat i d'inversió de les dades obtingudes ha permès reduir l'error fins al 23,97%.

Unitats diferenciades:

Els màxims de resistivitat detectats son extremadament alts associant-se a zones amb cavitats o cavernes **(O)** absents de sediments detrítics i d'aigua. Es detecten diversos punts indicats en el perfil.
Els valors mínims poden estar relacionats amb saturació del terreny amb aigua marina. A uns 40 metres de l'inici es detecta una zona que podria tractar-se d'una cavitat amb circulació d'aigua marina o simplement terreny detrític permeable salinitzat.

Final del perfil i punt de mesura



Conclusions particulars de la Tomografia Elèctrica

- El mètode geofísic emprat han permès conèixer les característiques del terreny de manera ràpida y no destructiva.

- Els perfils geoelèctrics obtinguts han donat com a resultat la delimitació d'unitats geoelèctriques diferents. Els canvis de resistivitat elèctrica de les diferents unitats són deguts a canvis del material i/o canvis en el grau d'humitat del terreny.

- Les **cavitats càrstiques (Unitat 0)** buides s'han interpretat com a màxims de resistivitat detectats en el perfil terrestre en diversos punts. Les observacions "in situ" i els resultats del perfil de tomografia confirmen l'existència de cavitats i fractures amb considerable grau de carstificació repartides aleatòriament dins la unitat superficial de calcàries coral·lines i calcarenites. Aquests resultats poden extrapolar-se a tota la zona superficial d'aquesta litologia afectada per processos càrstics (les 2 opcions de perforació estan afectades per aquesta unitat)

- Els perfils marins mostren una unitat superficial resistiva **(Unitat 1)**. Els sondejos mecànics manuals realitzats en diversos punts dels perfils confirmen l'existència d'una capa de consistència rocosa donant "rebuig" a pocs centímetres. Podria tractar-se d'una capa aflorant de calcarenites o margues, o graves i bolos sota la fina cobertora sorrenca. Els últims 70 metres del perfil mostren uns màxims de resistivitat **(Unitat 1b)** més irregulars produïts per la zona de grans blocs del peu de talús.

- Subjacent destaca una unitat de baixa resistivitat **(Unitat 2)**. Aquesta es detecta en tot el perfil TE-MAR1 (mar obert) i en els primers 100-130 metres del perfil TE-MAR2. Pot atribuir-se a un terreny detrític saturat d'aigua marina. Tot i que no es tenen registres directes de cap sondeig, els resultats elèctrics fan pensar en una **unitat homogènia més favorable** per a la perforació.

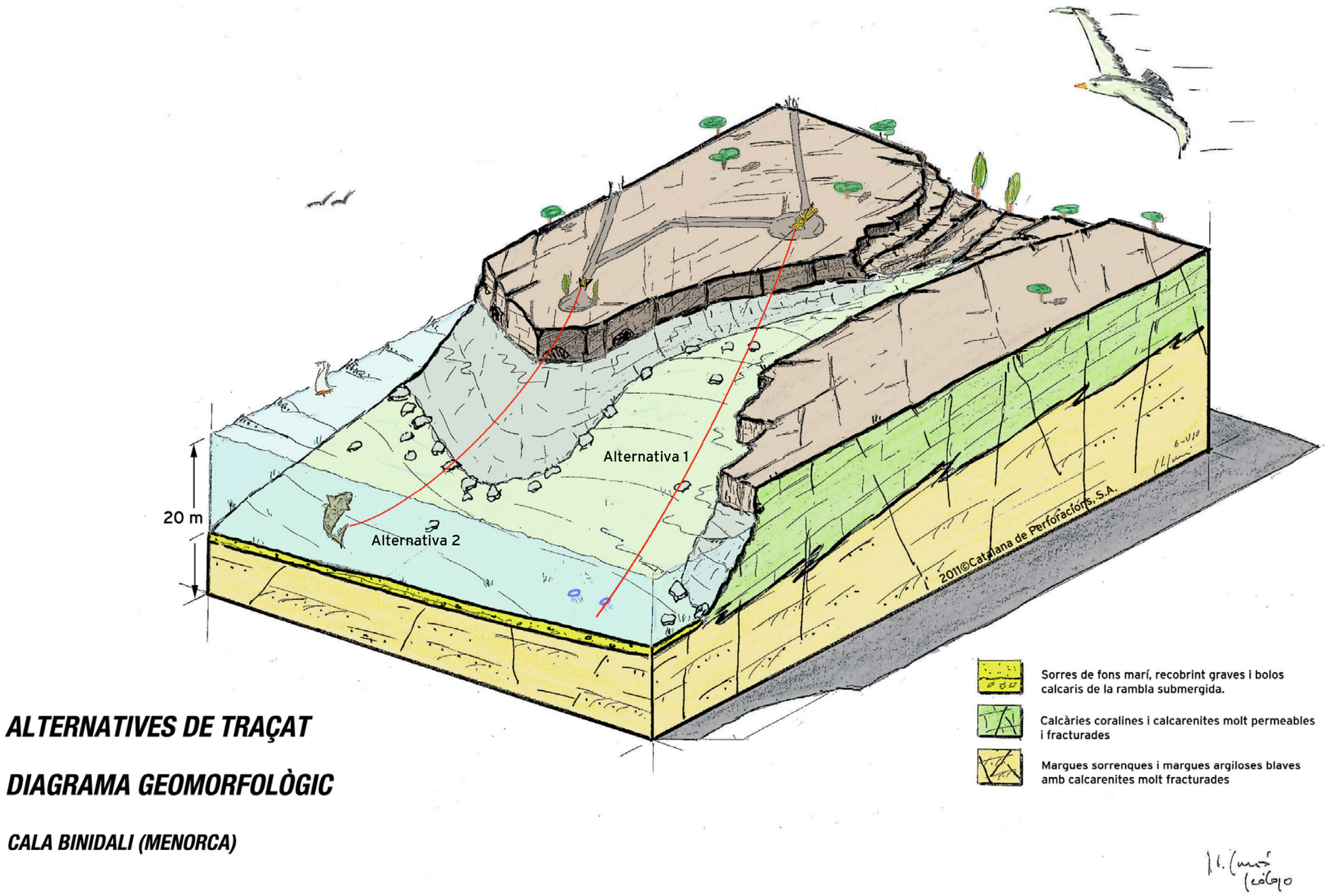
- El perfil marí situat a l'interior de la cala mostra una unitat resistiva **(Unitat 3)** a partir dels 100 metres i que s'estén en profunditat coincidint aproximadament amb la línia de costa o la entrada a la cala de Binidalí. Pot tractar-se d'una zona menys fracturada de calcaries o margues massives de caràcter impermeable.

- Els últims 160 metres del perfil TE-MAR2 (interior de la cala) es detecta una unitat elèctricament conductora (**Unitat 4**) d'uns 10 metres de potència sobre la **unitat 3** que podria definir-se com una zona salinitzada degut a un terreny detrític permeable o rocós fracturat.

- La **OPCIÓ 1** (dins la cala de Binidalí) de traçat de perforació implica per tant un terreny molt més **heterogeni** geològicament per sota de la unitat superficial de calcarenites fracturades.

- La **OPCIÓ 2** (mar obert) de traçat de perforació discorre per un terreny, segons les dades geofísiques obtingudes, més **homogeni** a cotes inferiors a la unitat superficial comuna a les 2 opcions.

12. MAPA GEOLÒGICS. DIAGRAMA GEOMORFOLÒGIC



13. CONCLUSIONS DE L' INVESTIGACIÓ REALITZADA.

1. Una vegada tractades i estudiades les dades obtingudes, es constata la presencia de cavitats importants i buides en la zona terrestre de la punta que tanca la Cala de Binidali, especialment a la franja de la cota 0, possiblement degudes a la pròpia acció marina.

2. Dels resultats obtinguts en les investigacions de Geofísica marina, s'observen zones d'alternança (discontinuïtats) del fons marí a l'interior de la Cala de Binidali, no sent així a la zona exterior, que es presenta com a uniforme.

3. No es detecta, en la zona d'estudi, la presència de grans arenals, aconseguint localitzar una profunditat màxima d'aquests de 0,70m, afavorint la sortida d'una PHD. L'escassetat de sorres, obligarà a dipositar l'emissari pel fons marí, sense possibilitat d'enterrar-lo completament.

4. Respecte a la viabilitat d'executar la perforació prevista és necessari valorar les dues alternatives per separat:

Alternativa 1 – Traçat interior per la cala Binidali.

- La zona d'emplaçament, una vegada topografiada és correcta, i permet l'emplaçament de la màquina de perforació dirigida. La resta de l'equip es pot emplaçar a la zona més ampla del carrer, sense més dificultats.
- El recobriment del nou traçat, és considera, a priori suficient, per tant, l'alternativa és factible, considerant termes geomètrics de disseny del traçat de la PHD.
- En el reconeixement del fons marí, no es detecten punts a destacar, i el final de la perforació podria sortir en un arenal, que segons s'ha verificat tindria un espessor d'uns 0,2-0,7m, correcte per treballs de PHD.
- Els treballs de tomografia elèctrica (TE-MAR2) mostren una zona d'elevada resistivitat entorn als 120 de perfil, que no s'ha pogut correlacionar amb cap de les unitats estudiades. Amb la informació actual no és possible descriure-la correctament. El que si que mostra el perfil elèctric, és 3 zones diferenciades de pas de la perforació (traçat de PHD no uniforme), raó per la qual, no s'aconsella aquest traçat.
- El tram inicial del que seria la perforació, comprès entre la parcel·la d'emplaçament i el mar, estarà constituït per un massís rocós previsiblement fracturat i amb cavitats, tal i com es constata en el perfil de tomografia terrestre TE-TERRA.
- En cas de seleccionar aquesta alternativa, si durant els treballs de perforació s'intercepten cavitats que no permeten avançar, no serà possible modificacar el traçat de la perforació, ja que la franja de pas es molt ajustada.
- **És valora amb un risc alt** executar aquest traçat degut factors geològics (resultats tomografia elèctrica) i limitacions executives (no hi ha possibles correccions de traçat en cas de contingències).

Alternativa 2 – Traçat exterior de la cala Binidali.

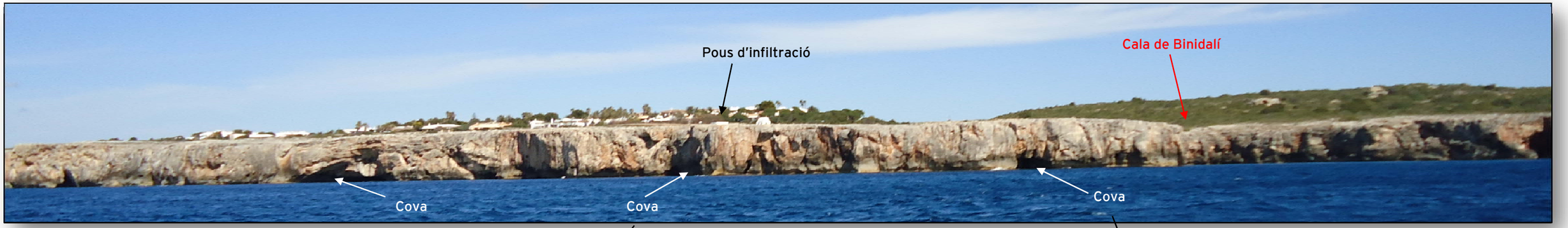
- La zona d'emplaçament també es correcte, ja que existeix una zona amplia i plana. Possiblement, en un disseny acurat de l'emplaçament, pugui fer necessari tallar l'accés a la rotonda final del C/Fonoll Marí. No obstant es mantindrà el pas per a veïns en la cruïlla C/Fonoll Marí amb C/de Sa Camamilla.
- El traçat, és el que contempla un major recobriment en el seu tram terrestre, i en principi és considera adequat.
- En el reconeixement del fons marí no es detecten incidències a destacar, només una zona de blocs d'acantilat, pròxim a la zona del penya-segat, que no ha de ser obstacle durant els treballs de perforació. A la zona de sortida els espessors de sorra són de l'ordre de 0,1 – 0,4m.
- Els treballs de tomografia elèctrica (TE-MAR1) mostren un forns marí uniforme a la profunditat on ha de discórrer la perforació, i denoten una possible crosta superficial, mes accentuada a la zona d'acantilats, posant de manifest l'existència previsible de blocs de peu de mont.
- El tram de major risc d'aquesta alternativa, igual que en l'alternativa 1, és el terrestre (veure treballs de tomografia elèctrica TE-TERRA), tram que es preveu cavernós i amb elevada fracturació. En aquest cas, aquesta incertesa, compta amb l'opció de modificar el traçat de la perforació, seguint nous traçats (ventall en planta) en el cas que s'interceptin cavitats que impedeixin l'avanç.
- Aquesta alternativa, es pot valorar amb un **risc mitjà**, ja que tot i tenir un tram terrestre cavernós i fracturat, es poden aplicar mesures habituals en treballs amb geologia com la present i inclús corregir lleugerament el traçat, en el cas que fos necessari evitar una gran cavitat. També s'ha de considerar que la geologia del fons marí que ens reflexa el perfil de tomografia elèctrica TE-MAR1, es uniforme, afavorint els treballs de perforació.

5. S'aconsella la instal·lació d'una canonada optimitzada als cabals de funcionament de la planta (diàmetre mínim), per tal de reduir així la quantitat de maniobres a realitzar per la instal·lació del tub emissari. Es proposa reduir el diàmetre de perforació de 400 a 355mm/315mm i utilitzar un tub de major pressió (PN16), per millorar la resistència del mateix, en funció de les necessitats hidràuliques.
6. Es recomana l'execució d'una perforació pilot d'investigació seguint el traçat de l'alternativa 2, per corroborar les dades obtingudes i sortejar les cavitats.

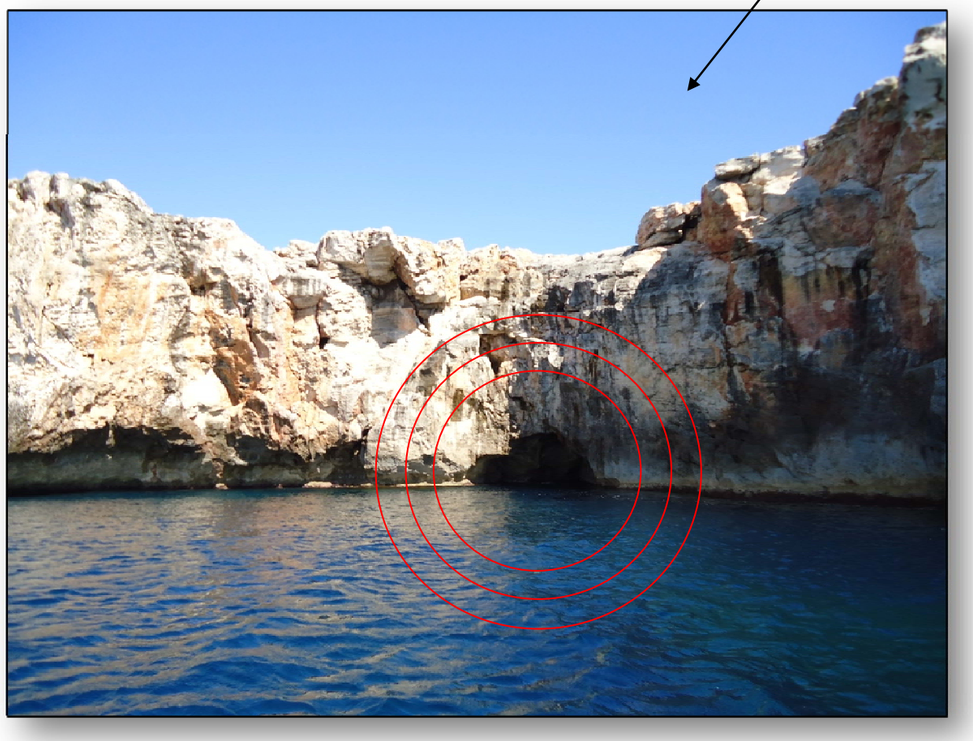
Amb tot el que es descriu en aquest informe, és adequat considerar que l'alternativa de perforació viable per executar l'emissari de la EDAR de Bindiali és el que segueix **l'Alternativa 2 (Traçat Exterior de la Cala Binidali).**

Departament Tècnic.
Catalana de Perforacions S.A.
11 d'Abril de 2011.

14. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA



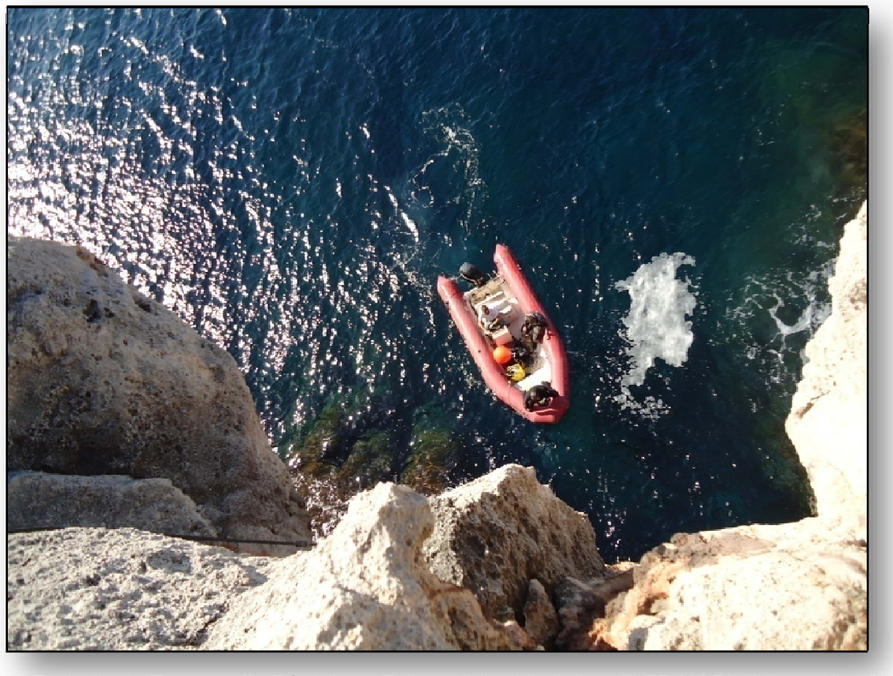
Panoràmica de la zona d'actuació (vista direcció nord)



Panoràmica de la cala de Binidalí (vista cap al oest)

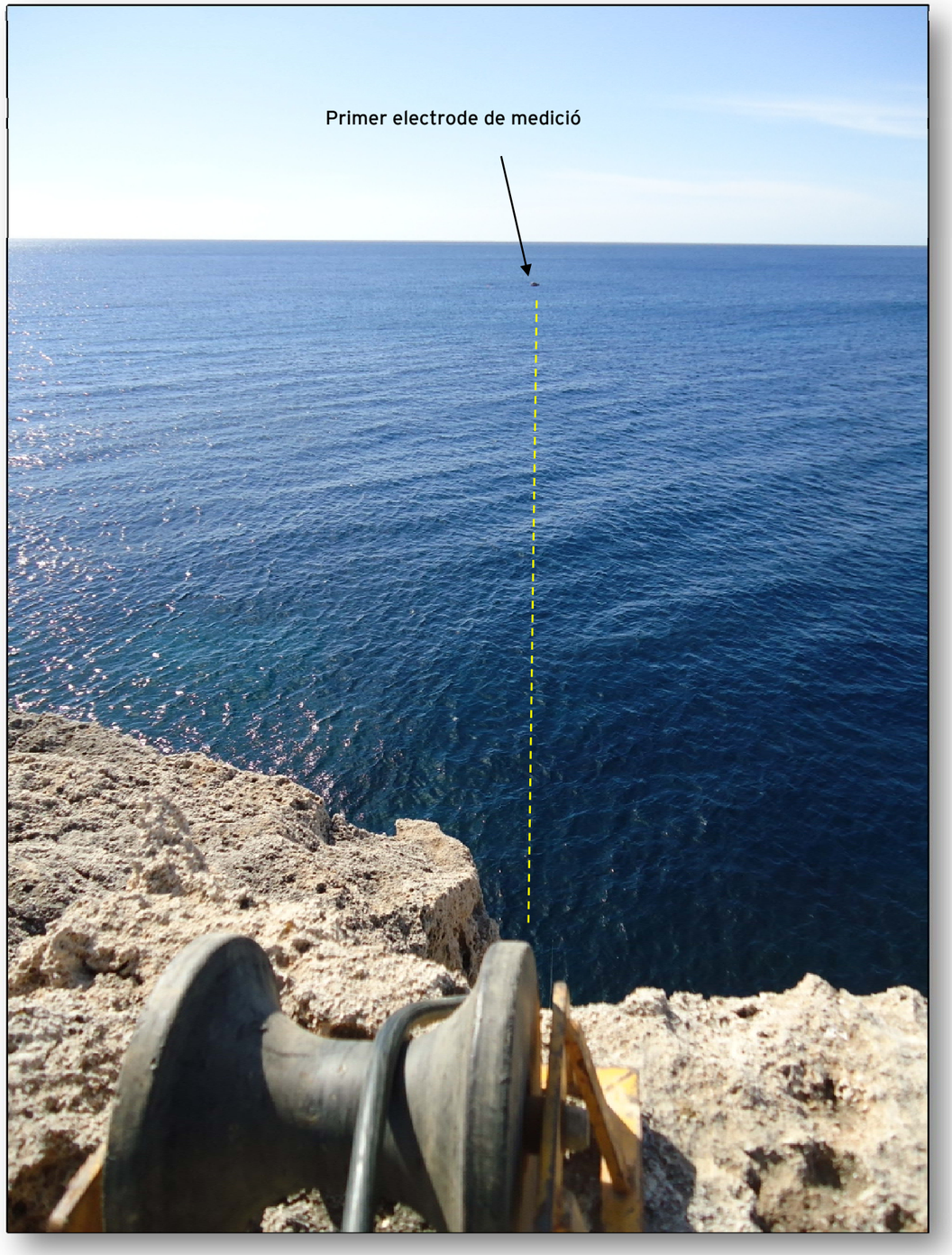
Interior de la cala de Binidalí des de el cap de talús

Talús on discorre la perforació (Alternativa 1)



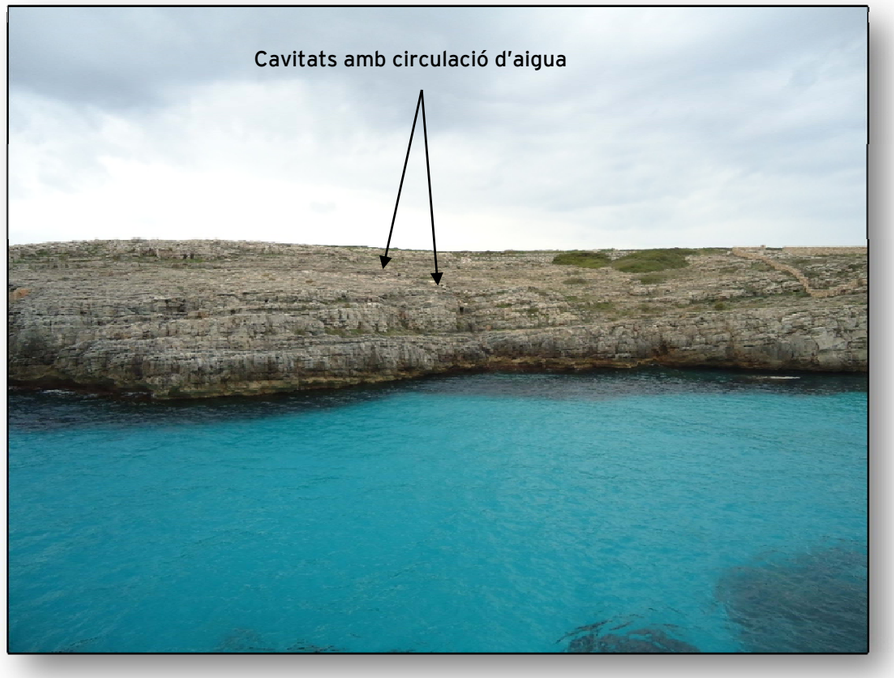
Treballs de Tomografia Elèctrica – Estesa del cable del perfil TE-MAR1 (Alternativa 2)

Treballs de Tomografia Elèctrica – Punt d'entrada del cable a l'aigua



Treballs de Tomografia Elèctrica - Inici i final de les lectures del perfil TE-MAR1 (Alternativa 2)

da



Cavitats superficials a les calcarenites amb circulaculació d'aigua

Talús per on ha de discorre el traçat de la perforació (Alternativa 1)

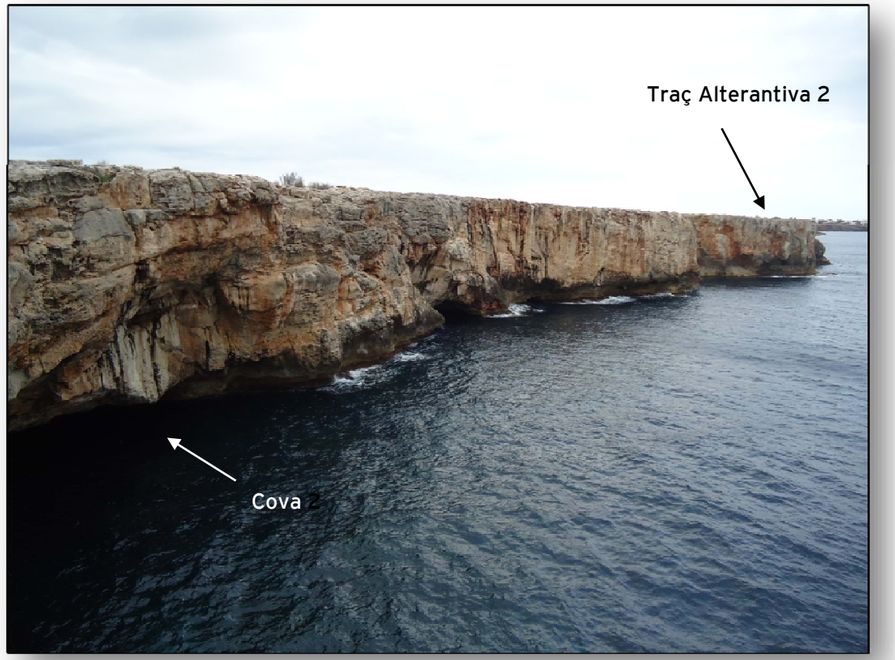
Mur que limita la zona d'ocupació de la entrada de la perforació (Alternativa 1)

Zona d'entrada proposada (Alternativa 2)

Zona d'ocupació (Alternativa 2)

Traçat per on discorre el traçat de la PHD (Alternativa 2)

Treballs de Topografia



Vista de l'escarpat talús de la zona estudiada des de l'oest

GR

© Catalana de Perforacions S.A.

catalanade PERFORACIONS

Pol. Ind. Santa Anna I, Km. 4,200
08251 SANTPEDOR (Barcelona)

Tel. 902 93 29 49
perforacions@catalanadeperforacions.com

GRO

catalanade PERFORACIONS

Informe de resultats de la investigació realitzada per a l'execució d'un tram de l'emissari de l'EDAR de Binidalí mitjançant la tècnica de Perforació Horitzontal Dirigida.

T.M. de Maó. MENORCA

AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

Document nº2 - Plànols

Abril de 2011

Situació i Localització E: 1/12.000.000

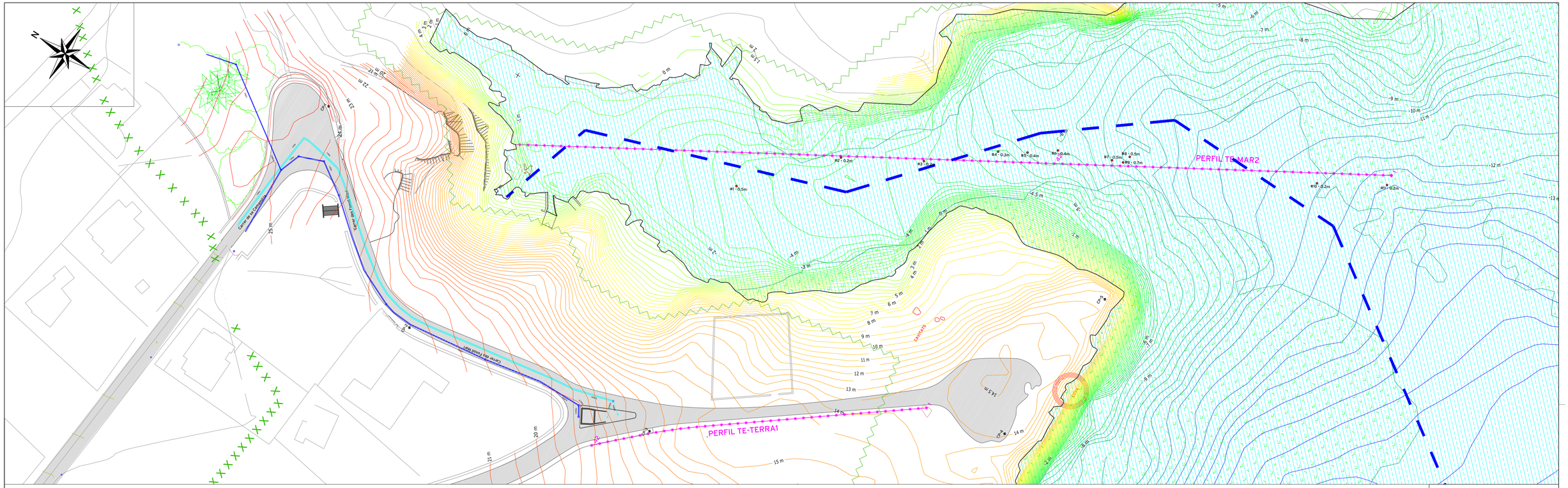
Situació i Localització E: 1/500.000

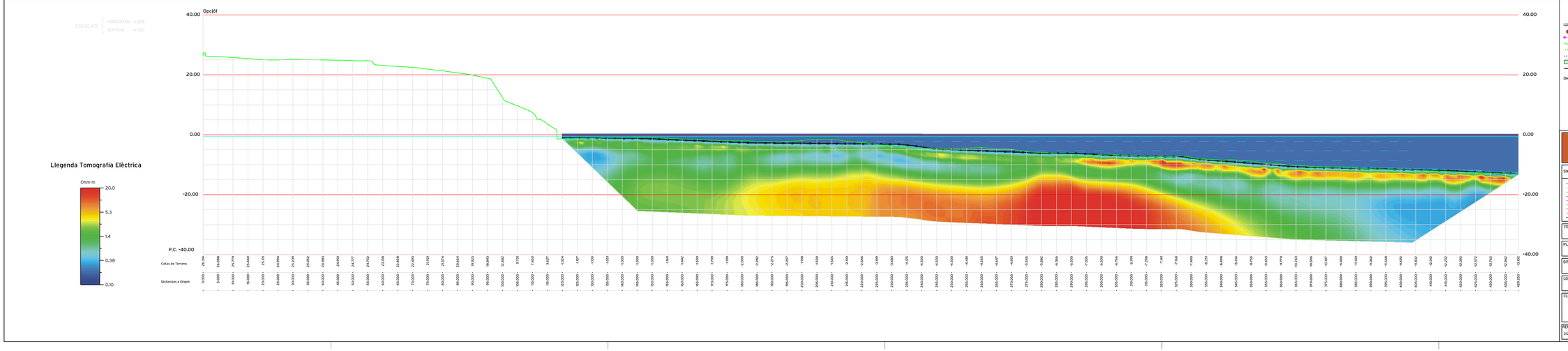
Situació I Localització E: 1/2.500.000

catalanade PERFORACIONS
Polígon Industrial Santa Anna
Carretera de Navarcles a Basella, km 4,200
08251 - Santpedor - Barcelona

TÍTOL:	ESTUDI DE GEORADAR, TOPOGRAFIA I TOMOGRAFÍA ELÈCTRICA
PLÀNOL:	1 de 4 SITUACIÓ
SITUACIÓ:	CARRER DE SA CAMAMIL·LA / CARRER DES FONOLL MARÍ
LOCALITAT:	BINIDALÍ/ MENORCA
CLIENT:	GOVERN DE LES ILLES BALEARS CONSELLERIA DE MEDIA AMBIENT I MOBILITAT AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

REF.:	DATA:	ESCALA:
2129 - FTP100506101B	MARÇ DE 2011	INDICADA





LLEGENDA

- Punt de verificació profunditat sorra
- Perfil de Topografia Elèctrica
- Límit "desònde" de la zona de domini públic
- Límit de servitud de protecció
- Eix tebric traçat projecte emissari
- Praderes de posidònia localitzades
- Línia de costa topografiada
- Sanejament
- Canonada aigua
- Línia elèctrica

DADES DE TOPOGRAFIA

SISTEMA DE COORDENADES:

COORDENADES U.T.M. FUS 31 N (EUROPEAN DATUM 1950)

TRANSFORMACIÓ: IBERIA

ELIPSOIDE: INTERNATIONAL (HAYFORD)

SISTEMA ALTIMÈTRIC: COTES RELATIVES AL MAR (ALTURA 0,0m +/- A -0,6m)

catalana de PERFORACIONS
Polígon Industrial Santa Anna
Carretera de Navarcles a Bosella, km 4,200
08251 - Santander - Barcelona

SIMBOLOGIA:

- sanejament
- aigua
- telefònica
- enllumenat
- semàfora
- gas
- electricitat
- telecomunicacions
- tub no associat
- fanal
- objecte aillat
- material de reblert
- formigó

TÍTOL: ESTUDI DE GEORADAR, TOPOGRAFIA I TOMOGRAFÍA ELÈCTRICA

PLÀNOL: 2 de 4
PERFIL DE TOMOGRAFIA ELÈCTRICA. ALTERNATIVA 1

SITUACIÓ: CARRER DE SA CAMAMIL·LA / CARRER DES FONOLL MARÍ

LOCALITAT: BINIDALÍ/ MENORCA

CLIENT: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL
CONSELLERIA DE MEDIA AMBIENT I MOBILITAT
GOVERN DE LES ILLES BALEARS

REF.:	DATA:	ESCALA:
2129 - FTP10050610B	MARÇ DE 2011	1/200

LLEGENDA

- Punt de verificació profunditat sorra
- Perfil de Topografia Elèctrica
- Límit "deslinde" de la zona de domini públic
- Límit de servitud de protecció
- Eix teòric traçat projecte emissari
- Praderes de posidònia localitzades
- Línia de costa topografiada
- Sanejament
- Canonada aigua
- Línia elèctrica

DADES DE TOPOGRAFIA

SISTEMA DE COORDENADES:

COORDENADES U.T.M. FUS 31 N (EUROPEAN DATUM 1950)

TRANSFORMACIÓ: IBERIA

ELIPSOIDE: INTERNATIONAL (HAYFORD)

SISTEMA ALTIMÈTRIC: COTES RELATIVES AL MAR (ALTURA 0,0m +/- A -0,6m)

catalanade PERFORACIONS
Polígon Industrial Santa Anna
Carretera de Navarcles a Basella, km 4,200
08251 - Santpedor - Barcelona

SIMBOLOGIA:

- sanejament
- aigua
- telefònica
- enllumenat
- semàfors
- gas
- electricitat
- telecomunicacions
- tub no associat
- fanal
- objecte aillat
- material de reblert
- formigó

TÍTOL: ESTUDI DE GEORADAR, TOPOGRAFIA I TOMOGRAFÍA ELÈCTRICA

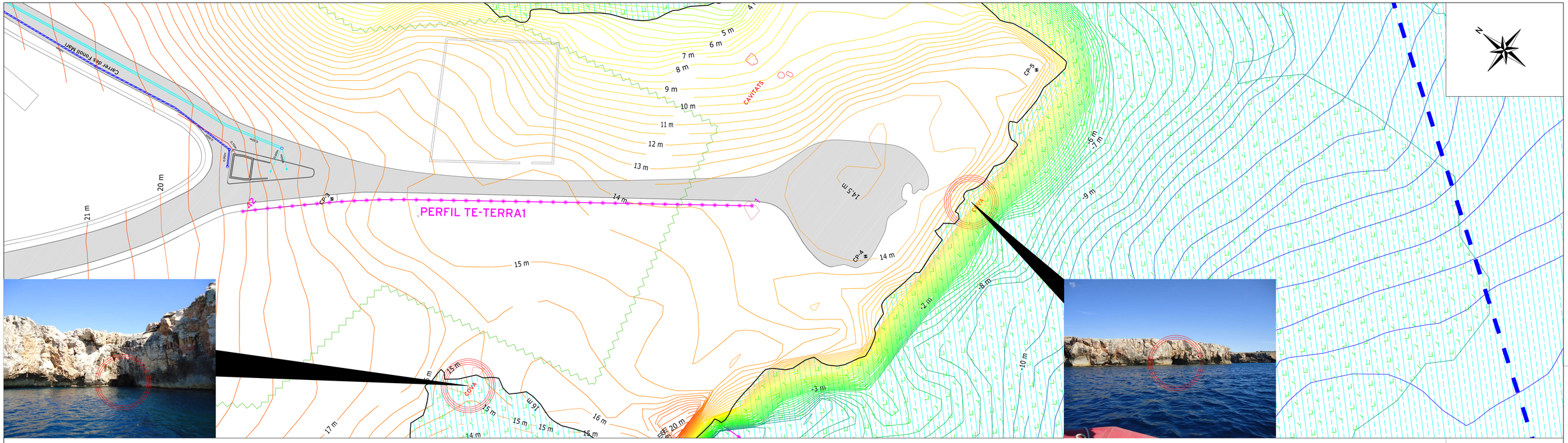
PLÀNOL: 3 de 4
PERFIL DE TOMOGRAFIA ELÈCTRICA. ALTERNATIVA 2

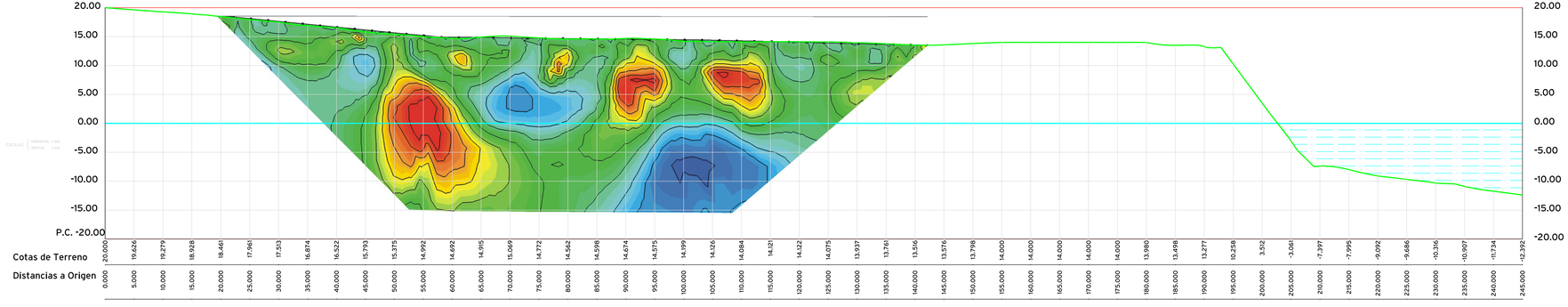
SITUACIÓ: CARRER DE SA CAMAMIL·LA / CARRER DES FONOLL MARÍ

LOCALITAT: BINIDALÍ/ MENORCA

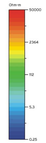
CLIENT:
AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL
CONSELLERIA DE MEDIA AMBIENT I MOBILITAT
GOVERN DE LES ILLES BALEARS

REF.:	DATA:	ESCALA:
2129 - FTP100506101B	MARÇ DE 2011	1/200





Llegenda Tomografia Elèctrica



LLEGENDA:

- Punt de verificació profunditat sorra
- Perfil de Topografia Elèctrica
- Límit "desinder" de la zona de domini públic
- Límit de servitud de protecció
- Els baixis traçat projecte emissari
- Praderes de posidònia localitzades
- Línia de costa topografiada
- Sanejament
- Canonada aigua
- Línia elèctrica

DADES DE TOPOGRAFIA

SISTEMA DE COORDENADES:

COORDENADES U.T.M. FUS 31 N (EUROPEAN DATUM 1950)

TRANSFORMACIÓ: IBERIA

ELIPSOIDE: INTERNATIONAL (HAYFORD)

SISTEMA ALTIMÈTRIC: COTES RELATIVES AL MAR (ALTURA 0,0m +/- A -0,5m)

catalana de PERFORADORES
Polígon Industrial Santa Eulàlia
Carrer de la Indústria, 8 Apartat Correus 1
Telèfon 93 797 00 00 Fax 93 797 00 01

SIMBOLOGIA:

- sanejament
- oliguit
- telefònica
- enllumenat
- semàfora
- aigua
- elèctricitat
- telecomunicacions
- fub no associat
- fanal
- objecte aïllat
- material de rebler
- formigó

TÍTOL: ESTUDI DE GEORADAR, TOPOGRAFIA I TOMOGRAFÍA ELÈCTRICA.

PLÀNOL: 4 de 4
PERFIL DE TOMOGRAFIA ELÈCTRICA. PERFIL TERRESTRE.

SITUACIÓ: CARRER DE SA CAMAMILLA / CARRER DES FONOLL MARÍ

LOCALITAT: BINDALÚ MENORCA

CLIENT: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL
CONSELLERIA DE MEDIA AMBIENT I MOBILITAT
GOVERN DE LES ILLES BALEARS

REF.:	DATA:	ESCALA:
2129 - FTP00506108	MARÇ DE 2011	1/200

GR

© Catalana de Perforacions S.A.

catalanade PERFORACIONS

Pol. Ind. Santa Anna I, Km. 4,200
08251 SANTPEDOR (Barcelona)

Tel. 902 93 29 49
perforacions@catalanadeperforacions.com

ANEJO 9

ESTUDIO DE MATERIALES

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1

2 POLIETILENO 2

3 CALDERERÍA 4

4 HORMIGÓN PARA LASTRES Y BLOQUES ANTIARRASTREROS 5

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la definición de los materiales a emplear para la ejecución del tramo sumergido del emisario, detallándose las características principales de dichos materiales.

Para elegir el material del tubo, es fundamental la técnica de ejecución del primer tramo, mediante Perforación Horizontal Dirigida. Asimismo, influyen en la elección del material la facilidad de instalación, la preservación del tubo, el dimensionamiento hidráulico y condicionantes ambientales.

Un primer grupo de conducciones son las compuestas por materiales metálicos, principalmente fundición y acero. El acero tiene unas excelentes propiedades mecánicas, que le permiten aceptar importantes solicitaciones durante la fase de construcción. La posibilidad de diseñar específicamente la conducción más apropiada tanto en sus características geométricas como en las mecánicas, y la existencia de una amplia experiencia en su uso, ha favorecido una extensa aplicación hasta diámetros muy importantes, superiores a los dos metros. Las tuberías de fundición también han sido muy utilizadas y por ello han desarrollado distintos tipos de juntas adaptables a diferentes procesos de instalación en el medio marino.

Los materiales metálicos tienen un claro problema de durabilidad debido a las posibilidades de corrosión interna y externa, por lo que se adoptan habitualmente diferentes sistemas de protección.

Generalmente, la protección exterior debe cumplir un doble objetivo: lograr una adecuada resistencia a la corrosión y proteger a la conducción frente a la abrasión marina y otras acciones que, de un modo accidental, puedan afectar a la tubería. Los materiales utilizados pueden ser metálicos (zinc), inorgánicos (morteros de cemento, hormigones) y orgánicos (esmaltes asfálticos, de alquitrán de hulla, resinas epoxy, polietileno, polipropileno, etc.).

En el interior también es necesario disponer algún tipo de protección para evitar posibles daños causados por la naturaleza del efluente vertido y, de un modo muy especial, cuando existan zonas con situaciones de aire y agua, en episodios alternativos.

Como complemento a este tipo de protecciones, cuyo mecanismo es la creación de una barrera física, es habitual disponer de otro tipo de defensas activas con las que se pretende tener una segunda garantía para neutralizar posibles defectos puntuales por los que se puedan iniciar procesos de corrosión. Para ello, es común el uso de la protección catódica mediante la instalación de ánodos de sacrificio o con corriente impresa.

El polietileno es un buen material para emisarios submarinos. Con los sistemas existentes de soldadura de tubos, se forman tuberías estancas, y de resistencia suficiente para la función que han de cumplir. No es susceptible a la corrosión por el agua de mar o las aguas residuales urbanas. En cambio, disolventes como la gasolina afectarían a su integridad, y, como todos los materiales termoplásticos, sus propiedades mecánicas disminuyen con el paso del tiempo. Las características hidráulicas son excelentes, debido a su superficie lisa no corrosible. Es un material ligero y manejable. Es bastante económico, y su instalación, por el método de flotación y hundimiento controlado de largos tramos de tubería, no requiere grandes medios y no es costosa. Ahora bien, para hundirlo y para mantener la estabilidad en el fondo marino necesita ser lastrado. Una de las mayores ventajas del polietileno es su flexibilidad para adaptarse a la orografía y a los movimientos del fondo marino.

En el pasado se han utilizado otros materiales plásticos, como el PVC y el polipropileno, pero ya no se suelen considerar adecuados para emisarios submarinos, porque sus cualidades son inferiores a las del polietileno y su durabilidad menor. El PVC, además, conlleva un impacto ambiental negativo. Dese su fabricación, y a lo largo de toda su vida útil, desprende moléculas tóxicas para la vida, especialmente la acuática, por lo que no se puede considerar como un material ambientalmente adecuado.

La tubería que se propone emplear para el emisario submarino es de Polietileno de alta densidad PE100, que presenta indudables ventajas en el proceso constructivo de emisarios submarinos, además de que sus propiedades son muy adecuadas para su utilización en entornos agresivos como el mar.

Considerando no sólo el coste del material en sí de la tubería, sino añadiendo el coste de instalación, el polietileno, gracias a su gran flexibilidad, es el material que más fácilmente se coloca sobre el fondo del mar estando especialmente indicado para su empleo en una perforación horizontal dirigida como la proyectada. Además, se puede llegar a fondear grandes tramos en un mismo día, lo cual es una gran ventaja en aguas abiertas.

De las distintas clases de tuberías de polietileno disponibles en el mercado se ha seleccionado una tubería de polietileno PE100-RC (“Resistance to crack”) que ofrece una mayor seguridad de que la tubería no sufrirá daños durante la instalación.

2 POLIETILENO

Las tuberías para presión de polietileno son fabricadas con polietileno de baja, media y alta densidad, exento de cargas y plastificantes, llevando incorporado únicamente el negro de carbono para protegerlas de la luz solar, salvo en las tuberías para gas, que se distinguen en color amarillo. Se siguen además los diámetros, presiones de trabajo y demás especificaciones de la Norma UNE 53.131 en conducciones para agua.

Las tuberías de PE tienen las siguientes VENTAJAS, que son muy importantes para una larga duración y fácil instalación:

- Ligeras y fáciles de manejar, flexibles, permitiendo ser instaladas por el método de flotado y fondeo.
- Son esencialmente inmunes a los efectos corrosivos del agua marina y a los ataques de los organismos marinos.
- Alta abrasión y resistencia química. Tiene una excelente resistencia ante el flúor y ácido fluorhídrico.
- El rango de temperatura de trabajo es de -40°C a 80°C.
- Bajas perdidas de carga, además reducen el coste de bombeo.
- Soportan más roces durante la instalación que cualquier otro material de tubería debido a la alta resistencia a los choques
- Ligeras en peso, (densidad de 0,95-0,96 kg/dm^3), que le da flotabilidad en el agua del mar.
- Es extremadamente poco sensible a la humedad.

- Gran flexibilidad, tolera mejor el movimiento que cualquier otro material para tubería submarina.
- Material no toxico.
- Larga duración.
- Producen un importante ahorro en los costes de instalación:
  - ✓ Se requiere escaso o nulo trabajo de soldadura, la tubería puede ser ensamblada fácilmente en la playa por fusión de los extremos. Las juntas fusionadas correctamente son más fuertes que la tubería misma, lo que evita futuras fugas en la unión debido a sedimentación o movimiento.
  - ✓ Bajos costes de transporte. En un remolque se puede tirar de varios miles de metros de tubería de gran diámetro.
  - ✓ Ahorro de costes y tiempo para el contratista puesto que normalmente no se requiere ni trabajo en tierra ni áreas de almacenamiento.
  - ✓ Bajos costes de instalación debido al corto tiempo de instalación y a la no necesidad de equipamiento pesado de instalación.
- Bajo riesgo de daños durante su manipulación y almacenamiento.

Sus principales DESVENTAJAS, por el contrario, son:

- El polietileno es relativamente suave, puede ser dañado por las anclas de los grandes barcos que enganchan y tiran la tubería. Sin embargo, su alta resistencia al impacto protegerá la tubería de astillarse y romperse.
- En áreas sujetas a las fuerzas destructivas de tormentas en las zonas de oleaje y de mareas, se requiere protección adicional para enterrar o encasillar en hormigón o piedras sueltas (rip-rap) la tubería, como sucede con la mayoría de los materiales para tuberías de emisarios submarinos.
- Si el emisario contiene trampas de aire, puede flotar si hay acumulación de gases.

Las características técnicas de las tuberías de **polietileno de alta densidad** son:

CARACTERÍSTICAS	
MECÁNICAS	
Peso específico (gr/cm)	0.953
Resistencia a la tracción (kg/cm^2)	220-250
Alargamiento a la rotura (%)	500-800
Rugosidad (mm)	0.075
Módulo de elasticidad (N/mm)	1000 corto plazo-150 largo plazo
TÉRMICAS	
Calor especifico (cal/g °C)	0.55
Coeficiente de dilatación (°C^{-1})	20 x 10$^{-'}$
Conductibilidad térmica (kcal/m h °C)	0.37
ELÉCTRICAS	
Rigidez dieléctrica (kv/mm)	40
Resistividad (Ω·cm)	10^{18}

CARACTERÍSTICAS	
ELÉCTRICAS	
Rigidez dieléctrica (kv/mm)	40
Resistividad (Ω·cm)	10^{18}

Tabla 1. Características tubería PEAD

3 CALDERERÍA

Se ha seleccionado disponer toda la calderería en acero inoxidable, frente a las alternativas de emplear calderería de polietileno, de poliéster reforzado por fibra de vidrio o de acero galvanizado.

El índice PRE (Equivalente de Resistencia al Picado, por sus siglas en inglés de Pitting Resistance Equivalent), recogido en la norma UNE EN 10088 *Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables*, es un coeficiente que determina la resistencia a la corrosión por picaduras del acero inoxidable a partir de la siguiente ecuación, que considera la buena influencia en la aleación del Molibdeno y de Nitrógeno:

Para aceros austeníticos: PRE = %Cr +3,3 %Mo + 30%N
Resto: PRE = %Cr +3,3 %Mo + 16 %N

Para los aceros habitualmente empleados, los valores son los que se muestran en la tabla siguiente:

Tipo	ASTM	EN	Cr	Ni	Mo	C	N	Otros	PRE
Martensítico	410	1.4006	12,5	-	-	0,08	-		12
Martensítico	420	1.4028	12	-	-	0,35	-		12
Ferrítico	430	1.4016	16	-	-	0,35	-		16
Austenítico	304	1.4301	17,5	8	-	0,07	-		17,5
Austenítico	304L	1.4307	17,5	8	-	0,03	-		17,5
Austenítico	321	1.4541	17	9	-	0,08	-	TI	17
Austenítico	316	1.4401	16,5	10	2	0,07	-		23,1
Austenítico	316L	1.4404	16,5	10	2	0,03	-		23,1
Duplex	S32101	1.4162	21,5	1,5	0,3	0,03	0,22	5Mn	25,5
Duplex	S32304	1.4362	23	4,8	0,3	0,02	0,1		26,5
Duplex	S31803	1.4462	22	5,7	3,1	0,02	0,17		35
Duplex	S32750	1.4410	25	7	4	0,02	0,27		43

Tabla 2. Composición química de los aceros

Para agua potable se considera suficiente con PRE 17, mientras que para agua de mar se requiere PRE cercanos o mayores a 40. Para agua residual doméstica o asimilable a doméstica es habitual al menos PRE 23. En el presente proyecto, en cuanto a la calidad del acero inoxidable, se proyectan todos los elementos en acero austenítico (resistente a la corrosión) **AISI 316L/1.4404/X2CrNiMo17-12-2 (PRE 23,1)**.

4 HORMIGÓN PARA LASTRES Y BLOQUES ANTIARRASTREROS

CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN

Para el caso de hormigones sumergidos, la clase de exposición para elementos estructurales de hormigón armado permanentemente sumergidos en agua marina es **XS2**, correspondiente a la Corrosión inducida por cloruros de origen marino, según la tabla 27.1.a del Código Estructural.

DOCILIDAD DEL HORMIGÓN

Al respecto de la consistencia, de las distintas contempladas en el Código Estructural:

Tipo de consistencia	Asentamiento en mm
Seca (S)	0-20
Plástica (P)	30-40
Blanda (B)	50-90
Fluida (F)	100-150
Líquida (L)	160-210

Tabla 3. Clases de consistencia. Tabla 33.5.a del Código Estructural

Como se indica en el artículo 33.5. DOCILIDAD DEL HORMIGÓN salvo justificación específica en aplicaciones que así lo requieran, no se empleará las consistencias seca y plástica. Además, no podrá emplearse la consistencia líquida, salvo que se consiga mediante el empleo de aditivos superplastificantes.

Por tanto, lo habitual será disponer consistencias blandas o fluidas, es decir con un asentamiento no menor de 6 cm. En esta estructura se ha considerado una **consistencia fluida**.

TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO

Al respecto del tamaño máximo del árido se ha adoptado el valor de:

Para los lastres de hormigón armado tipo 1, tipo 2, doble rectangular y V invertida **TM=12 mm**.

Para los bloques antiarrastreros **TM=40 mm**.

HORMIGÓN A EMPLEAR EN LA CONSTRUCCIÓN DE LOS LASTRES Y BLOQUES ANTIARRASTREROS

El hormigón a emplear para la construcción de los elementos sumergidos será:

Lastres sumergidos de hormigón armado: HA-30/F/12/XS2

Bloques antiarrastreros: HM-30/F/40/XS2

ANEJO 10

SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1 OBJETO.....1

2 SERVICIOS EXISTENTES 1

1 OBJETO

El objeto del presente anejo es inventariar los servicios que puedan verse afectados por las obras, así como estudiar su desvío y/o reposición.

2 SERVICIOS EXISTENTES

De la información suministrada por el servicio de Infraestructura de dades espacials de les Illes Balears, los únicos servicios existentes en las inmediaciones de la parte terrestre del emisario son alumbrado y saneamiento.

Imagen 1. Servicios existentes. Fuente: Visor IDEIB.

A priori, ninguno de los servicios existentes se verán afectados por las obras.

Los trazados reflejados en la Imagen 1 son a título orientativo, por lo que antes de la ejecución de las obras, el Contratista deberá ponerse en contacto con las empresas suministradoras, bien para que faciliten información más detallada o para la realización de calicatas para la localización exacta de las conducciones.

No obstante lo anterior, la conducción de saneamiento grafiada, finaliza en una estación de bombeo situada en la isleta de forma triangular:

Foto 1. E.B.A.R. existente

La cual requiere suministro eléctrico para su correcto funcionamiento. Sin embargo, no se ha localizado la alimentación eléctrica a la misma, como tampoco se identificaron más servicios en el resto de vial, en sentido hacia la costa.

Asimismo, en la visita efectuada a la zona, no se localizaron, en su momento, la red de alumbrado señalada por el visor IDEIB.

ANEJO 11

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

FOTO 1. VISTA AÉREA DE LA ZONA.....1

FOTO 2. E.B.A.R EXISTENTE.....2

FOTO 3. LOCALIZACIÓN DE LOS PRIMEROS METROS DE LA PHD.....2

FOTO 4. TRAMO FINAL VIAL PÚBLICO ASFALTADO.....3

FOTO 5. FONDO ROCOSO SIN VEGETACIÓN 3

FOTO 6. ALGAS FOTÓFILAS SOBRE ROCA.....4

FOTO 7. CANAL DE ARENA Y FONDO ROCOSO CON ALGAS FOTÓFILAS 4

FOTO 8. VISTA GENERAL CALA BINIDALÍ. PLAYA DE ARENA AL FONDO.....5

FOTO 9. VISTA DEL MACIZO ROCOSO A ATRAVESAR POR LA PHD.....5

FOTO 10. VISTA GENERAL.....6

1 OBJETO

A continuación se muestran fotografías de la zona donde se van a desarrollar las obras.

Foto 1. Vista aérea de la zona

Foto 2. E.B.A.R existente

Foto 3. Localización de los primeros metros de la PHD

Foto 4. Tramo final vial público asfaltado

Foto 5. Fondo rocoso sin vegetación

Foto 6. Algas fotófilas sobre roca

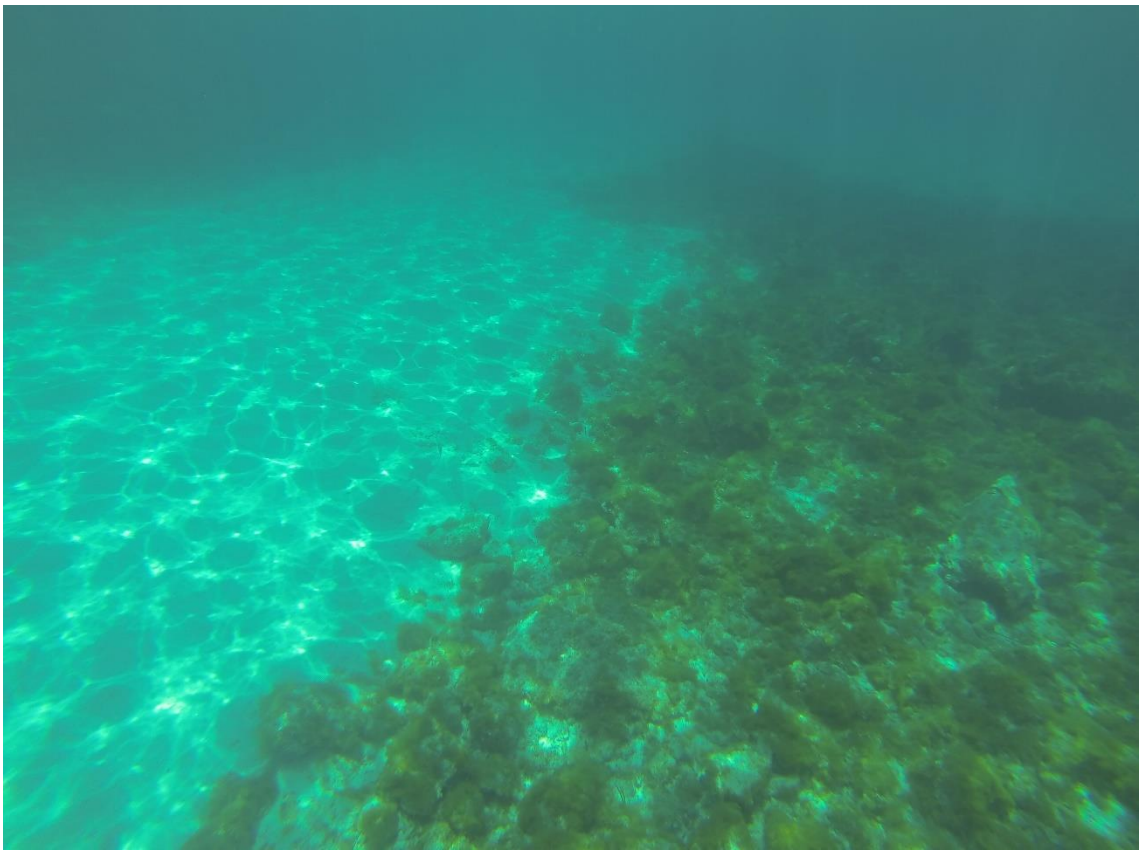


Foto 7. Canal de arena y fondo rocoso con algas fotófilas

Foto 8. Vista general cala Binidalí. Playa de arena al fondo

Foto 9. Vista del macizo rocoso a atravesar por la PHD

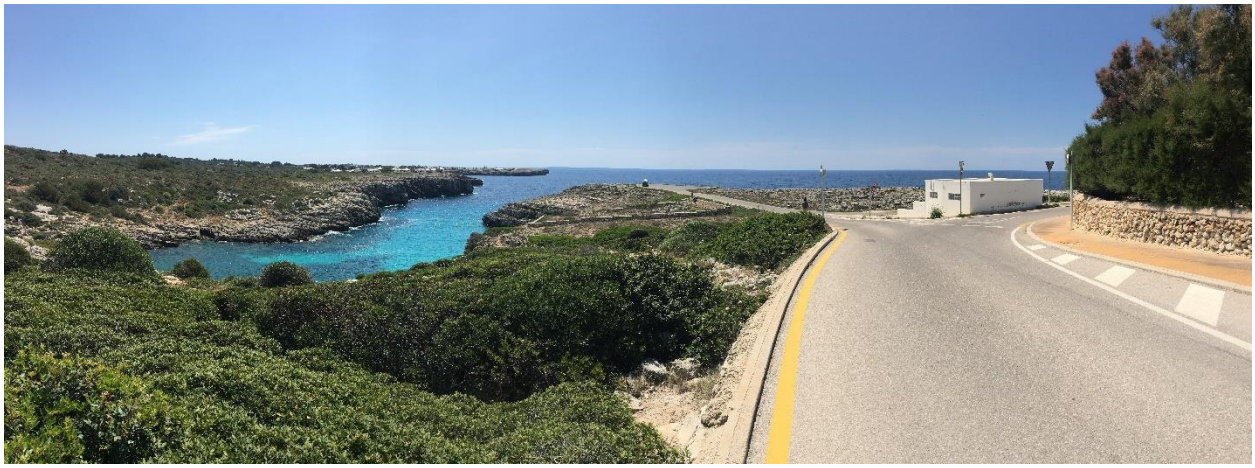


Foto 10. Vista general

ANEJO 12

ESTUDIO DE SOLUCIONES

ÍNDICE

1 OBJETO.....1

2 ASPECTOS TEÓRICOS A CONSIDERAR PARA EL TRAMO SUMERGIDO..1

2.1 OBJETIVOS DE CALIDAD SANITARIOS.....2

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ESTUDIO DE SOLUCIONES 2

3.1 SOLUCIÓN 1.....4

3.2 SOLUCIÓN 2.....4

1 OBJETO

En el presente anejo se pretenden estudiar todas las alternativas posibles de construcción del emisario de Binidalí. Se analizarán las mismas y se compararán entre ellas para dar como solución la que, de entre todas reúna las mejores condiciones, no solo desde el punto de vista medioambiental, sino también desde el punto de vista técnico

2 ASPECTOS TEÓRICOS A CONSIDERAR PARA EL TRAMO SUMERGIDO

Para verter el agua residual al mar, la Instrucción para el Proyecto de Conducciones desde tierra al mar define dos tipos de conducciones de vertido:

- Emisario submarino es una "conducción cerrada que transporta las aguas residuales desde la estación de tratamiento hasta una zona de inyección en el mar, de forma que se cumplan las dos condiciones siguientes:
  - ✓ Que la distancia entre la línea de costa en bajamar viva equinoccial y la boquilla de descarga más próxima a ésta sea mayor de 500m.
  - ✓ Que la dilución inicial calculada según los procedimientos que se indican más adelante para la hipótesis de máximo caudal previsto y ausencia de estratificación sea mayor de 100:1"
- Conducción de desagüe es toda aquella conducción de vertido que no cumple las dos condiciones de emisario submarino, es decir, las relativas a dilución inicial y a la distancia preceptiva de 500 m a la línea de costa. Según la Instrucción, las condiciones que ha de cumplir una conducción de desagüe son las siguientes:
  - ✓ Que las concentraciones de las sustancias contaminantes presentes en el efluente resulten inferiores a los valores establecidos como objetivos de calidad para la zona receptora.
  - ✓ Que se justifique que dichos valores de los objetivos de calidad no se sobrepasan por la acumulación de sustancias contaminantes debida a la escasez de renovación.
  - ✓ Que se definan en el proyecto y se adopten medidas que minimicen el impacto visual del dispositivo de vertido.

Cuando se trate de playas se exigirá, además, que la conducción sea cerrada, con su tramo terrestre enterrado a más de 1 m de profundidad, y que el punto de vertido cumpla a la vez que se encuentre a más de 200 m de la línea de costa y a más de 2 m de profundidad, ambas en bajamar viva equinoccial"

En cualquiera de los dos casos, se requiere que se cumplan los objetivos de calidad una vez que el vertido alcance la costa, en función de los usos que estén definidos en la zona. Para comprobar el cumplimiento de dichos objetivos de calidad, es necesario calcular las distribuciones de concentración de contaminantes significativos que se producirán en las condiciones pésimas. Éstas consistirán, casi siempre, en unas situaciones de corriente que acerquen la mezcla desde

la zona de vertido hasta las áreas a proteger, siguiendo unas trayectorias rectas o con curvatura poco pronunciada. Alrededor de dichas trayectorias el contaminante dibuja una pluma con concentraciones más elevadas en el eje y en superficie, y más reducidas en los bordes laterales e inferior, donde se está produciendo un intercambio turbulento con agua limpia en el medio receptor. Además, a medida que nos alejamos de la zona de descarga, las concentraciones en el eje van disminuyendo a costa de un ensanchamiento de la pluma como consecuencia del transporte dispersivo. A ello hay que añadir una disminución del contenido total de cada sección transversal, a causa de los fenómenos de autodepuración el agua de mar.

Existen diversas formas de enfocar el cálculo de concentraciones: soluciones analíticas de la ecuación de difusión para vertido continuo, superposición numérica de soluciones analíticas para vertidos instantáneos, celdas de mezcla, integración numérica de ecuaciones, modelos físicos a escala reducida, etc

2.1 OBJETIVOS DE CALIDAD SANITARIOS

En el área de influencia del emisario se encuentran varias calas. La más cercana es la de Binidalí. Suponiendo que la zona de baño abarca una franja de 200 m, el límite de la misma está cerca de la bocana de la cala, a 10 m de profundidad.

En la zona no hay otros usos (tomas de agua marina, cultivos marinos, etc) a tener en cuenta desde el punto de vista sanitario.

Los objetivos de calidad que se deben conseguir en las zonas de baño son[1]:

Indicador	Calidad excelente	Calidad buena
Escherichia coli	< 250 UFC / 100 mL	< 500 UFC / 100 mL
Enterococos intestinales	< 100 UFC / 100 mL	< 200 UFC / 100 mL

Tabla 1. Indicadores de calidad

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ESTUDIO DE SOLUCIONES

Las obras proyectadas tienen como objeto finalizar el emisario submarino de la EDAR de Binidalí, en concreto en su tramo sumergido, puesto que el tramo terrestre está ejecutado practicamente en su totalidad.

Con el fin de ofrecer una salida ambientalmente aceptable del efluente resultante del tratamiento, y habida cuenta que el tramo terrestre se han considerado las diversas alternativas de vertido dada la sensibilización social que generan los procesos de contaminación generados por una emisión deficiente o incontrolada. Hay que tener en consideración que la carencia de medidas complementarias de reutilización en el momento actual, como puede ser el establecimiento de

[1] Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, ANEXO I. Parámetros obligatorios y valores para la evaluación anual.

un plan de riego, obliga a contar con un sistema de evacuación, en tanto no se elaboren y ejecuten estas políticas de ahorro de los recursos hídricos contempladas en las normativas ambientales. Consecuentemente, se han evaluado varios sistemas de vertido con la filosofía que el sistema finalmente seleccionado constituya una medida provisional hasta disponer con el correspondiente programa de reutilización. Vertido que, por prescripción normativa, tendrá que cumplir con las exigencias de calidad establecidas.

Por tanto, se analizan dos soluciones para el tramo sumergido, manteniendo el mismo punto de vertido, pero con dos trazados diferentes, los cuales se describen a continuación

3.1 SOLUCIÓN 1

En este caso, se plantea la ejecución del tramo sumergido del emisario, desde la cala de Binidalí.

Se comprueba que dicha cala dispone de un canal de fondo arenoso, donde se podrían enterrar los primeros metros del emisario y el tramo final, disponerlo apoyado sobre el fondo, debidamente lastrado.

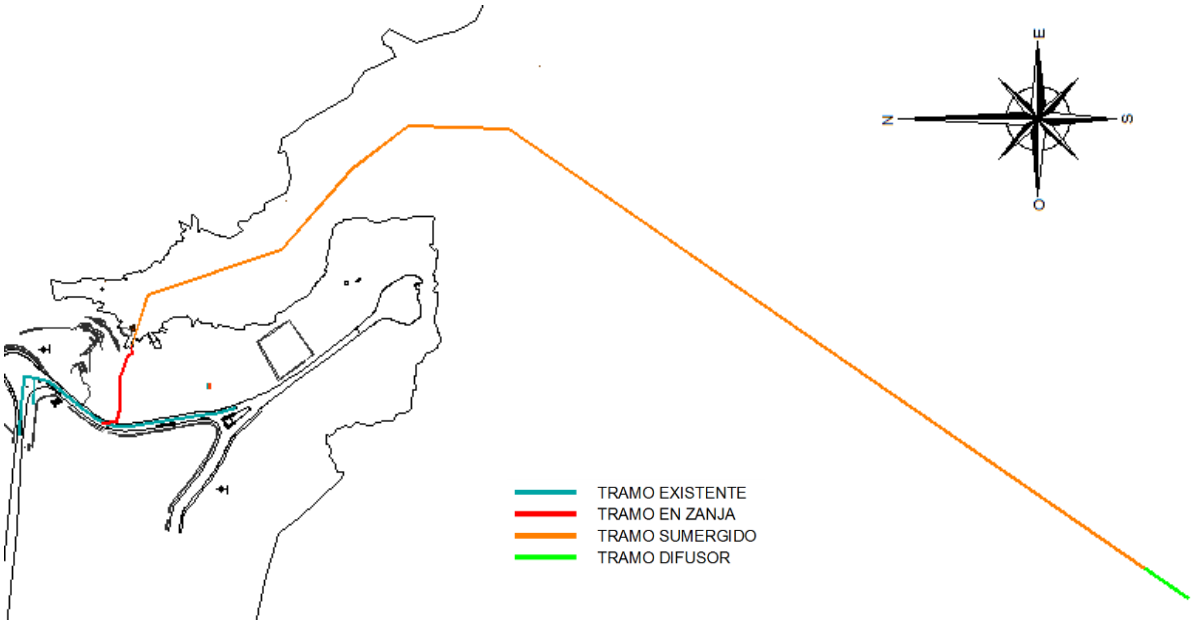


Imagen 1. Solución 1

Esta alternativa, implicaría interceptar el tramo terrestre ya ejecutado y para reconducirlo a la Cala de Binidalí.

En concreto, se requiere la ejecución de aproximadamente sesenta y cinco metros (65 m) de emisario terrestre, a lo largo del barranco para alcanzar la cala y posteriormente un tramo sumergido de novecientos metros (900 m) de longitud.

El trazado del subtramo submarino del emisario discurre por el canal de arena existente. En esta solución es inevitable que el primer tramo del trazado afecte a las algas fotófilas que bordean el litoral.

Puesto que la zona es turística, y en ciertas calas adyacentes se practican actividades de fondeo, se recomienda el enterramiento del emisario a una profundidad suficiente para que no se descubra con las variaciones del perfil de playa. Supone esto, a su vez, una medida correctora de minimización de impacto visual.

3.2 SOLUCIÓN 2

En este caso, se plantea la ejecución del tramo sumergido del emisario, desde el tramo el final ejecutado, mediante una perforación horizontal dirigida, atravesar todo el acantilado rocoso e ir a buscar el mismo punto de vertido que en la solución 1.

Esta alternativa, plantea la ejecución de cuatrocientos cuatro metros (404 m) de P.H.D y dieciseis metros (16 m) de emisario en zanja para conectar la PHD con el tramo terrestre existente y doscientos ochenta y nueve metros (289 m) de conducción apoyada sobre el fondo.

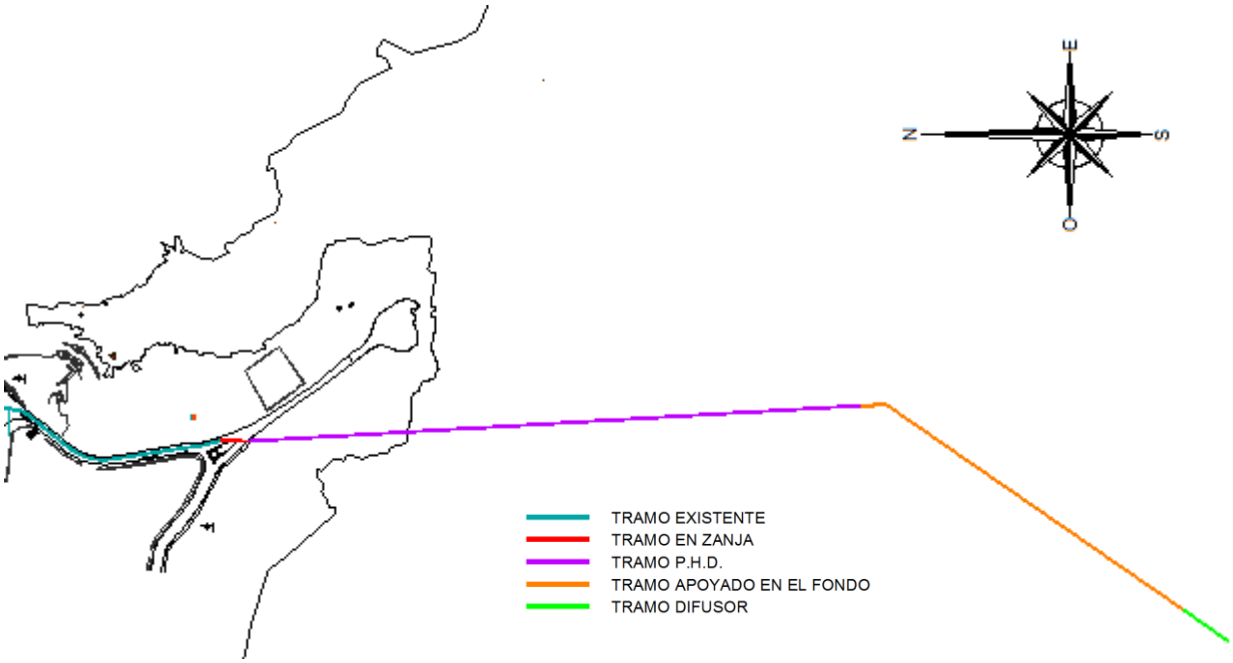


Imagen 2. Solución 2

Esta solución presenta una serie de ventajas frente a la solución 1:

- Parte desde el punto donde en la actualidad finaliza el tramo ya ejecutado.
- No genera afección al barranco de Binidalí.
- Menor impacto visual en la zona de la cala de Binidali, zona de baño.
- Mayor aceptación social.
- Minimización de la probabilidad rotura de emisario próximo a la zona de baño.

Atendiendo a los puntos señalados anteriormente y prevaleciendo valores ambientales, frente a otros de índole económico o técnico la solución que se propone es la 2 frente a la alternativa 1.

ANEJO 13

RESUMEN DE VARIABLES

ÍNDICE

1 DATOS DE PARTIDA 1

2 CONTAMINANTES 1

3 EMISARIO 2

1 DATOS DE PARTIDA

PARÁMETRO	UD	1ª FASE	2ª FASE
Población	hab.	5.850	11.700
Población equivalente	hab.eq.	10.208	20.416
Volumen vertido	m^3/día	1.750	3.500
Caudal medio	m^3/h	73	146
Caudal máximo	m^3/h	175	350
Caudal punta hidráulico	m^3/h	320	360
Caudal admisible pretratamiento	m^3/h	360	360
Caudal admisible biológico	m^3/día	1.750	3.500

Tabla 1. Parámetros diseño emisario

2 CONTAMINANTES

Contaminante	Medio		
	E	D	M
DBO_5 (mg/l)	25	0,25	**
Sólidos en suspensión (mg/l)	35	0,35	**
Nitrógeno total (mg/l)	15	0,15	**
Fósforo total (mg/l)	2	0,02	**
Escherichia coli (CFU/100ml)	10^6	10^4	231***
Margen de confianza * (%)	80	90	99,95

Tabla 2. Concentración de contaminantes

***** Es la probabilidad de que, en un momento cualquiera, la concentración de Escherichia coli esté por debajo del valor indicado, en temporada alta (a caudal máximo)

** Indetectable

*** considerando una velocidad de la corriente U_A = 0,1 m/s

Donde:

E: Efluente (requisitos normativos, excepto Escherichia coli, que es estimación)

D: Mar, en la vecindad del difusor, a 26 m profundidad (tras dilución inicial)

M: Mar, a 600 m del difusor, en la superficie (tras dilución, dispersión y mortalidad bacteriana). La playa más próxima -Cala Binidalí- está a más de 900 m del primer difusor.

3 EMISARIO

TRAMO SUBMARINO

COORDENADAS DE ARRANQUE	(602.426;4.409.950)	
COORDENADAS DE VERTIDO	(602.295;4.409.292)	

PROFUNDIDAD DE VERTIDO	27,23 m	

DISPOSICIÓN SOBRE EL FONDO		
En zanja	De 15.9 a 15.1 m	PE100 RC DN315 PN10
Coordenadas inicio	(602.426;4.409.950)	
Coordenadas fin	(602.425;4.409.936)	
Perforación Horizontal Dirigida	De 15.1 a -21.2 m	PE100 RC DN315 PN16
Coordenadas inicio tramo	(602.425;4.409.936)	
Coordenadas final de tramo	(602.449;4.409.533)	
Tramo apoyado sobre fondo marino	De -21.2 m a -26,5 m	PE100 RC DN315 PN10 Lastres tipo 1 (ó 2) Lastres complementarios dobles o en V invertida Antiarrastreros
Coordenadas inicio de tramo	(602.449;4.409.533)	
Coordenadas final de tramo	(602.315;4.409.323)	
Tramo difusor	De -26.5 m a -27.2 m	
Coordenadas inicio de tramo	(602.315;4.409.323)	
Coordenadas final de tramo	(602.295;4.409.292)	

ACTUACIÓN EN TRAMO TERRESTRE EXISTENTE		
Ventosa	(602.425;4.410.097)	

Tabla 3. Coordenadas y profundidades

ANEJO 14

ESTUDIO DE DILUCIÓN

ÍNDICE

1 DATOS DE PARTIDA 1

2 DISPOSITIVO DIFUSOR 1

3 CÁLCULO DE LA DILUCIÓN INICIAL 1

3.1 INTRODUCCIÓN 1

3.2 CORRIENTE 1

3.3 PERFIL DE DENSIDADES 1

3.4 CÁLCULO EN EL CASO DE COLUMNA HOMOGÉNEA (NO ESTRATIFICADA) POR LAS FÓRMULAS DEL APÉNDICE B DE LA INSTRUCCIÓN 3

3.5 CÁLCULO DE LA DILUCIÓN POR LAS FÓRMULAS DE TIAN, ROBERTS Y DAVIERO 4

3.5.1 CÁLCULO EN EL CASO DE COLUMNA HOMOGÉNEA (NO ESTRATIFICADA) 6

3.5.2 CÁLCULO EN EL CASO DE COLUMNA ESTRATIFICADA 9

4 COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD 11

4.1 OBJETIVOS DE CALIDAD ECOLÓGICOS 11

4.2 OBJETIVOS DE CALIDAD SANITARIOS 14

4.2.1 USOS DE LA ZONA AFECTABLES POR EL EMISARIO 14

4.2.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO 14

4.2.3 CÁLCULO DE LA DISPERSIÓN E INACTIVACIÓN BACTERIANA EN EL CAMPO LEJANO 17

1 DATOS DE PARTIDA

Los datos de diseño de la depuradora y el emisario son los siguientes:

- Población futura (verano) = 11.700 habitantes
- Caudal máximo diario = 3.500 m^3/d
- Caudal medio en el día de máximo caudal = 3.500 / 24 = 146 m^3/h = 40,5 L/s
- Caudal punta = 360 m^3/h = 100 L/s

2 DISPOSITIVO DIFUSOR

Los datos de la tubería difusora son los siguientes:

- Tipo tubería: Polietileno PE-100, DN 315, PN 10 (SDR 17)
- Longitud: 36 m (3 tubos de 12 m)
- Número de bocas = 4 (laterales, al tresbolillo, separadas 12 m entre consecutivas)
- Diámetro bocas = 80 mm
- Profundidad vertido: 26,50 m (centro boca 1: -26,16 m; centro boca 4: -26,88 m)
- Distancia al límite de la zona de baño = 600 m

3 CÁLCULO DE LA DILUCIÓN INICIAL

3.1 INTRODUCCIÓN

La “Instrucción para el proyecto de conducciones de vertido desde tierra al mar” (aprobada por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Transportes de 13 de julio de 1993) exige que la dilución inicial sea superior a 80, durante más del 95 % del tiempo, en el caso de columna de agua estratificada, y a 100, en el caso de columna no estratificada.

3.2 CORRIENTE

La dilución inicial es mayor cuanto mayor es la velocidad de la corriente. La situación más desfavorable para la dilución inicial es que la corriente sea nula. Se adopta esta hipótesis de corriente nula para el cálculo.

3.3 PERFIL DE DENSIDADES

El estudio de las características hidrográficas de la zona (temperatura, salinidad, estratificación) se ha focalizado en el análisis de las condiciones típicas de invierno y verano en aguas de plataforma y sus posibles variaciones.

Las figuras representadas a continuación son indicativas del ciclo anual de temperaturas en aguas costeras de Baleares. Las temperaturas varían entre unos 14ºC en febrero a más de 26ºC en agosto, si bien, en las zonas litorales protegidas del viento, las temperaturas diurnas en superficie pueden superar los 28ºC durante el verano. En invierno, la temperatura en los 50 metros superiores de la columna de agua es prácticamente homogénea, comenzando a estratificarse a finales de marzo. Entre junio y agosto, la temperatura en superficie aumenta de forma rápida. El ciclo se completa al enfriarse la capa superficial a finales de septiembre, y de forma más acusada en octubre.

Con el fin de caracterizar las situaciones extremas del ciclo anual se han promediado los perfiles de temperatura y salinidad de la base de datos oceanográficos MEDATLAS correspondientes a los meses de febrero y agosto para el Archipiélago Balear. Los datos proceden de registros obtenidos con perfiladores tipo CTD y se representan los datos a intervalos de 5 metros. El perfil de febrero muestra una columna homeoterma, con valores de entre 13 y 14ºC. En esta época del año las variaciones en densidad están reguladas por la salinidad que, según los registros del MEDATLAS, varía entre 37.9 en superficie y 38.2 a 100 metros de profundidad. Los valores de superficie muestran obviamente una mayor desviación, pero superan generalmente el valor de 37.7. Por tanto, en invierno la densidad del agua de mar apenas varía en los 50 metros superiores de la columna de agua siendo aproximadamente 1.026 kg/m^3.

En verano, la salinidad no varía mucho con la profundidad, si bien, se observa un aumento en los primeros metros de la columna de agua (hasta unos 25 m). La variación más significativa entre el perfil de invierno y de verano está producida por el calentamiento que afecta principalmente a los 80 metros más superficiales de la columna de agua.

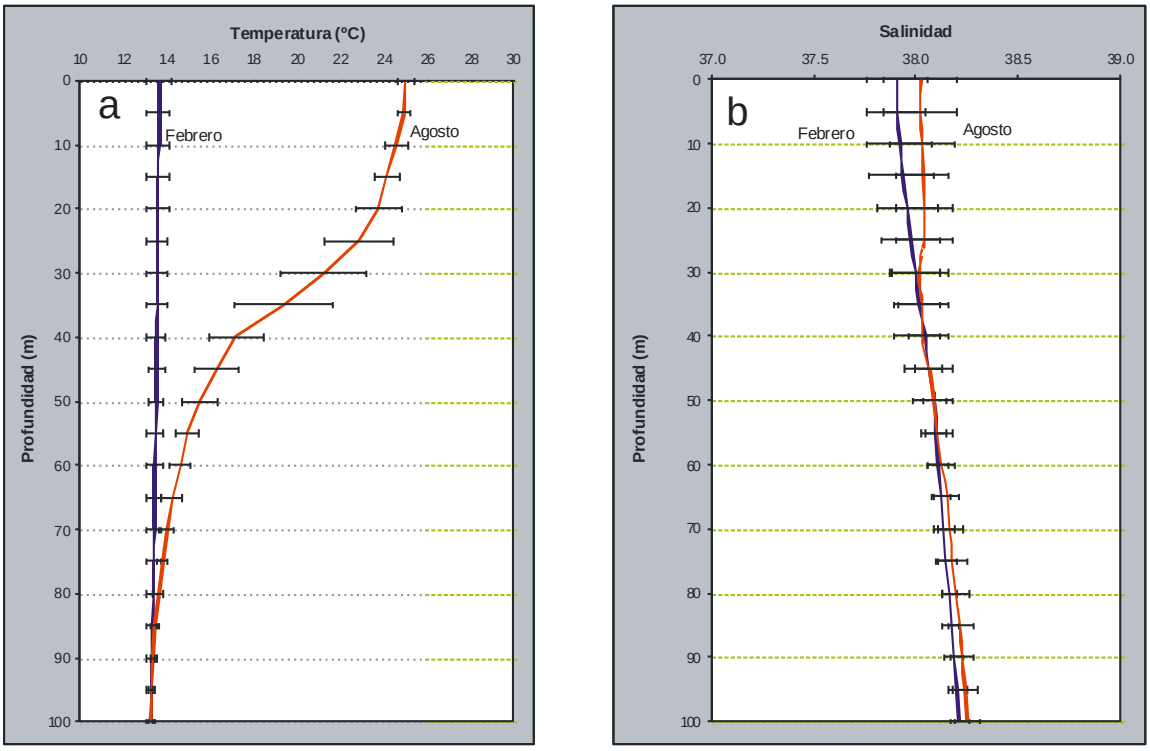


Imagen 1. Perfiles promediados de temperatura (a) y salinidad (b) del Archipiélago Balear, obtenidos de la base de datos oceanográficos MEDATLAS (IFREMER 1997). Las líneas horizontales indican la desviación estándar

En el gráfico siguiente se visualiza la variación promedio de densidad del agua (kg/m^3) con la profundidad (m), en el mes de agosto, derivada de los valores de temperatura y salinidad mostrados en los gráficos anteriores.

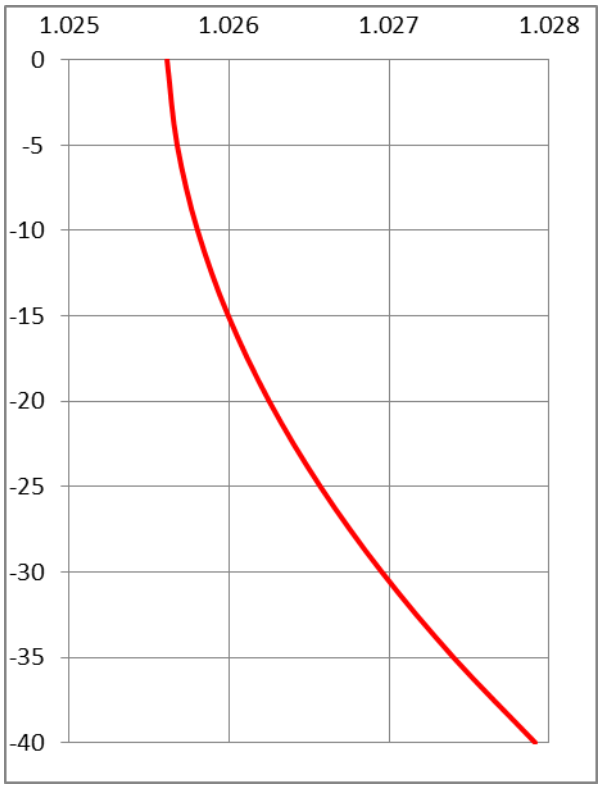


Imagen 2. Perfil promedio de densidad del agua (kg/m^3) en función de la profundidad (m), en el mes de agosto

Teniendo en cuenta que el vertido se produce a 26,5 m de profundidad, en la tabla siguiente se hace una descomposición de la figura anterior en tres rectas, a efectos de facilitar los cálculos subsiguientes.

Profundidad (m)	Densidad (kg/m^3)	Gradiente (kg/m^4)
0,0	1025,61	-
10,0	1025,80	0,019
26,5	1026,67	0,053
40,0	1027,91	0,092

Tabla 1. Discretización del perfil medio profundidad – densidad en agosto

Es decir, ente 10 y 26,5 m de profundidad hay un gradiente de densidad de 0,053 kg/m^3 por cada metro de profundidad.

3.4 CÁLCULO EN EL CASO DE COLUMNA HOMOGÉNEA (NO ESTRATIFICADA) POR LAS FÓRMULAS DEL APÉNDICE B DE LA INSTRUCCIÓN

Las bocas difusoras más cercanas entre sí están separadas 12 m, distancia superior al 20 % de la profundidad de vertido, que sería 5,3 m.

Por tanto, nos encontramos en el caso de la Instrucción B.2.2.2, que corresponde a "*Medio receptor no estratificado*" y "*Difusor con bocas de descarga muy separadas*". En este caso, según la Instrucción, "*los chorros no interaccionan hasta llegar a la capa de mezcla, por lo que la dilución puede calcularse para cada chorro aislado*".

La velocidad de la corriente en la zona es generalmente baja. En consecuencia, la fórmula de la Instrucción a aplicar es:

$$S_m = 0{,}089 \cdot \frac{g'^{1/3} \cdot y^{5/3}}{Q_b^{2/3}}$$

Donde:

- S_m: dilución a una altura "y" sobre las bocas
- Q_b: caudal que sale por cada boca: $Q_b = 0{,}1 / 4 = 0{,}025$ m³/s
- g': gravedad reducida

$$g' = \frac{(\rho_a - \rho_0)}{\rho_0} \cdot g = 0{,}255 \quad m/s^2$$

Donde:

- g: gravedad, 9,8 m/s²
- ρ_0: densidad efluente, 1.000 kg/m³
- ρ_a: densidad mar, 1.026 kg/m³

La Instrucción permite hacer la aproximación de que el espesor de la capa de mezcla es e = 0,15×26,5 ≈ 4 m, en cuyo caso, el valor de "y" a adoptar para calcular la dilución en el plano inferior de la capa de mezcla es y = 26,5 – 4 = 22,5 m. El valor aproximado de la dilución inicial es:

$$S_m = 0{,}089 \cdot \frac{0{,}255^{1/3} \cdot 22{,}5^{5/3}}{0{,}025^{2/3}} = 118 > 100$$

3.5 CÁLCULO DE LA DILUCIÓN POR LAS FÓRMULAS DE TIAN, ROBERTS Y DAVIERO

Las fórmulas del apéndice B de la Instrucción son bastante antiguas. Además, calculan la dilución en el eje central de la pluma ascendente, en la intersección con el plano horizontal inferior de la capa de mezcla, pero no en los bordes del "campo cercano".

Desde el año de publicación de la Instrucción (1993) hasta ahora ha habido investigaciones que han conducido a un mejor conocimiento de la materia, especialmente las de Tian, Roberts y Daviero, publicadas en el *Journal of Hydraulic Engineering*:

- Tian, X., Roberts, P.J.W. y Daviero, G.J. (2004). Marine Wastewaters discharges from multiport diffusers (I: Unstratified stationary water; II: Unstratified flowing water). *Journal of Hydraulic Engineering*, **130** (12), 1137-1155.
- Daviero, G.J. y Roberts, P.J.W. (2004). Marine Wastewaters discharges from multiport diffusers (III: Stratified stationary water). *Journal of Hydraulic Engineering*, **132** (4), 404-410.

– Tian, X., Roberts, P.J.W. y Daviero, G.J. (2004). Marine Wastewaters discharges from multiport diffusers (IV: Stratified flowing water). *Journal of Hydraulic Engineering*, **132** (4), 411-419.

Estas fórmulas están recogidas en el texto de la International Water Association (IWA) más reciente sobre emisarios submarinos, que es:

– Roberts, P.J.W., et al (2010). Marine Wastewater Outfalls and Treatment Systems. *IWA Publishing*, Londres.

Los datos necesarios para los cálculos son:

- ✓ Caudal, Q
- ✓ Longitud difusor, L
- ✓ Número bocas, n
- ✓ Profundidad bocas, H
- ✓ Gravedad, g
- ✓ Densidad efluente, ρ_0
- ✓ Densidad mar, ρ_a
- ✓ Gradiente densidad mar, $d\rho_a/dz$

A partir de los datos anteriores se calculan las siguientes variables intermedias:

- ✓ Caudal lineal: $q = \frac{Q}{L}$
- ✓ Caudal por boca: $Q_j = \frac{Q}{n}$
- ✓ Separación bocas: $s = \frac{L}{n-1}$
- ✓ Gravedad reducida: $g' = \frac{(\rho_a - \rho_0)}{\rho_a} \cdot g$
- ✓ Frecuencia de flotabilidad: $N = \sqrt{-\frac{g}{\rho}\frac{d\rho_a}{dz}}$
- ✓ Flotabilidad de descarga puntual: $B = g' \cdot Q_j$
- ✓ Escala de longitud (descarga puntual): $l_B = \frac{B^{1/4}}{N^{3/4}}$
- ✓ Flotabilidad de descarga lineal: $b = g' \cdot q$
- ✓ Escala de longitud (descarga lineal): $l_b = \frac{b^{1/3}}{N}$
- ✓ Tipo de descarga: puntual, lineal o intermedia, dependiendo del valor de s/H para medio receptor no estratificado, o de s/l_B para medio estratificado.

Las fórmulas para calcular la dilución inicial (S_n), el radio o semianchura del campo cercano (x_n), el espesor de la capa de mezcla (h_n), y las alturas sobre las bocas del difusor de las superficies superior e inferior de la pluma ($z_{máx}$ y $z_{mín}$), son las siguientes, en función de si el medio receptor está o no estratificado y de si la descarga es puntual o lineal (para descargas de tipo intermedio, se interpola).

Medio no estratificado	Pluma puntual ($S/H > 1$)	Pluma lineal ($S/H < 0,3$)
Dilución campo cercano	$\frac{S_n Q_j}{B^{1/3} H^{5/3}} = 0{,}26$	$\frac{S_n q}{b^{1/3} H} = 0{,}49$
Radio del campo cercano	$\frac{x_n}{H} = 2{,}8$	$\frac{x_n}{H} = 0{,}9$
Espesor de la capa de mezcla	$\frac{h_n}{H} = 0{,}11$	$\frac{h_n}{H} = 0{,}36$
Altura máxima de la pluma sobre las bocas del difusor	z_{max}	z_{max}
Altura mínima de la pluma sobre las bocas del difusor	$znmax_{min}$	$znmax_{min}$

Tabla 2. Medio no estratificado

Medio estratificado	Pluma puntual ($S/l_B > 3$)	Pluma lineal ($S/l_B < 0,5$)
Dilución campo cercano	$\frac{S_n Q_j N^{5/4}}{B^{3/4}} = 0{,}9$	$\frac{S_n q N}{b^{2/3}} = 0{,}86$
Radio del campo cercano	$\frac{x_n}{l_B} = 4{,}1$	$\frac{x_n}{l_b} = 2{,}3$
Espesor inicial de la capa de mezcla	$\frac{h_n}{l_B} = 1{,}6$	$\frac{h_n}{l_b} = 1{,}5$
Altura máxima de la pluma sobre las bocas del difusor	$\frac{z_{max}}{l_B}$	$\frac{z_{max}}{l_b}$
Altura mínima de la pluma sobre las bocas del difusor	$znmax_{min}$	$znmax_{min}$

Tabla 3. Medio estratificado

Las fórmulas anteriores se han programado en una hoja de cálculo. A continuación, se indicarán los datos introducidos, los resultados intermedios y los finales.

3.5.1 CÁLCULO EN EL CASO DE COLUMNA HOMOGÉNEA (NO ESTRATIFICADA)

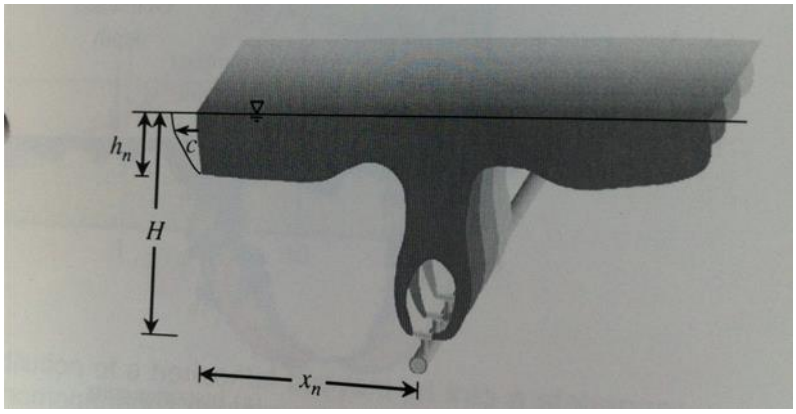


Imagen 3. Pluma en condiciones estacionarias sin estratificación

Variable	Símbolo	Unidad	Valor
Caudal	Q	m^3/s	0,1
Longitud difusor	L	m	36
Número bocas	n	-	4
Profundidad bocas	H	m	26,5
Gravedad	g	m/s^2	9,8
Densidad efluente	ρ_0	kg/m^3	1000
Densidad mar	ρ_a	kg/m^3	1026

Tabla 4. Datos

Variable	Símbolo	Unidad	Valor
Caudal lineal	q	m^2/s	0,002778
Caudal por boca	Q_b	m^3/s	0,025000
Separación bocas	s	m	12,00
Gravedad reducida	g'	m/s^2	0,248
Flotabilidad de descarga puntual	B	m^4/s^3	0,006209
Flotabilidad de descarga lineal	b	m^3/s^3	0,000690
Grado de linealidad de la descarga			0,782
Tipo de descarga			Intermedia

Tabla 5. Resultados intermedios

Variable	Símbolo	Unidad	Valor
Dilución en el borde del campo cercano	S	-	421,2
Radio del campo cercano		m	35,42
Altura máxima pluma sobre bocas	$y_{máx}$	m	26,50
Espesor de la capa de mezcla	e	m	8,09

Tabla 6. Características pluma de descarga intermedia

La dilución en el borde del campo cercano es 421 >> 100.

Obsérvese que la zona inicial de mezcla se extiende a unos 35 m a cada lado de la tubería difusora, así como a cada uno de sus extremos. El espesor de esta capa es de unos 8 m. Todo esto en condiciones de máximo caudal de efluente y ausencia de corriente.

Cuando hay corriente, la pluma se deforma en la dirección de la corriente, obteniéndose valores superiores de dilución inicial, especialmente con corrientes fuertes.

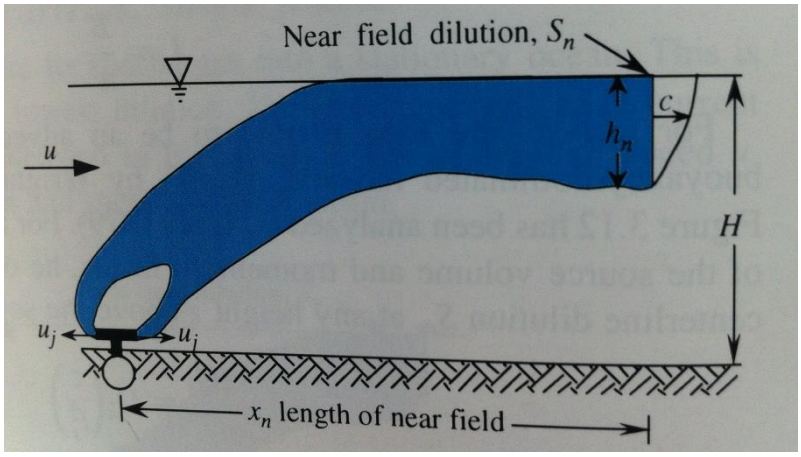


Imagen 4. Pluma en el campo cercano con corriente, sin estratificación

A continuación, se calcula el desplazamiento inicial del penacho, como consecuencia de la curvatura de los chorros de agua durante la ascensión a la superficie, para unas velocidades de corriente, U_a, 0,1 y 0,2 m/s.

Para calcular la posición inicial del penacho, se compone vectorialmente la velocidad horizontal U_a de la corriente con una velocidad vertical de ascensión de los chorros, que se calcula por la siguiente expresión (según la Instrucción):

$$W = 6{,}3 \cdot \left(g' \cdot Q_j / H\right)^{1/3} = 0{,}39 \quad m/s$$

A partir de la siguiente expresión se obtiene el desplazamiento horizontal del penacho respecto a la vertical de las bocas de descarga:

$$x_0 = H \frac{U_a}{W}$$

Para una velocidad de corriente U_a = 0,1 m/s → X_0 = 6,8 m.

Para una velocidad de corriente U_a = 0,2 m/s → X_0 = 13,6 m.

El desplazamiento inicial del penacho es moderado respecto a las dimensiones del campo cercano. Esto también indica que, para estas condiciones de corriente, la dilución inicial no es significativamente superior a la calculada para condiciones estacionarias.

3.5.2 CÁLCULO EN EL CASO DE COLUMNA ESTRATIFICADA

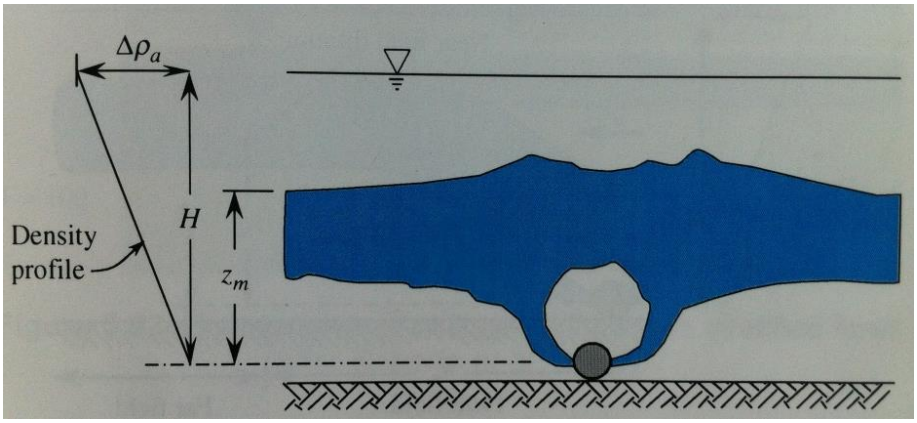


Imagen 5. Pluma inicial en condiciones estacionarias con estratificación

En el apartado 3.3 se mostró el perfil de densidades adoptado para el cálculo, que supone un gradiente de 0,04 kg/m^3/m entre 10 y 26,5 m de profundidad. Por tanto, la profundidad de las bocas se referirá al plano situado a 10 m de profundidad.

Variable	Símbolo	Unidad	Valor
Caudal	Q	m^3/s	0,1
Longitud difusor	L	m	36
Número bocas	n	-	4
Profundidad bocas	H	m	16,5
Gravedad	g	m/s^2	9,8
Densidad efluente	ρ_0	kg/m^3	1000
Densidad mar	ρ_a	kg/m^3	1025,9
Gradiente medio densidad mar	dρ/dy	kg/m^4	0,053

Tabla 7. Datos

Variable	Símbolo	Unidad	Valor
Caudal lineal	q	m^2/s	0,002778
Caudal por boca	Q_b	m^3/s	0,025000
Separación bocas	s	m	12,00
Gravedad reducida	g'	m/s^2	0,246
Flotabilidad de descarga puntual	B	m^4/s^3	0,006162
Flotabilidad de descarga lineal	b	m^3/s^3	0,000685
Frecuencia de flotabilidad	N	s^{-1}	0,022502
Prof. reducida (descarga puntual)	l_B	m	4,82

Variable	Símbolo	Unidad	Valor
Prof. reducida (descarga lineal)	l_b	m	3,92
Grado de linealidad de la descarga			0,205
Tipo de descarga			Intermedia

Tabla 8. Resultados intermedios

Variable	Símbolo	Unidad	Valor
Dilución en el borde del campo cercano	S	-	94,1
Semiancho del campo cercano	x_n	m	17,57
Altura máxima penacho sobre bocas	$y_{máx}$	m	15,43
Espesor de la capa de mezcla	e	m	7,34

Tabla 9. Características penacho (descarga intermedia)

La dilución en el borde del campo cercano es 94 > 80.

Obsérvese que la zona inicial de mezcla se extiende a unos 17,6 m a cada lado de la tubería difusora, así como a cada uno de sus extremos. El espesor de esta capa es de unos 8 m. Todo esto en condiciones de máximo caudal de efluente y ausencia de corriente.

Cuando hay corriente, la pluma se deforma en la dirección de la corriente, obteniéndose valores superiores de dilución inicial, especialmente con corrientes fuertes.

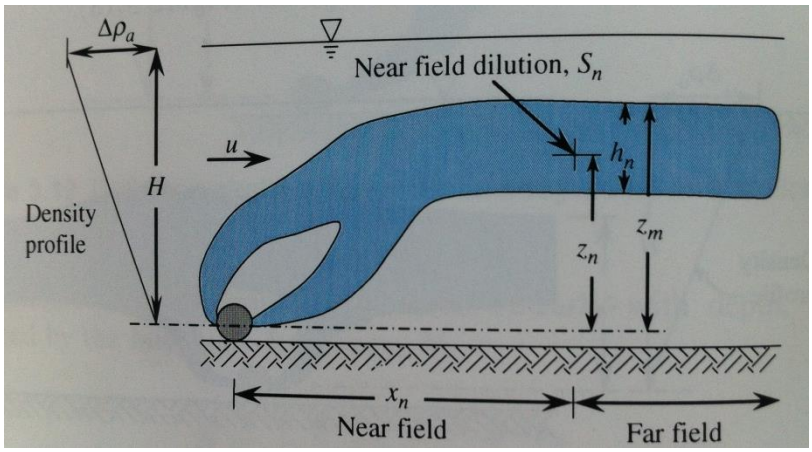


Imagen 6. Pluma en el campo cercano con corriente, con estratificación

Sin embargo, en este caso el desplazamiento del campo cercano de la pluma será inferior al caso de columna de agua homogénea, ya que ascenderá a menor altura. Como se ha visto antes, no es un desplazamiento importante.

4 COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD

Hay que distinguir los objetivos de calidad ecológicos de los sanitarios.

4.1 OBJETIVOS DE CALIDAD ECOLÓGICOS

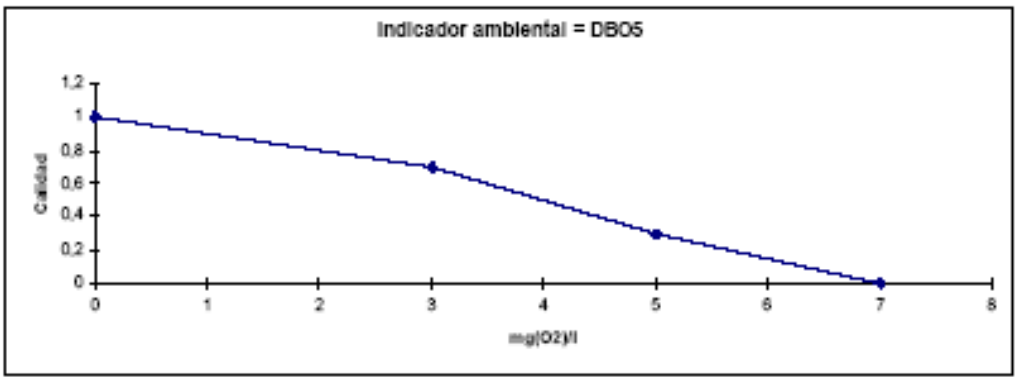
El objetivo debe ser mantener un estado ecológico del agua muy bueno, en el sentido que se le da a esta calificación en la Directiva Marco del Agua. Los indicadores de calidad biológicos, hidromorfológicos, y físico-químicos, son los establecidos en la tabla incluida en el anexo V de la Directiva, con la denominación "Definición del estado ecológico muy bueno, bueno y aceptable de las aguas costeras".

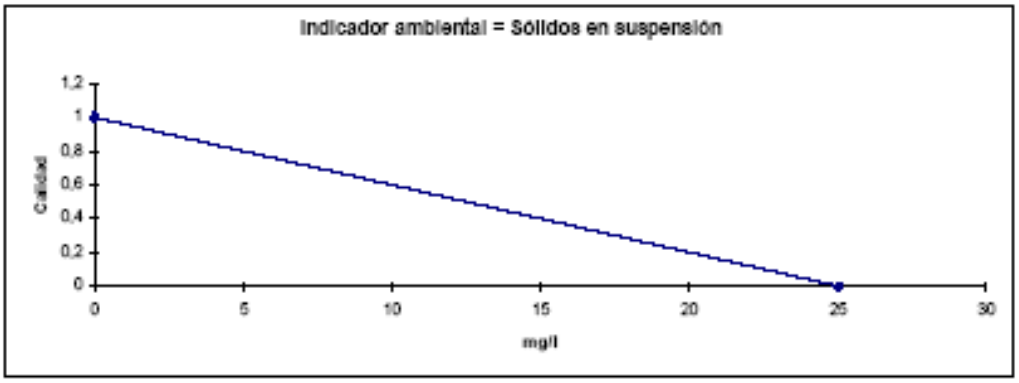
Actualmente esto se ha desarrollado en el "Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental". En el artículo 26 de este Real Decreto se establece la posibilidad de designar zonas de mezcla en torno a los puntos de vertido. En estas zonas, de extensión limitada, se permitirá que las concentraciones de determinadas sustancias excedan los límites marcados en el Real Decreto, siempre que el resto de la masa de agua siga cumpliendo las normas de calidad ambiental (NCA).

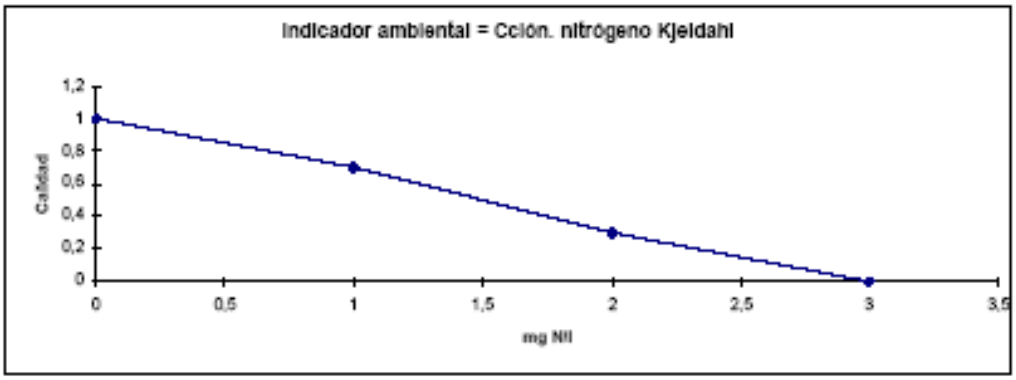
En el caso de los emisarios submarinos lo lógico es que la zona de mezcla abarque al menos el llamado "campo cercano" ya que es el espacio concreto y objetivable en el que tiene lugar el fenómeno físico de la dilución inicial turbulenta, y que, en general, tiene unas dimensiones reducidas.

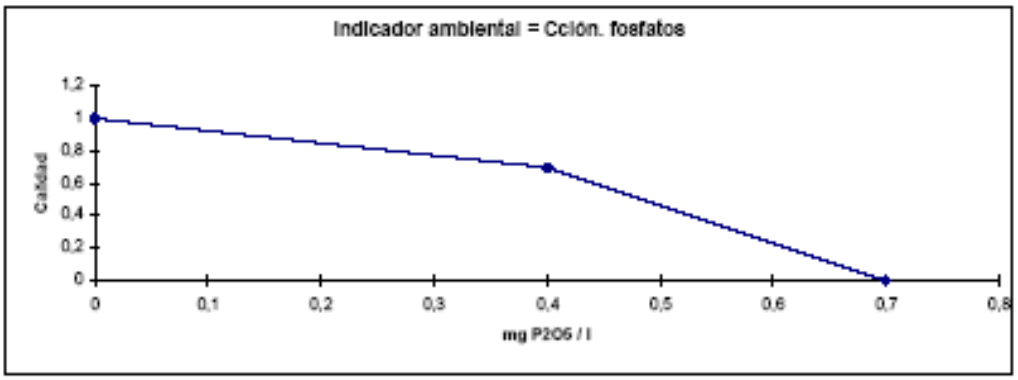
Teniendo en cuenta los altos niveles de dilución inicial exigidos a los vertidos por emisarios submarinos, y los límites impuestos a las concentraciones de algunos contaminantes en las aguas depuradas, las concentraciones de estos contaminantes en los bordes del campo cercano son muy bajas.

Según Gómez Orea y otros (*), se pueden establecer los siguientes indicadores ambientales del agua dependiendo de su concentración de DBO_5, sólidos en suspensión, nitrógeno Kjeldahl y fosfatos (el valor 1 de cada indicador señala la calidad máxima o ausencia de contaminación):









(*) Gómez Orea, D y otros (1999). "Modelo para la evaluación de Impacto Ambiental. Una propuesta de objetivación en las Islas Baleares". *Institut d'Estudis Ecològics (Conselleria de Medi Ambient, Ordenació del Territori i Litoral. Govern de les Illes Balears)*. Palma.

Las tablas siguientes indican, para los casos de columna de agua homogénea y estratificada:

1. Las concentraciones máximas de los parámetros de contaminación del efluente.
2. Las concentraciones máximas de esos parámetros en el borde del campo cercano, después de la dilución inicial (resultado de dividir los valores de la primera columna por 94, en el caso de mar estratificado, y por 421, en el caso de mar no estratificado).
3. Los indicadores ambientales del agua, calculados según los gráficos o fórmulas de la publicación mencionada.

MAR NO ESTRATIFICADO			
Dilución en el borde del campo cercano			421
PARÁMETRO	**CONCENTRACIÓN MÁXIMA (mg/L)**		**INDICADOR AMBIENTAL AGUA**
	En el efluente	En el borde del campo cercano	
DBO_5	25	0,06	0,99
DQO	125	0,30	ND
Sólidos en suspensión	35	0,08	1,00
Nitrógeno Kjeldhal	45	0,11	0,97
Fósforo total	10	0,02	0,98

MAR ESTRATIFICADO			
Dilución en el borde del campo cercano			94
PARÁMETRO	**CONCENTRACIÓN MÁXIMA (mg/L)**		**INDICADOR AMBIENTAL AGUA**
	En el efluente	En el borde del campo cercano	
DBO_5	25	0,27	0,97
DQO	125	1,33	ND
Sólidos en suspensión	35	0,37	0,99
Nitrógeno Kjeldhal	45	0,48	0,86
Fósforo total	10	0,11	0,92

Se observa que, para cualquiera de los parámetros considerados, la concentración de contaminantes en los bordes del campo cercano es muy baja y el indicador ambiental está próximo a 1, lo que significa una calidad alta del agua y señala los buenos resultados que pueden lograrse con una depuradora y un emisario submarino, siempre que el tratamiento del agua en la depuradora sea el adecuado para que se cumplan los límites normativos.

Hay que tener en cuenta que estos índices se han calculado bajo condiciones estacionarias (sin corriente) y caudal máximo. La mayor parte del tiempo hay corriente y el caudal de efluente es inferior al máximo, por lo que los índices de calidad serán aún mejores.

Por otra parte, estos índices corresponden al límite de la zona de dilución inicial, muy próxima al difusor. Cuando hay corriente, la pluma se va dispersando, de forma que a más distancia del difusor la dilución es progresivamente mayor, por lo que las concentraciones de los contaminantes contemplados (indicativos de materia orgánica y nutrientes) se van reduciendo hasta llegar a valores prácticamente indetectables.

Respecto al contenido de metales pesados en el efluente, es de esperar que sea muy bajo, por ser las aguas residuales de procedencia doméstica y turística, sin ninguna industria.

Por otra parte, es importante observar lo siguiente:

a) Debido a la flotabilidad de la pluma, la zona de agua contaminada en el campo cercano es la capa superior (en caso de ausencia de estratificación de la columna de agua) o una capa intermedia (en caso de estratificación), no quedando contaminada la capa inferior en contacto con el fondo del mar (de forma similar al efecto de una chimenea arrojando un gas contaminante, más ligero que el aire, a la atmósfera).

b) Si el agua residual es tratada correctamente, aunque el efluente puede contener cierta cantidad de sólidos en suspensión (hasta 35 mg/L en un efluente secundario), estos sólidos son partículas difícilmente sedimentables, ya que el efluente ha pasado previamente por varios procesos de filtración y decantación. Para que sedimentaran se necesitaría un medio receptor en condiciones de quietud casi absoluta y prolongada, lo que prácticamente no se da en el mar (aunque se haya hecho esta hipótesis para el cálculo de un valor conservador de la dilución inicial).

4.2 OBJETIVOS DE CALIDAD SANITARIOS

4.2.1 USOS DE LA ZONA AFECTABLES POR EL EMISARIO

En el área de influencia del emisario se encuentran varias calas. La más cercana es la de Binidalí. Suponiendo que la zona de baño abarca una franja de 200 m, el límite de la misma está cerca de la bocana de la cala, a 10 m de profundidad, a aproximadamente 600 m del inicio de la tubería difusora.

En la zona no hay otros usos (tomas de agua marina, cultivos marinos, etc) a tener en cuenta desde el punto de vista sanitario.

Los objetivos de calidad que se deben conseguir en las zonas de baño son:

Indicador	Calidad excelente	Calidad buena
Escherichia coli	< 250 UFC / 100 mL	< 500 UFC / 100 mL
Enterococos intestinales	< 100 UFC / 100 mL	< 200 UFC / 100 mL

Tabla 10. Indicadores de calidad

Estos valores se han de cumplir en al menos el 95 % de las muestras.

4.2.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO

CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES EN EL EFLUENTE

Respecto a la contaminación microbiológica, la EDAR dispone de un canal de cloración en el que se puede desinfectar el efluente. Sin embargo, se va a comprobar si existe la posibilidad de que se cumplan las normas de calidad de las aguas de baño, incluso sin necesidad de desinfección.

En el efluente de las depuradoras, aunque no se haga desinfección, hay ya una cierta disminución de la concentración de coliformes respecto a la del influente, principalmente como consecuencia de la sedimentación y la radiación solar. Esta reducción es del orden de 10 a 100 veces.

Según un amplio estudio de 2470 análisis de muestras recogidas en 55 depuradoras de la cuenca mediterránea, a lo largo de 5 años (Garay, 2005), las concentraciones de coliformes totales, coliformes fecales y estreptococos fecales en los efluentes no desinfectados de las depuradoras, tenían las siguientes distribuciones:

Unidades: UFC/100 mL	Coliformes totales	Coliformes fecales	Estreptococos fecales
Valor máximo	$220\ 10^6$	$23\ 10^6$	$1{,}5\ 10^5$
Percentil 95	$25\ 10^6$	$5{,}9\ 10^6$	$5{,}3\ 10^5$
Percentil 90	$14{,}5\ 10^6$	$4{,}0\ 10^6$	$3{,}4\ 10^5$
Percentil 80	$7{,}5\ 10^6$	$1{,}6\ 10^6$	$1{,}6\ 10^5$
Percentil 50	$1{,}0\ 10^6$	$0{,}15\ 10^6$	$0{,}2\ 10^5$
Valor medio	**$5{,}4\ 10^6$**	**$1{,}1\ 10^6$**	**$1{,}1\ 10^5$**

Los valores de esta tabla corresponden a depuradoras de diferentes tamaños y tipos. La EDAR de Binidalí tiene unos reactores biológicos y unos decantadores grandes, en relación al caudal, lo que implica tiempos de retención del agua prolongados (> 36 h). El agua, en este tipo de depuradoras, está mucho tiempo expuesta al sol y a la aireación, por lo que la contaminación microbiológica del efluente es bastante menor que para otros tipos de depuradoras. Sin embargo, al no disponer de datos particularizados para depuradoras de este tamaño relativo, nos atendremos a la estadística general indicada.

Desde hace algún tiempo se considera que los indicadores de contaminación fecal más adecuados son Escherichia coli (EC) y enterococos intestinales (EI). Estos indicadores son los que se utilizan en la legislación actual para aguas de baño.

Escherichia coli es una de las especies dominantes en las heces humanas y de otros animales de sangre caliente. Aunque es relativamente inocua, se utiliza como indicador de contaminación fecal debido a la facilidad de su detección y por su alta densidad en las muestras. Representa la fracción mayoritaria de los coliformes fecales, entre el 20 y el 80 % en la mayoría de las muestras.

Los enterecocos intestinales, a su vez, representan la fracción mayoritaria de los estreptococos fecales.

Para este estudio se ha considerado que EC y EI son, por término medio, el 60 % de, respectivamente, CF y EF, y se han tomado como valores de cálculo los correspondientes a los percentiles 80 de las respectivas distribuciones. Por tanto, sus concentraciones en el efluente son:

- ✓ Escherichia coli, EC = $0{,}6 \cdot 1{,}6 \cdot 10^6 \approx 10^6$
- ✓ Enterococos intestinales, EI = $0{,}6 \cdot 1{,}6 \cdot 10^5 \approx 10^5$

El criterio de dilución más restrictivo es el referido a Escherichia coli, pues los objetivos de calidad permiten 2,5 veces más EC que EI, y, en cambio, la presencia de EC en el efluente es 10 veces superior a la de EI.

Para lograr una calidad sanitaria “excelente” del agua en el límite de la zona de baño, es preciso reducir la concentración de Escherichia coli en un factor de 1.000.000 / 250 = 4.000.

Si no se desinfecta el efluente, esta reducción se ha de conseguir por medio de la dilución inicial o en el campo cercano, que es un fenómeno de mezcla turbulenta del efluente con agua de mar, y por medio de la “dilución” en el campo lejano, la que sufre el penacho mientras es arrastrado por la corriente hacia la zona de baño, fenómeno parcialmente de dispersión y mezcla pero sobre todo de reducción de la contaminación bacteriológica por la mortalidad o desactivación de los microorganismos por insolación, pH y otras características bactericidas del medio marino.

ESTRATIFICACIÓN DE LA COLUMNA DE AGUA

Durante buena parte de la temporada de baño, debido a condiciones de estratificación de la columna de agua de mar, la pluma queda atrapada a cierta profundidad y no puede llegar a las playas. En consecuencia, la situación más desfavorable a contemplar respecto a los objetivos de calidad sanitarios es la de ausencia de estratificación, o columna de agua homogénea.

CAUDAL Y DILUCIÓN INICIAL DEL EFLUENTE

Los cálculos se hacen con el caudal punta, Q = 100 l/s. Para este caudal la dilución en el borde del campo cercano es 421 (apartado 3.5.1.).

DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DE LA CORRIENTE

Como corriente pésima se ha considerado la dirigida hacia la zona de baño. Esta corriente se considera fundamentalmente inducida por el viento, rolando hacia la derecha respecto a la dirección del viento. Básicamente los vientos del Sur serían los que provocarían corrientes dirigidas desde la zona de vertido hacia la cala.

De acuerdo con la Instrucción, se considera, en principio, una corriente de velocidad 0,2 m/s. Esta corriente superficial puede generarse por un viento de unos 45 km/h, que es un viento de fuerza 6 en la escala de Beaufort. Un viento de esta fuerza es desagradable y hace que el número de bañistas descienda prácticamente a cero. Por tanto, se harán cálculos también para una corriente de 0,1 m/s, que es una situación más realista en relación con el posible riesgo para los bañistas.

T_{90}

La mortalidad o inactivación de los microorganismos por su exposición al medio marino y a la radiación solar, se expresa como T_{90}, o tiempo en el que quedan desactivadas el 90 % de las unidades presentes en el efluente.

Las mediciones reales del T_{90} en latitudes y condiciones similares a las de las Islas Baleares (Grecia, sur de Francia), en horas de insolación, arrojan valores del orden de 1 – 1,5 horas. La Instrucción indica, como valor de cálculo, 2 horas, que es más conservador, y es el valor que se adopta en este estudio.

CARACTERÍSTICAS DE LA SECCIÓN INICIAL DE LA PLUMA

Desde un punto de vista conservador, consideramos como sección inicial de la pluma la calculada en condiciones estacionarias en el apartado 3.5.1.

La sección de la capa de mezcla, en la dirección a la zona de baño, es aproximadamente un rectángulo de anchura $2 \cdot x_n = 2 \cdot 35{,}4 = 70{,}8$ m y espesor $h_n = 8{,}1$ m.

En el borde de la capa de mezcla se ha producido una dilución del efluente $S_n = 421{,}2$, por lo que la concentración de Escherichia coli (EC) es $C_n = C_o/S_n$, donde C_0 es la concentración de EC en el efluente, en este caso 10^6 UFC/100 mL, por lo que $C_n = 10^6/421{,}2 = 2.374$ UFC/100 mL.

Con una corriente de velocidad $U_a = 0{,}1$ o 0,2 m/s en dirección a la costa, la dilución inicial será mayor, aspecto favorable que no tenemos en cuenta, pero la sección inicial se habrá movido hacia la costa, aspecto desfavorable. Sin embargo, este desplazamiento inicial es el calculado en el apartado 3.5.1, siendo de 6,8 o 13,6 m, respectivamente para las corrientes de 0,1 y 0,2 m/s. Este desplazamiento es poco relevante respecto a la distancia de 600 m entre el difusor y el límite de la zona de baño.

A partir del punto inicial, la sección se va a ir dispersando en su avance hacia la costa y, al mismo tiempo, se producirá una mortalidad bacteriana debida a la insolación y las características del medio marino. Las fórmulas que se utilizan a continuación son las que se indican en la Instrucción.

4.2.3 CÁLCULO DE LA DISPERSIÓN E INACTIVACIÓN BACTERIANA EN EL CAMPO LEJANO

Cuando hay corriente, aunque sea básicamente superficial, el penacho es arrastrado y se deforma en dirección transversal y vertical, es decir, haciéndose cada vez más ancho y profundo. En cambio, apenas hay deformación en sentido longitudinal, al menos hasta que la pluma interacciona con el fondo del mar.

Según la Instrucción, la concentración de cualquier contaminante en cualquier punto de la pluma, determinado por sus coordenadas (X, Y, Z) viene dada por la expresión:

$$C(X,Y,Z) = \frac{C_0}{S_n} \cdot F_0(t) \cdot F_1(t) \cdot F_2(t) \cdot F_3(t)$$

donde:

- X se mide a partir de la posición inicial del penacho, en la dirección de la corriente
- Z es la profundidad
- Y se mide perpendicularmente a los ejes X, Z, es decir, en dirección transversal a la corriente
- t es el tiempo transcurrido desde que la partícula situada en X, Y, Z, salió desde la sección inicial: $t = \frac{X}{U_a}$
- U_a es la velocidad de la corriente
- La función $F_0(t)$ se aplica solo para contaminantes no conservativos, como son, por ejemplo, las bacterias coliformes. En este caso, $F_0(t)$ describe la reducción de concentración de coliformes debido a su mortalidad o desactivación por insolación, pH y demás características bactericidas del medio marino. Su expresión es: $F_0(t) = 10^{-t/T_{90}}$
- $F_1(t)$ describe la reducción de concentración de contaminantes debido a la dispersión de la pluma en sentido longitudinal. Esta dispersión es muy baja –hasta que la pluma interacciona con el fondo marino-, por lo que se desprecia, considerándose $F_1(t) = 1$
- $F_2(t)$ describe la reducción de concentración de contaminantes debido a la dispersión de la pluma en sentido transversal. Su expresión es:

$$F_2(Y,t) = \frac{1}{2}\left[erf\left(\frac{A/2 + Y}{\sigma_y\sqrt{2}}\right) + erf\left(\frac{A/2 - Y}{\sigma_y\sqrt{2}}\right)\right]$$

- $F_2(t)$ describe la reducción de concentración de contaminantes debido a la dispersión de la pluma en sentido vertical (en profundidad). Su expresión es:

$$F_3(Z,t) = \frac{1}{2}\left[erf\left(\frac{e + Z}{\sigma_z\sqrt{2}}\right) + erf\left(\frac{e - Z}{\sigma_z\sqrt{2}}\right)\right]$$

Esta fórmula es válida hasta llegar a una profundidad H_h, en la que la dispersión de la pluma en profundidad llega hasta el fondo marino, es decir, la pluma ocupa toda la columna de agua. Para profundidades inferiores a H_h, ya no se produce una mayor dispersión, y resulta $F_3 = \frac{h_n}{H_h}$

Los significados de las variables que intervienen en las fórmulas anteriores se indican a continuación:

A: Ancho inicial de la pluma (m).

e (denotado como h_n en la sección anterior): Espesor de la capa de mezcla (m).

$erf(X)$: Función de error definida como: $erf(X) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^X e^{-t^2} dt$.

σ_y es la desviación típica de la distribución de concentraciones en dirección transversal a la pluma. Se calcula por la expresión $\sigma_y = \left(2 \cdot K_y \cdot t\right)^{1/2}$, donde K_y es un coeficiente de dispersión transversal que, medido en m²/s, se calcula como: $K_y = 3 \cdot 10^{-5} \cdot A^{4/3}$

σ_z es la desviación típica de la distribución de concentraciones en dirección vertical. Se calcula por la expresión $\sigma_z = (2 \cdot K_z \cdot t)^{1/2}$, donde K_z es un coeficiente de dispersión vertical que, en ausencia de estratificación, y medido en m²/s, se calcula como $K_z = 4 \cdot 10^{-3} \cdot U_a \cdot e$

Las fórmulas anteriores se han programado en una hoja de cálculo cuyos resultados para diversos escenarios se mostrarán a continuación.

Se calculan las concentraciones de E. coli a lo largo del eje X, en superficie, es decir, para Y = Z = 0, ya que, para cada sección vertical, la concentración de contaminantes es máxima en este punto, disminuyendo hacia los lados y en profundidad, en forma de campanas de Gauss.

CÁLCULO PARA VELOCIDAD DE CORRIENTE U_A = 0,2 M/S

DATOS	
Ancho inicial de la pluma, A (m)	70,8
Espesor de la capa de mezcla, e (m)	8,1
Dilución inicial, S_n	421,2
Velocidad de la corriente, U_a (m/s)	0,20
Concentración E. coli en efluente, C_0 (UFC/100mL)	1.000.000
Tiempo autodepuración, T_{90} (horas)	2
Coordenadas Y, Z de los puntos de cálculo:	
Coordenada Y (m)	0
Coordenada Z (m)	0

Tabla 11. Datos para U_A = 0,2 m/s

CÁLCULO COEFICIENTES DE DISPERSIÓN	
Coeficiente de dispersión transversal, K_y (m²/s)	0,00879
Coeficiente de dispersión vertical, K_z (m²/s)	0,00648

Tabla 12. Cálculo coeficientes de dispersión para U_A = 0,2 m/s

Distancia a la posición inicial del penacho X (m)	Profundidad fondo mar (m)	F_0	F_1	F_2	F_3	Concentración Escherichia coli C(X,0,0) (UFC/100 mL)
0	26,50	1,000	1,000	1,000	1,000	2.374
50	25,17	0,923	1,000	1,000	0,999	2.189
100	23,83	0,852	1,000	1,000	0,976	1.974
150	22,50	0,787	1,000	1,000	0,934	1.744
200	21,17	0,726	1,000	1,000	0,888	1.532
250	19,83	0,670	1,000	1,000	0,845	1.346
300	18,50	0,619	1,000	1,000	0,806	1.185
350	17,08	0,571	1,000	1,000	0,771	1.046
400	15,67	0,527	1,000	1,000	0,739	926
450	14,25	0,487	1,000	1,000	0,711	822
500	12,83	0,450	1,000	1,000	0,686	732
550	11,42	0,415	1,000	1,000	0,673	663
600	10,00	0,383	1,000	0,999	0,673	612

Tabla 13. Resultados para U_A = 0,2 m/s

CÁLCULO PARA VELOCIDAD DE CORRIENTE U_A = 0,1 M/S

DATOS	
Ancho inicial de la pluma, A (m)	70,8
Espesor de la capa de mezcla, e (m)	8,1
Dilución inicial, S_n	421,2
Velocidad de la corriente, U_a (m/s)	0,10
Concentración E. coli en efluente, C_0 (UFC/100mL)	1.000.000
Tiempo autodepuración, T_{90} (horas)	2
Coordenadas Y, Z de los puntos de cálculo:	
Coordenada Y (m)	0
Coordenada Z (m)	0

Tabla 14. Datos para U_A = 0,1 m/s

CÁLCULO COEFICIENTES DE DISPERSIÓN	
Coeficiente de dispersión transversal, K_y (m^2/s)	0,00879
Coeficiente de dispersión vertical, K_z (m^2/s)	0,00324

Tabla 15. Cálculo coeficientes de dispersión para U_A = 0,1 m/s

Distancia a la posición inicial del penacho X (m)	Profundidad fondo mar (m)	F_0	F_1	F_2	F_3	Concentración Escherichia coli C(X,0,0) (UFC/100 mL)
0	26,50	1,000	1,000	1,000	1,000	2.374
50	25,17	0,852	1,000	1,000	0,999	2.020
100	23,83	0,726	1,000	1,000	0,976	1.682
150	22,50	0,619	1,000	1,000	0,934	1.372
200	21,17	0,527	1,000	1,000	0,888	1.113
250	19,83	0,450	1,000	1,000	0,845	902
300	18,50	0,383	1,000	0,999	0,806	733
350	17,08	0,327	1,000	0,999	0,771	597
400	15,67	0,278	1,000	0,997	0,739	487
450	14,25	0,237	1,000	0,995	0,711	398
500	12,83	0,202	1,000	0,992	0,686	327
550	11,42	0,172	1,000	0,989	0,673	272
600	10,00	0,147	1,000	0,985	0,673	231

Tabla 16. Resultados para U_A = 0,1 m/s

Se observa que, en el conjunto desfavorable de hipótesis de cálculo consideradas, las fórmulas predicen, en el límite de la zona de baño de Cala Binidalí una concentración de E. coli de 612 UFC/100 mL, con corriente de 0,2 m/s, y 231 UFC/100 m, con corriente de 0,1 m/s. Este último valor corresponde a aguas de baño de calidad sanitaria “excelente”, mientras que el primero, no llega a calidad “buena”. Sin embargo, como se ha dicho antes, para que haya una corriente de 0,20 m/s, hace falta un viento de fuerza 6 en la escala de Beaufort. En verano, un viento de esta fuerza o superior ocurre menos de un 2 % del tiempo. Es un viento desagradable y hace que el número de bañistas descienda prácticamente a cero.

De todas formas, en vista de estos resultados, se considera conveniente controlar, mediante analíticas frecuentes, las características microbiológicas del efluente y proceder a desinfectarlo en la temporada de baño (sin que sea necesaria una desinfección total, pero sí reducir las concentraciones de microorganismos en varios órdenes de magnitud).

ANEJO 15

CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ÍNDICE

1 CAUDAL DE PROYECTO DEL EMISARIO 1

2 MÉTODOS DE CÁLCULO 1

2.1 CONDUCCIONES EN PRESIÓN 1

2.1.1 PÉRDIDAS POR FRICCIÓN 1

2.1.2 PÉRDIDAS LOCALIZADAS 1

2.1.3 TUBERÍA DIFUSORA (CÁLCULO PRELIMINAR) 2

2.2 CONDUCCIONES POR GRAVEDAD 3

3 DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EMISARIO 3

4 CÁLCULO HIDRÁULICO DEL EMISARIO 5

4.1 CAUDAL MÁXIMO POTENCIAL 5

4.2 CAUDAL MÁXIMO SOLUCIÓN PROPUESTA 8

5 CIRCULACIÓN DEL AIRE 10

6 CÁLCULO HIDRÁULICO DEL DIFUSOR 11

1 CAUDAL DE PROYECTO DEL EMISARIO

Tal y como se señala en el anejo 9 del presente proyecto. el emisario tiene que poder desaguar el caudal máximo hidráulico de la depuradora, es decir, **360 m³/h (100 L/s)**.

2 MÉTODOS DE CÁLCULO

2.1 CONDUCCIONES EN PRESIÓN

2.1.1 PÉRDIDAS POR FRICCIÓN

Las conducciones a presión se calculan con la ecuación de Darcy-Weisbach:

$$h = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

f: coeficiente de fricción
L: longitud tubería
D: diámetro interior tubería

El coeficiente de fricción f se calcula por la fórmula explícita de Swamee-Jain, que da un resultado prácticamente igual a Colebrook en este tipo de conducciones:

$$f = \frac{0{,}25}{\left(\log\left(\frac{r}{3{,}71 \cdot D} + \frac{5{,}74}{\mathrm{Re}^{0{,}9}}\right)\right)^2}$$

$$\mathrm{Re} = \frac{v \cdot D}{\eta}$$

r: rugosidad. Se adopta un valor conservador: **r = 0,5 mm**
Re: número de Reynolds
η: viscosidad cinemática. Se toma **η = 1,3. 10⁻⁶ m²/s**

2.1.2 PÉRDIDAS LOCALIZADAS

Se añaden las pérdidas localizadas para codos y piezas especiales, calculadas en proporción al cuadrado de la velocidad, con los coeficientes generalmente aceptados:

$$h = k \cdot \frac{v^2}{2g}$$

SINGULARIDAD	K
Codo 90º	1
Codo 45º	0,4
Desembocadura en arqueta o depósito	1
Embocadura (salida de arqueta o depósito))	0,5

La pérdida en la pieza de cambio de diámetro se calcula por la expresión:

$$h = k \cdot \frac{(v_1 - v_2)^2}{2g} = k \cdot \left[\frac{{D_2}^2}{{D_1}^2} - 1\right]^2 \cdot \frac{{v_2}^2}{2g}$$

Donde **k = 0,5** para contracciones, que es nuestro caso (k = 1 para expansiones).

2.1.3 TUBERÍA DIFUSORA (CÁLCULO PRELIMINAR)

La pérdida de carga en el difusor se puede calcular a lo largo del flujo por cualquiera de sus bocas, debiendo ser la misma por cualquiera de los trayectos, teniéndose que considerar en el cálculo la presión diferencial de la columna de agua de mar (que es distinta en cada boca, si éstas están a diferente profundidad).

Haciendo el cálculo en la primera boca, la pérdida de carga se puede expresar como:

$$\Delta h = k \cdot \frac{{v_1}^2}{2g} + z_1 \cdot (\rho_m - \rho_a)$$

Donde:

- v_1 es la velocidad del flujo por la primera boca
- k es un coeficiente para el que se adopta un valor de 1,5 en el caso de orificios laterales (perpendiculares al flujo principal)
- z es la profundidad del centro de la boca 1
- ρ_m y ρ_a son las densidades del agua de mar (1.026 kg/m^3) y del agua vertida (1.000 kg/m^3)

Respecto al primer sumando del segundo miembro de la ecuación, lo podemos expresar en función de la velocidad "v" del agua en el tubo, justo aguas arriba de la primera boca y un coeficiente K_{eq} (o K equivalente del difusor), de la siguiente forma:

$$K_{eq} \cdot \frac{v^2}{2g} = k \cdot \frac{{v_1}^2}{2g} \quad \rightarrow \quad K_{eq} = k \cdot \left[\frac{v_1}{v}\right]^2 = k \cdot \left[\frac{\frac{q_1}{a_1}}{\frac{Q}{A}}\right]^2 = k \cdot \left[\frac{\frac{c_1 \cdot Q}{a_1 \cdot n}}{\frac{Q}{A}}\right]^2 = k \cdot \left[\frac{c_1 \cdot A}{a_1 \cdot n}\right]^2$$

Donde:

- ✓ q_1 es el caudal de agua que sale por la primera boca
- ✓ Q es el caudal circulante por la tubería aguas arriba de la primera boca
- ✓ a_1 es el área de la primera boca
- ✓ A es el área de la sección interior del tubo
- ✓ n es el número de bocas

- ✓ c_1 es el coeficiente de uniformidad de caudales, o ratio entre el caudal que sale por la primera boca (q_1) y el caudal medio que sale por boca (Q/n)

En un difusor bien diseñado debe haber una notable uniformidad de caudales, por lo que c_1 no debe ser muy superior a 1. Adoptaremos un valor de 1,05, con independencia de que posteriormente, en el cálculo hidráulico del difusor, se compruebe que se cumple esta limitación.

La fórmula indicada es útil para calcular la pérdida de carga en el difusor de forma sencilla y suficientemente precisa.

2.2 CONDUCCIONES POR GRAVEDAD

Las conducciones por gravedad, en lámina libre, se calculan por la fórmula de Manning:

$$v = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

v: velocidad media del fluido
n: coeficiente de rugosidad de Manning. Se adopta un valor conservador: **n = 0,013**
R: radio hidráulico de la sección mojada
J: pendiente de la conducción

3 DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EMISARIO

El emisario tiene una parte construida, en tierra, con tubería de polietileno PE-100, DN 500, PN 6 (SDR 26), con una longitud total de 1.165 m. El diámetro interior de la tubería es 461,8 mm.

La figura siguiente describe el trazado de la parte construida del emisario.

Imagen 1. Tramo emisario terrestre existente

Se proyecta construir la parte marítima del emisario mediante:

1. Perforación horizontal dirigida (PHD), insertando tubería de polietileno PE-100, DN 315, PN 16 (SDR 11). Esta tubería tiene un diámetro interior de **257,8** mm. Esta tubería se unirá a la de DN 500 mediante una pieza de reducción de diámetro DN 500/315, embridada a los dos lados. De esta forma se garantiza la continuidad hidráulica de la conducción. La longitud total de este tramo será de 432 m (36 tubos de 12 m):
   - ✓ 18 m irán en zanja, en tierra, para conectar la tubería existente DN 500 con el inicio de la PHD
   - ✓ 414 m irán en la perforación (longitud real del arco, no de la proyección horizontal)
2. Tubería de polietileno PE-100, DN 315, PN 10 (SDR 17), lastrada, posada en el fondo del mar. Diámetro interior: **277,6** mm. Longitud 300 m (25 tubos de 12 m).
3. Tubería difusora lastrada posada en el fondo del mar:
   - ✓ Tipo tubería: Polietileno PE-100, DN 315, PN 10 (SDR 17)
   - ✓ Longitud: 36 m (3 tubos de 12 m)
   - ✓ Número de bocas = 4
   - ✓ Diámetro bocas = 80 mm
   - ✓ Cota centro boca 1: -26,16 m
   - ✓ Cota centro boca 4: -26,88 m

La longitud total del emisario marítimo proyectado es de 768 m (64 tubos de 12 m).

La figura siguiente describe el trazado aproximado de la conducción.

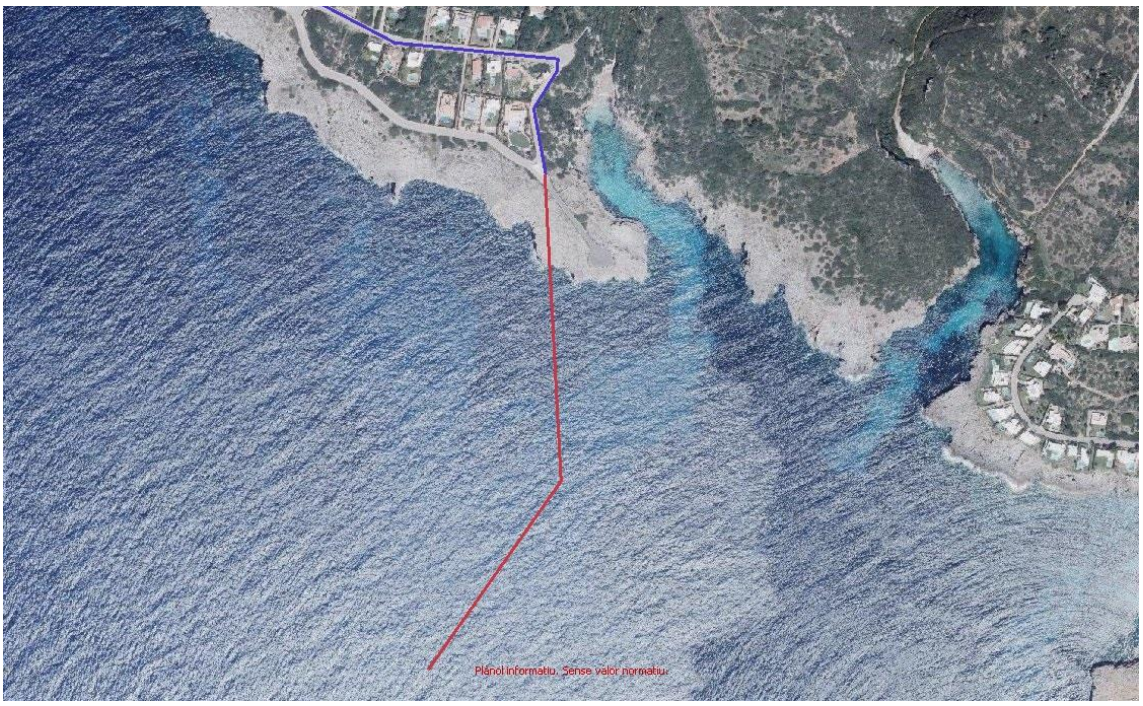


Imagen 2. Tramo emisario sumergido proyectado

La siguiente tabla indica la situación y cotas de los puntos principales del perfil:

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DEL EMISARIO DE LA EDAR DE BINIDALÍ							
Punto / Tramo	**Distancia a origen (m)**	**Longitud tramo (m)**	**Diámetro nominal (mm)**	**Pendiente (%)**	**Cota (m)**		**Descripción punto**
					Terreno	**Rasante**	
0	0	-	-	-	37,50	36,00	PR salida EDAR
1	55	55	500 (PN6)	1,44	36,51	35,21	Codo 90º a carretera
2	90	35		0,49	36,34	35,04	Cambio de pendiente
3	305	215		0,08	37,98	34,86	Cambio de pendiente
4	345	40		0,72	36,27	34,57	Cambio de pendiente
5	655	310		3,83	24,58	22,71	Codo 90º a C/ Camamil·la
6	1005	350		0,17	24,50	22,10	Codo 90º a C/ Fonoll Marí
7	1165	160		3,94	17,30	15,80	PR final emisario existente
8	1183	18	315 (PN16)	2,78	16,40	15,30	Extremo inicial PHD
9	1597	414		Arco PHD	-20,36	-20,36	Extremo final PHD
10	1897	300	315 (PN10)	1,99	-26,48	-26,32	Extremo inicial difusor
11	1933	36		2,00	-27,20	-27,04	Extremo final difusor

Tabla 1. Perfil del emisario tramo

Nota importante sobre las cotas:

Como cota cero de referencia se ha adoptado la del proyecto original del emisario (Gema-Inncive, 2004) que es, a su vez, la que se tomó como referencia para los trabajos topográficos efectuados para los informes de viabilidad de la PHD.

Las cotas de los proyectos de la EDAR y los colectores (IBASAN) son 1,30 m más altas, a juzgar por los puntos donde existen cotas de ambos proyectos. Por ejemplo, en los puntos 5 y 6, las cotas del terreno son +25,88 y +25,80 según el proyecto de colectores del IBASAN. Además, las cotas IBASAN son en torno a 1 m más altas que las del IDEIB. Desde el punto de vista del cálculo hidráulico, lo más seguro es adoptar las cotas más bajas entre las disponibles, es decir, las del proyecto original del emisario. En consecuencia, para los puntos 0 a 4, de los que solo se dispone de cotas IBASAN, se ha restado 1,30 m a dichas cotas.

4 CÁLCULO HIDRÁULICO DEL EMISARIO

4.1 CAUDAL MÁXIMO POTENCIAL

Si no hay arquetas de rotura en ningún lugar de la conducción, se puede admitir que el agua suba, como máximo, hasta la cota +37,50 (cota terreno pozo registro salida EDAR). Consideraremos una posible altura de marea de 0,25 m. La altura disponible para el vertido es 37,50 – 0,25 = 37,25 m.

Si no hay problemas de atrapamiento de aire en ningún lugar de la conducción, se alcanzará la capacidad máxima de transporte de la misma.

Primeramente calculamos los coeficientes de pérdidas de carga localizadas de los diferentes tramos:

- Tramo 1: ∑K = 0,5 (embocadura)
- Tramo 2: ∑K = 1 (codo inicial 90º)

- Tramo 3: ∑K = 0
- Tramo 4: ∑K = 0
- Tramo 5: ∑K = 0,4 (2 curvas amplias)
- Tramo 6: ∑K = 1,2 (codo inicial 90º y curva amplia)
- Tramo 7: ∑K = 1,5 (codo inicial 90º y 2 curvas)

SUMA TRAMOS 1-7 (DN 500, PN 6): ∑K = 4,6 ≈ 5

- Tramo 8: ∑K = 0,25 (reducción DN 500→315: D_2/D_1 = 257,8 / 461,8 = 0,558 → $K_{eq} = 0,5 \cdot (0,558^2 - 1)^2 = 0,237 \approx 0,25$)
- Tramo 9: ∑K = 0,5 (curva amplia larga)

SUMA TRAMOS 8-9 (DN 315, PN 16): ∑K = 0,75 ≈ 1

- Tramo 10: ∑K = 0,5 (codo inicial embridado)

SUMA TRAMO 10 (DN 315, PN 10): ∑K = 0,5

Se trasladan todos los datos a la hoja de cálculo que se expone a continuación.

CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO POTENCIAL			
DATOS GENERALES			
Gravedad (m/s^2)	9,8	Densidad agua vertida (kg/m^3)	1000
Viscosidad agua vertida (kg/m.s)	0,0013	Densidad agua mar (kg/m^3)	1026
Altura máxima s.n.m.m. (m)	37,50	Altura de marea considerada (m)	0,25
Caudal requerido (L/s)	100	Caudal de cálculo (L/s)	**159,8**
DATOS TRAMOS 1-7		CÁLCULOS TRAMOS 1-7	
		Velocidad (m/s)	0,95
Longitud (m)	1165	Nº Reynolds	338914
Diámetro (m)	0,4618	Factor fricción f	0,0210
Rugosidad (mm)	0,5	Pérdida de carga por fricción (m)	2,46
Σ K pérdidas localizadas	5	Pérdidas de carga localizadas (m)	0,23
		Pérdida de carga tramos 1-7 (m)	**2,69**
DATOS TRAMOS 8-9		CÁLCULOS TRAMOS 8-9	
		Velocidad (m/s)	3,06
Longitud (m)	432	Nº Reynolds	607101
Diámetro (m)	0,2578	Factor fricción f	0,0236
Rugosidad (mm)	0,5	Pérdida de carga por fricción (m)	18,94
Σ K pérdidas localizadas	1	Pérdidas de carga localizadas (m)	0,48
		Pérdida de carga tramos 8-9 (m)	**19,42**
DATOS TRAMO 10		CÁLCULOS TRAMO 10	
		Velocidad (m/s)	2,64
Longitud (m)	300	Nº Reynolds	563799
Diámetro (m)	0,2776	Factor fricción f	0,0232
Rugosidad (mm)	0,5	Pérdida de carga por fricción (m)	8,93
Σ K pérdidas localizadas	0,5	Pérdidas de carga localizadas (m)	0,18
		Pérdida de carga tramo 10 (m)	**9,11**
DATOS DIFUSOR		CÁLCULOS DIFUSOR	
Diámetro inicial tubo (m)	0,2776	Velocidad inicial (m/s)	2,64
Número bocas (-)	4	Área sección tubo (m^2)	0,0605
Diámetro 1ª boca (m)	0,08	n x área 1ª boca (m^2)	0,0201
K pérdida carga boca	1,5	K equivalente	14,99
Coef. uniformidad caudales (-)	1,05	**Pérdida de carga en difusor (m)**	**5,33**
Profundidad centro 1ª boca (m)	26,16	**Pérdida de carga dif. densidad (m)**	**0,69**
El emisario puede transportar el CAUDAL DE CÁLCULO (L/s)	**159,8**	**PÉRDIDA DE CARGA TOTAL (m)**	**37,23**
		ALTURA DISPONIBLE VERTIDO (m)	**37,25**

El caudal máximo potencial es 160 L/s >> 100 L/s.

Para alcanzar este potencial es necesario que no quede aire atrapado en la conducción.

Sin embargo, se observa que hay dos tramos de la tubería DN 500 con una pendiente muy escasa: los tramos 3 (longitud 215 m; pte 0,08 %) y 6 (longitud 350 m; pte 0,17 %).

En el tramo 3 el agua circulará a sección llena a partir de un caudal de 86 L/s (calculado por la fórmula de Manning con n = 0,013).

En el tramo 6 el agua circulará a sección llena a partir de un caudal de 126 L/s (calculado por la fórmula de Manning con n = 0,013).

El coeficiente n = 0,013 es bastante conservador, pero también hay que tener en cuenta la dificultad de ejecución precisa de las pendientes mencionadas, por lo que es posible que haya subtramos con pendientes inferiores.

En cualquier caso, a lo largo de un hipotético día de máximo caudal, partiendo de un caudal nocturno bajo, a medida que vaya aumentando el caudal irá aumentando el nivel de agua en la parte baja de la conducción y cuando el caudal alcance del orden de 86 L/s, el tramo 3 podría estar lleno de agua, mientras que el nivel de agua en la parte baja de la tubería solo habrá llegado hasta unos 11 m sobre el nivel del mar (según cálculo auxiliar realizado con la hoja de cálculo). Se creará una inmensa bolsa de aire atrapado que impedirá que se alcance, de mucho, el caudal potencial de la conducción, salvo que se instale una ventosa en el punto 3 (final del tramo 3).

También se debería instalar una ventosa en el punto 6 (final del tramo 6), aunque, según los cálculos auxiliares efectuados, en torno a este punto se podría formar una bolsa pequeña en el peor de los casos, y la no instalación de la ventosa ocasionaría solo una pequeña reducción de la capacidad de transporte de la conducción.

La instalación de estas ventosas solo sería necesaria si se quisiera alcanzar la capacidad de transporte máxima potencial de la conducción (unos 160 L/s). Sin embargo, el caudal de proyecto es 100 L/s, por lo que a continuación se propone y calcula otra solución.

4.2 CAUDAL MÁXIMO SOLUCIÓN PROPUESTA

Dado que no es necesario disponer de una capacidad de transporte de 160 L/s y teniendo en cuenta que el tramo 6 no se cerrará al paso del aire hasta que el caudal de agua alcance unos 126 L/s, se propone instalar solo la ventosa en el punto 6, justo aguas arriba del codo de 90º. En este punto la rasante de la tubería está a la cota +22,10 m. Con la tubería llena el agua llegaría a la cota +22,10 + 0,50 – 0,02 (espesor tubo) = +22,58 m.

A continuación,n calculamos la tubería a partir del punto 6 hacia aguas abajo con un caudal de 126 L/s para observar si el nivel de agua llegaría a este nivel de +22,58 m.

CÁLCULO HIDRÁULICO DEL EMISARIO DE LA EDAR DE BINIDALÍ			
DATOS GENERALES			
Gravedad (m/s^2)	9,8	Densidad agua vertida (kg/m^3)	1000
Viscosidad agua vertida (kg/m.s)	0,0013	Densidad agua mar (kg/m^3)	1026
Altura máxima s.n.m.m. (m)	22,58	Altura de marea considerada (m)	0,25
Caudal requerido (L/s)	100	Caudal de cálculo (L/s)	**126,0**
DATOS TRAMO 7		CÁLCULOS TRAMO 7	
		Velocidad (m/s)	0,75
Longitud (m)	160	Nº Reynolds	267229
Diámetro (m)	0,4618	Factor fricción f	0,0212
Rugosidad (mm)	0,5	Pérdida de carga por fricción (m)	0,21
Σ K pérdidas localizadas	1,5	Pérdidas de carga localizadas (m)	0,04
		Pérdida de carga tramo 7 (m)	**0,26**
DATOS TRAMOS 8-9		CÁLCULOS TRAMOS 8-9	
		Velocidad (m/s)	2,41
Longitud (m)	432	Nº Reynolds	478690
Diámetro (m)	0,2578	Factor fricción f	0,0237
Rugosidad (mm)	0,5	Pérdida de carga por fricción (m)	11,82
Σ K pérdidas localizadas	1	Pérdidas de carga localizadas (m)	0,30
		Pérdida de carga tramos 8-9 (m)	**12,12**
DATOS TRAMO 10		CÁLCULOS TRAMO 10	
		Velocidad (m/s)	2,08
Longitud (m)	300	Nº Reynolds	444547
Diámetro (m)	0,2776	Factor fricción f	0,0233
Rugosidad (mm)	0,5	Pérdida de carga por fricción (m)	5,58
Σ K pérdidas localizadas	0,5	Pérdidas de carga localizadas (m)	0,11
		Pérdida de carga tramo 10 (m)	**5,69**
DATOS DIFUSOR		CÁLCULOS DIFUSOR	
Diámetro inicial tubo (m)	0,2776	Velocidad inicial (m/s)	2,08
Número bocas (-)	4	Área sección tubo (m^2)	0,0605
Diámetro 1ª boca (m)	0,08	n x área 1ª boca (m^2)	0,0201
K pérdida carga boca	1,5	K equivalente	14,99
Coef. uniformidad caudales (-)	1,05	**Pérdida de carga en difusor (m)**	**3,31**
Profundidad centro 1ª boca (m)	26,16	**Pérdida de carga dif. densidad (m)**	**0,69**
El emisario puede transportar el CAUDAL DE CÁLCULO (L/s)	**126,0**	**PÉRDIDA DE CARGA TOTAL (m)**	**22,06**
		ALTURA DISPONIBLE VERTIDO (m)	**22,33**

Se observa un margen favorable de 0,27 m. Es decir, el agua llegaría más abajo de la cota disponible, por lo que el aire de los tramos 4, 5 y 6 podría salir por la ventosa para caudales inferiores a 126 L/s. Desde este punto de vista, el caudal máximo para no tener problemas de atrapamiento de aire sería de unos 125 L/s.

Falta comprobar si la parte alta de la conducción (tramos 1, 2 y 3) puede transportar este caudal.

- Altura admisible nivel agua punto 0 = +37,50 m
- Altura nivel agua punto 3 = +34,86 + 0,50/2 = +35,11 m
- Desnivel disponible = 37,50 – 35, 11 = 2,39 m
- Longitud = 55 + 35 + 215 = 305 m

- Diámetro interior = 0,4618 m
- ∑K = 0,5 (embocadura) + 1 (codo 90º) + 1 (desembocadura) = 2,5

Bajo las hipótesis de cálculo anteriormente expuestas, se obtiene que el caudal máximo que puede llevar este tramo, en presión, es de 285 L/s, muy superior a 125 L/s.

Podemos decir que, con las hipótesis adoptadas de cálculo, la conducción diseñada podría transportar unos 125 L/s = 450 m^3/h, es decir, un caudal notablemente superior al requerido (100 L/s = 360 m^3/h).

Dado que no se prevé que el caudal máximo real (100 L/s) llegue a alcanzar la mencionada capacidad de transporte (125 L/s), en vez de instalar una ventosa se podría ejecutar una salida libre de aire (una T invertida o, más sencillamente, hacer una perforación de diámetro 5 cm sobre la tubería, dentro de un pozo de registro).

5 CIRCULACIÓN DEL AIRE

En el apartado anterior se ha resuelto el posible problema de atrapamiento de grandes bolsas de aire durante el ciclo diario de llenado y vaciado de la tubería.

Respecto a las burbujas de aire o gases que se puedan desprender de la propia agua existente en el tramo de tubería situado en el fondo del mar, hay que tener en cuenta que en el extremo final de la PHD (punto 9) va a haber un punto alto relativo inevitable, ya que en este punto el arco de la perforación va en sentido ascendente y luego la tubería continúa en sentido descendente, con una pendiente del 2 %.

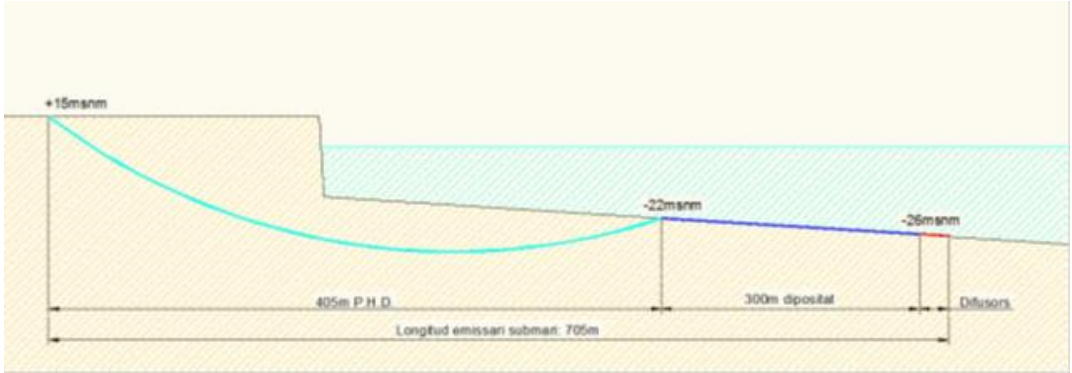


Imagen 3. Perfil longitudinal tramo sumergido proyectado

Para que las burbujas puedan ser arrastradas hacia aguas abajo hace falta, según la fórmula de HR WALLINGFORD (2005), una velocidad de:

$$\frac{v}{\sqrt{g \cdot D}} = a + 0{,}56\sqrt{sen\alpha}$$

Donde “a” es un valor comprendido entre 0,45 y 0,61, dependiendo del volumen de la bolsa de aire a arrastrar, siempre que ésta no sea muy grande (es decir, se arrastre antes de alcanzar un gran volumen). Los otros datos son:

- ✓ D = 0,2776 m

- ✓ Pendiente = tang α ≈ sen α = 0,02

El resultado es que se necesita una velocidad de arrastre de 0,87 m/s para burbujas pequeñas (a = 0,45) y 1,14 para bolsas de aire más grandes (a = 0,61). Estas velocidades se corresponden con caudales entre 53 y 69 L/s.

Estos caudales pueden darse diariamente en la temporada turística.

En la temporada baja puede haber varios meses seguidos sin posibilidad de conseguir velocidades de arrastre. Ahora bien, en los episodios de lluvia, si, como es habitual, hay cierta infiltración en las redes de saneamiento, podría haber caudal suficiente de agua para arrastrar el aire potencialmente acumulado.

Por otra parte, no es de prever mucho desprendimiento de gases de la propia tubería, ya que a lo largo de los aproximadamente 500 m del tramo que podría contribuir a la acumulación de gases en el punto alto, no hay una gran variación de presión (es la disminución de presión a lo largo de la tubería lo que hace que se desprenda de la solución el oxígeno disuelto). Además, al ser un emisario que funciona por gravedad, los transitorios son muy suaves por lo que las variaciones de presión debidas a variaciones de caudal en la conducción son muy lentas y limitadas, a diferencia de lo que ocurre en las tuberías de impulsión, en las que los arranques y, sobre todo, las paradas de bombas, inducen variaciones bruscas de presión y un desprendimiento notable de aire y gases que viajan en solución en el líquido.

En conjunto, consideramos que existe un riesgo bajo de que se produzca una acumulación de gases en el punto alto que pueda hacer disminuir significativamente la capacidad de transporte de la conducción. No obstante, para evitar cualquier tipo de problema, se colocará una pequeña compuerta embridada sobre el punto alto, que pueda ser abierta para dejar salir el aire en caso necesario.

6 CÁLCULO HIDRÁULICO DEL DIFUSOR

Teniendo en cuenta la importante variación de caudal invierno – verano, para que el difusor funcione hidráulicamente bien en cualquier estación, e impedir la penetración de materias y organismos, en verano hay que conseguir velocidades altas de salida del efluente por las bocas, de forma que las velocidades en invierno, con caudales muy inferiores, no sean demasiado bajas.

Utilizamos el criterio de conseguir velocidades del orden de 5 m/s para el caudal máximo de proyecto (100 L/s). Asimismo, utilizaremos bocas de 80 mm de diámetro (algo superiores al mínimo -60 mm- permitido por la Instrucción).

En consecuencia, el difusor se diseña con 4 bocas de 80 mm de diámetro, colocadas lateralmente, al tresbolillo, a lo largo de un tramo de tubería de 36 m (separación de 12 m entre bocas). En el anejo correspondiente se comprueba que con esta disposición se alcanzan los grados de dilución requeridos.

A continuación, se muestran los resultados para un caudal máximo de 100 L/s.

REPARTICIÓN DE CAUDALES EN TUBERÍA DIFUSORA PARA Q = 100 L/s

Número de bocas (por tubería)	4	Número de tuberías	1	Caudal por tubería (L/s)	100
Distancia entre bocas (m)	12,00	Caudal total (L/s)	100	Caudal medio por boca (L/s)	25,00
Profundidad primera boca (m)	26,16	Rugosidad (mm)	0,5	Longitud tubería (m)	36
Profundidad última boca (m)	26,88	Viscosidad cin. (m^2/s)	1,31E-06	K equivalente	14,2
Coeficiente pérdida carga boca	1,5			Coeficiente uniformidad	1,023

Número de boca o tubo	Diámetro boca (mm)	Profundidad boca (m)	Diámetro tubo (mm)	Caudal		Velocidad		Pérdida de carga			
				tubo (L/s)	boca (L/s)	tubo (m/s)	boca (m/s)	en tubo (m)	en boca (m)	por densidad (m)	Total (m)
1	80	26,16	278	100,00	25,58	1,65	5,09	0,00	1,98	0,68	2,66
2	80	26,40	278	74,42	25,02	1,23	4,98	0,08	1,90	0,69	2,66
3	80	26,64	278	49,40	24,75	0,82	4,92	0,11	1,86	0,69	2,66
4	80	26,88	278	24,65	24,65	0,41	4,90	0,12	1,84	0,70	2,66

Tabla 2. Reparto de caudales en difusores para Q=100 L/s

Se observa un reparto bastante uniforme de caudales por bocas. El coeficiente de uniformidad es 1,023 < 1,05. El K equivalente es 14,2. En el cálculo hidráulico del emisario se adoptó un coeficiente de uniformidad de 1,05, obteniéndose un coeficiente de pérdida de carga equivalente de 14,99, y, por tanto, del lado de la seguridad.

Para un caudal de invierno de 25 L/s, se obtienen los siguientes resultados:

REPARTICIÓN DE CAUDALES EN TUBERÍA DIFUSORA PARA Q = 25 L/s

Número de bocas (por tubería)	4	Número de tuberías	1	Caudal por tubería (L/s)	25
Distancia entre bocas (m)	12,00	Caudal total (L/s)	25	Caudal medio por boca (L/s)	6,25
Profundidad primera boca (m)	26,16	Rugosidad (mm)	0,5	Longitud tubería (m)	36
Profundidad última boca (m)	26,88	Viscosidad cin. (m^2/s)	1,31E-06	K equivalente	15,3
Coeficiente pérdida carga boca	1,5			Coeficiente uniformidad	1,061

Número de boca o tubo	Diámetro boca (mm)	Profundidad boca (m)	Diámetro tubo (mm)	Caudal		Velocidad		Pérdida de carga			
				tubo (L/s)	boca (L/s)	tubo (m/s)	boca (m/s)	en tubo (m)	en boca (m)	por densidad (m)	Total (m)
1	80	26,16	278	25,00	6,63	0,41	1,32	0,00	0,13	0,68	0,81
2	80	26,40	278	18,37	6,34	0,30	1,26	0,01	0,12	0,69	0,81
3	80	26,64	278	12,03	6,11	0,20	1,22	0,01	0,11	0,69	0,81
4	80	26,88	278	5,92	5,92	0,10	1,18	0,01	0,11	0,70	0,81

Tabla 3. Reparto de caudales en difusores para Q=25 L/s

De nuevo se observa un reparto adecuado de los caudales.

Limpieza de la tubería difusora

Calculamos el efecto de la apertura de la tapa atornillada del emisario para la limpieza anual, suponiendo un caudal disponible de 75 L/s:

REPARTICIÓN DE CAUDALES EN TUBERÍA DIFUSORA PARA LIMPIEZA Q = 75 L/s

Número de bocas (por tubería)	4	Número de tuberías	1	Caudal por tubería (L/s)	75
Distancia entre bocas (m)	12,00	Caudal total (L/s)	75	Caudal medio por boca (L/s)	18,75
Profundidad primera boca (m)	26,16	Rugosidad (mm)	0,5	Longitud tubería (m)	36
Profundidad última boca (m)	26,88	Viscosidad cin. (m^2/s)	1,31E-06	K equivalente	2,7
Coeficiente pérdida carga boca	1,5			Coeficiente uniformidad	0,447

Número de boca o tubo	Diámetro boca (mm)	Profundidad boca (m)	Diámetro tubo (mm)	Caudal		Velocidad		Pérdida de carga			
				tubo (L/s)	boca (L/s)	tubo (m/s)	boca (m/s)	en tubo (m)	en boca (m)	por densidad (m)	Total (m)
1	80	26,16	278	75,00	8,37	1,24	1,67	0,00	0,21	0,68	0,89
2	80	26,40	278	66,63	6,86	1,10	1,37	0,06	0,14	0,69	0,89
3	80	26,64	278	59,76	5,30	0,99	1,05	0,11	0,09	0,69	0,89
4	80	26,88	278	54,46	3,46	0,90	0,69	0,16	0,04	0,70	0,89
5	278	26,88	278	51,00	51,00	0,84	0,84	0,16	0,04	0,70	0,89

Tabla 4. Reparto de caudales en difusores para Q=75 L/s

En la tubería difusora se consiguen velocidades entre 0,90 y 1,24 m/s, con las que se puede conseguir un grado notable de limpieza. A la larga puede ser necesario tener que hacer alguna limpieza manual, por lo que los tubos del tramo difusor irán embridados, de forma que se puedan desensamblar.

Comprobación de la ratio entre el área total de las bocas y el área de la sección del tubo

Según la Instrucción se recomienda que esta ratio sea inferior a 0,6 para asegurar cierta estabilidad hidráulica del flujo, y que no salga toda el agua por las primeras bocas. Sin embargo, en emisarios como el de Binidalí, en el que hay una notable disparidad entre los caudales de invierno y verano, es mejor que la ratio sea bastante inferior a 0,6.

$\sum$ Áreas bocas = $4\ \pi\ 0{,}08^2 / 4 = 0{,}0201\ m^2$

Área sección interior tubo = $\pi\ 0{,}2776^2 / 4 = 0{,}0605\ m^2$

Ratio de áreas = 0,33 << 0,6. Se considera adecuado.

ANEJO 16

CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DEL EMISARIO SUBMARINO

ÍNDICE

1 OBJETO 1

2 SOLICITACIONES 1

2.1 OLEAJE 1

2.1.1 REGIMEN MEDIO DEL OLEAJE 2

2.1.2 RÉGIMEN EXTREMAL DEL OLEAJE 3

2.1.3 CARACTERIZACIÓN DEL OLEAJE EN LA FASE DE SERVICIO 6

2.2 CORRIENTES 7

3 HIPÓTESIS SOBRE COEFICIENTES DE CÁLCULO 7

4 HIPÓTESIS DE ACUMULACIÓN DE AIRE 8

5 CÁLCULOS 8

6 RESULTADOS 12

6.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN 12

6.2 FASE DE SERVICIO 12

6.2.1 MÉTODO “INSTRUCCIÓN 12

6.2.2 MÉTODO “ALTERNATIVO” 15

6.3 COMPARACIÓN DE RESULTADOS 17

7 DISEÑO DEL LASTRADO 17

7.1 DISEÑO DEL LASTRE 17

7.2 COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD AL VUELCO DEL LASTRE 18

7.3 LASTRADO DE LAS SECCIONES DE REFERENCIA 19

7.4 DETALLE DEL LASTRADO DE LA TUBERÍA 19

1 OBJETO

Se redacta el presente anejo para determinar las solicitaciones a las que está sometida la tubería apoyada sobre el fondo, para dimensionar la distribución y geometría de los lastres a colocar sobre la misma.

2 SOLICITACIONES

La solicitación más importante sobre la tubería será el oleaje. En segundo lugar, la corriente de fondo.

2.1 OLEAJE

Según la *Instrucción para el proyecto de conducciones de vertido desde tierra al mar*, la estabilidad de los emisarios se ha de calcular para la altura de ola significante correspondiente al temporal de cálculo, entendiéndose por tal el de período de retorno de cien años para la fase de servicio y el de período de retorno de un año para la fase de construcción.

Todos los datos de oleaje se obtienen del “Banco de datos oceanográficos de Puertos del Estado”.

Pueden obtenerse datos reales de medidas de las boyas de Capdepera y Maó, y resultados de modelos de la red SIMAR. El nodo más cercano al emisario es:

SIMAR:

- ✓ Nodo: nº: 2134118
- ✓ Longitud: 4,17º E
- ✓ Latitud: 39,83º N
- ✓ Medidas disponibles de oleaje (según modelo): 1958-2016

Figura 1. Punto SIMAR 2134118

2.1.1 REGIMEN MEDIO DEL OLEAJE

ROSA DE OLEAJE

Se presenta a continuación la rosa de oleaje, con datos integrados desde enero de 1958 a junio de 2016.

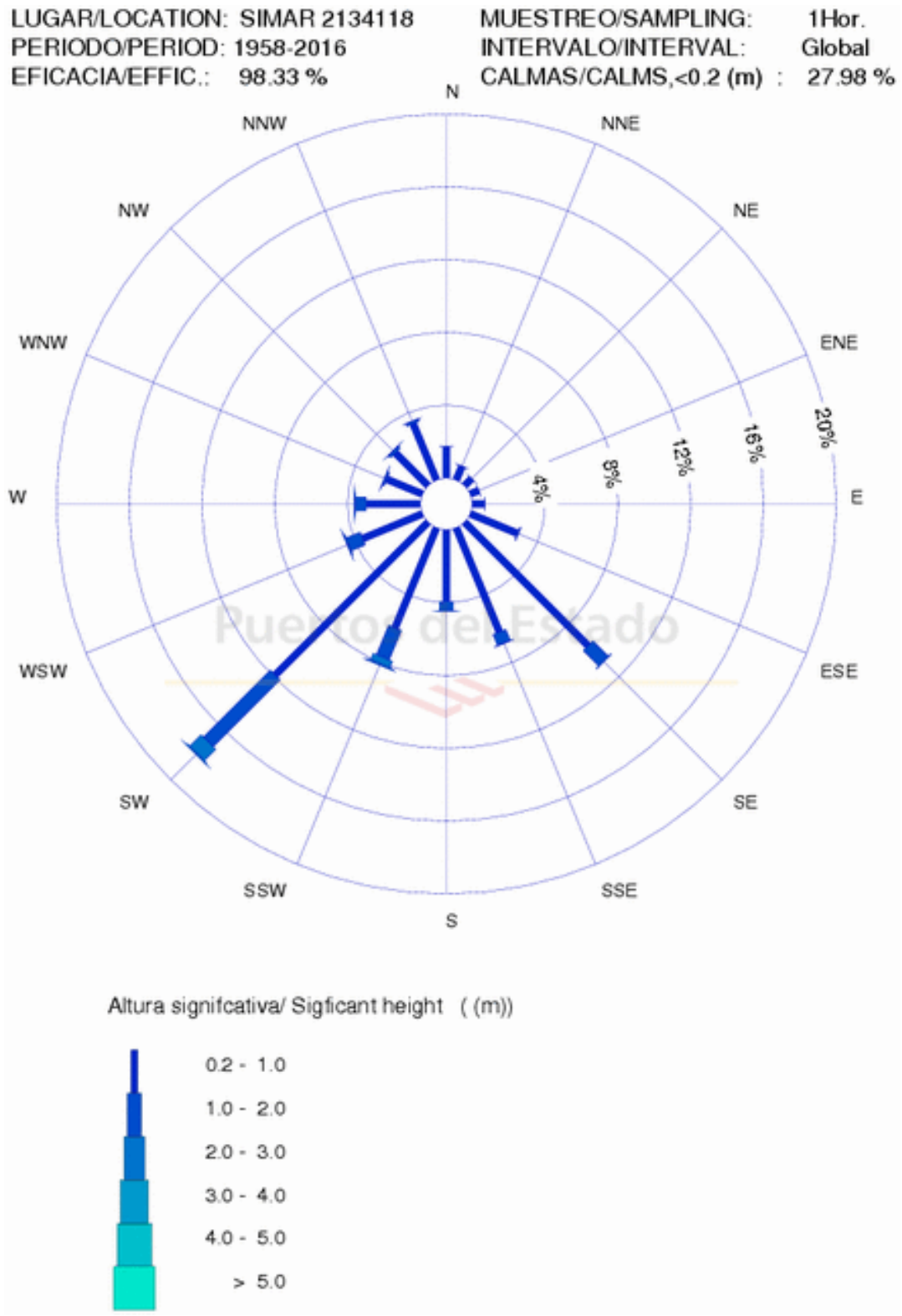


Figura 2. Rosa de oleaje. Fuente: página web de Puertos del Estado

Se observa que los oleajes más frecuentes proceden del suroeste (SW) y, en segundo lugar, del sureste (SE).

Los oleajes entre SSW (202,5º) y SW (225º), aunque frecuentes, causarán fuerzas transversales y de elevación pequeñas sobre el emisario, ya que la tubería lleva aproximadamente esta dirección (210º).

TEMPORALES MAYORES, SEGÚN EL MES DE OCURRENCIA

Mes	Hs máx. (m)	Tp (s)	Dirección (gr. sex)	Años	Día
Enero	4.98	9.25	264	2009	24
Febrero	4.76	10.53	211	1989	26
Marzo	4.05	9.52	203	1975	12
Abril	4.30	10.42	209	1958	14
Mayo	3.53	8.77	209	2002	8
Junio	3.48	9.17	212	1972	15
Julio	3.85	9.90	270	2005	1
Agosto	3.85	9.90	270	2005	1
Septiembre	2.95	7.75	205	1975	15
Octubre	5.14	10.40	275	2008	29
Noviembre	5.51	9.97	214	2008	29
Diciembre	4.42	9.52	208	1959	1

Tabla 1. Mayores temporales. Distribución mensual

Se observa que el temporal mayor ocurrió el 29-11-2008. Según el modelo, la altura significante de ola fue 5,51 m y el periodo 9,97 s, procedente del SW.

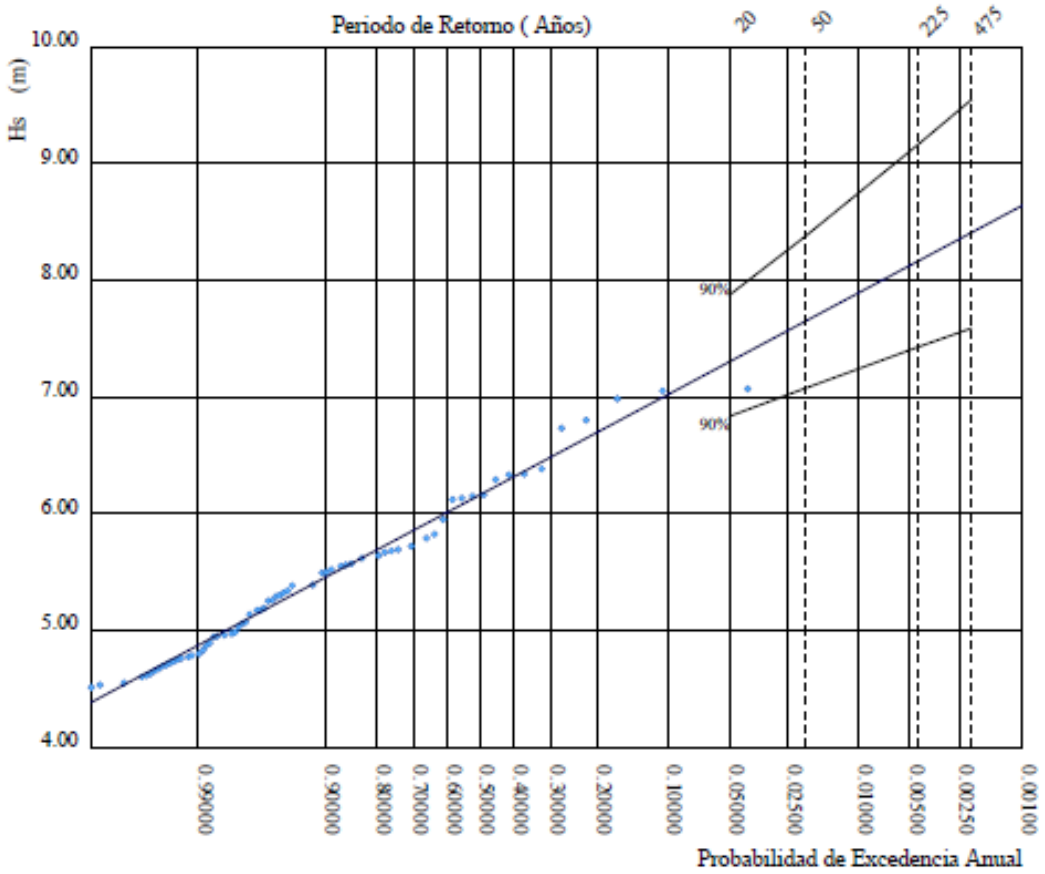
El segundo mayor temporal ocurrió el 29-10-2008. Según el modelo, la altura significante de ola fue 5,14 m y el periodo 10,40 s, procedente del W.

En esta serie de casi 60 años no se observa ningún temporal con altura de ola significante superior a 6 m, lo que señala las condiciones benignas de la costa sur de la isla.

2.1.2 RÉGIMEN EXTREMAL DEL OLEAJE

A continuación, se muestra el gráfico del régimen extremal escalar del oleaje de la boya de Maó. Sin embargo, hay que notar que esta boya, si bien es la más próxima al punto en estudio, tiene un clima marítimo bastante diferente, por estar expuesta a los fuertes y frecuentes temporales de tramontana.

LUGAR : Mahón
PARÁMETRO : Altura Significante SERIE ANALIZADA : Abr. 1993 - Oct. 2014
PROFUNDIDAD : 300.0



P. de Retorno (Años)	20.00	50.00	225.00	475.00
Estima Central de Hs (m)	7.30	7.65	8.17	8.41
Banda Sup. 90% Hs	7.87	8.38	9.17	9.55
Valor Esperado de Tp (s)	11.72	11.96	12.31	12.47
Prob. de Exc. en 20 Años	0.64	0.33	0.09	0.04
Prob. de Exc. en 50 Años	0.92	0.64	0.20	0.10

Parametros del Ajuste POT de Altura Significante

Umbral de Excedencia	4.50 (m)	Parametros de la	Alfa = 4.32
Num. Min. de Dias Entre Picos	5.00	Distribucion Weibull	Beta = 1.12
Num. Med. Anual de Picos (Lambda)	6.33	de Excedencias	Gamma = 1.61

Relacion entre Altura Significante (m) y Periodo de Pico (s)

$$Tp = 4.88\ Hs^{0.44}$$

Figura 3. Régimen extremal escalar oleaje. Boya de Maó

Se pueden resaltar los siguientes resultados de la boya de Maó:

Variable	Período de retorno, T_R (años)		
	100	225	475
Altura ola significante, H_S (m)	7,91	8,17	8,41
Periodo, T (s)	12,1	12,3	12,5
Probabilidad excedencia en vida útil de 50 años	0,39	0,20	0,10

Tabla 2. Datos boya de Maó

LUGAR : Mahón
CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia
INTERVALO DE CALMAS : 0 - 0.2

PERIODO : Global
SERIE ANALIZADA : Abr. 1993 - Oct. 2014
PORCENTAJE DE CALMAS : 1.52 %

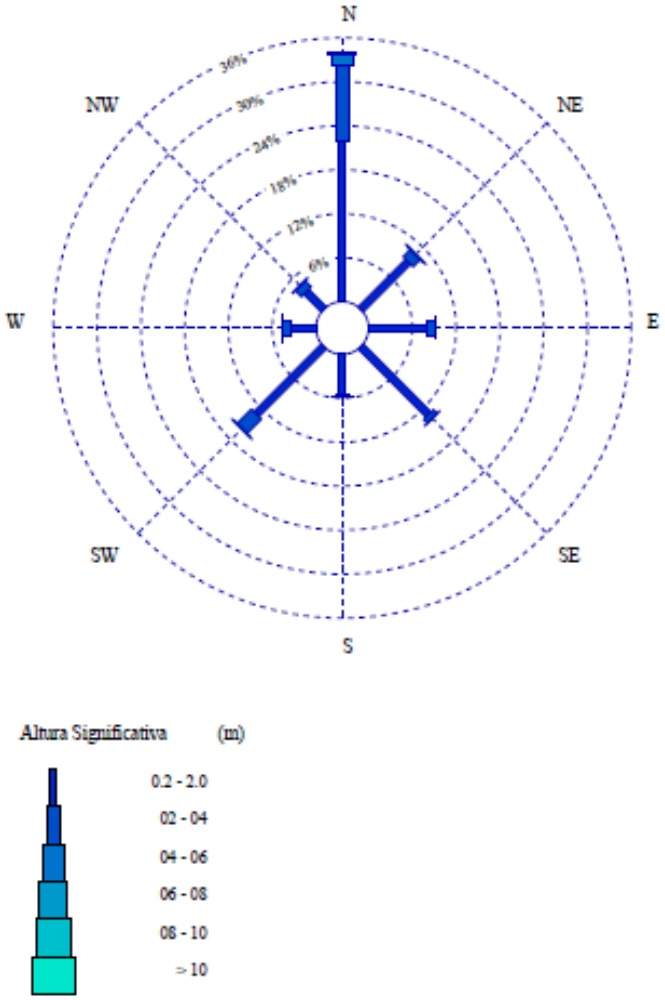


Figura 4. Direcciones dominantes: Rosa de altura significante

TEMPORALES MAYORES, SEGÚN EL MES DE OCURRENCIA

Boya de Maó (enero 1993 – junio 2016):

Mes	Hs máx. (m)	Tp (s)	Dirección (gr. sex)	Años	Día
Enero	8.1	12.2	21	2015	25
Febrero	6.4	12.2	352	2015	5
Marzo	7.3	11.6	41	2008	6
Abril	5.7	9.8	18	2008	1
Mayo	5.2	7.1	288	2010	4
Junio	5.3	9.8	348	1996	3
Julio	4.3	9.5	2	2008	22
Agosto	4.3	9.8	14	2010	31
Septiembre	4.3	9.1	18	2007	5
Octubre	6.3	12.2	-	1997	29
Noviembre	7.4	11.6	38	2001	11
Diciembre	8.1	11.6	69	2014	9

Tabla 3. Mayores temporales. Distribución mensual

2.1.3 CARACTERIZACIÓN DEL OLEAJE EN LA FASE DE SERVICIO

En la zona del emisario, el clima marítimo es diferente al de la zona de la boya de Maó, por hallarse aquella bien protegida de todas las direcciones entre 300 y 120º, y especialmente de los oleajes de componente norte, que son los predominantes en los temporales mayores que afectan a la boya de Maó.

En la boya de Maó, la altura de ola significante para un periodo de retorno de 100 años es de 7,91 m. A falta de datos más precisos para la zona de servicio, utilizaremos la metodología indicada en el "Atlas de clima marítimo en el litoral español" de la "ROM 0.3-91- Oleaje. Anejo I" para la zona de servicio aplicando un coeficiente de reducción direccional. En el mencionado Atlas se utilizan coeficientes de reducción entre 0,60 y 0,95, que se determinan de forma relativamente subjetiva, pero conservadora, dependiendo de la mayor o menor significación de las direcciones que se consideran.

Por comparación de las rosas de oleaje y las estadísticas de temporales mayores, entre el nodo SIMAR 2134118 y la boya de Maó, y teniendo en cuenta que las direcciones de oleaje en aguas profundas que pueden afectar significativamente al emisario son las comprendidas entre 120 – 195º y 225 – 300º (los temporales de dirección en torno a 210º, perpendiculares a la costa, atacarán a la tubería en sentido longitudinal por lo que apenas generarán fuerzas desestabilizadoras), se considera seguro y conservador aplicar a la altura significante de la boya de Maó un coeficiente de reducción de 0,8.

En consecuencia, en la zona de servicio y para periodo de retorno de 100 años, se tomará:

- ✓ Altura de ola significante, H_S = 0,8 x 7,91 = 6,33 m
- ✓ Periodo pico, $T_P = 4{,}88 \cdot H_S^{0{,}44} = 11{,}0$ s

2.2 CORRIENTES

En la zona donde estará el tramo no enterrado del emisario hay corrientes moderadas en el fondo marino.

Para los cálculos de estabilidad, se superpondrá a las acciones derivadas del oleaje las derivadas de una corriente de fondo de las siguientes características:

- ✓ Velocidad: 0,10 m/s
- ✓ Ángulo de incidencia: 90º (el más desfavorable en el caso de las corrientes)

3 HIPÓTESIS SOBRE COEFICIENTES DE CÁLCULO

Se realizan los cálculos a partir de dos conjuntos diferentes de hipótesis respecto a los coeficientes que intervienen en los cálculos de las fuerzas.

- Los indicados en la Instrucción para el proyecto de conducciones de vertido desde tierra al mar.
- Los indicados en textos internacionalmente reconocidos, de uso común en proyectos de emisarios, como:
  - ✓ *Marine Wastewater Outfalls and Treatment Systems*, de Philip Roberts y otros (IWA Publishing, Londres, 2010)
  - ✓ *On-bottom stability design of submarine pipelines*. Recommended practice DNV-RP-F109. DET NORSKE VERITAS (2010, corregida 2011)
  - ✓ Manual técnico para instalaciones submarinas de tuberías de polietileno, de Pipelife Norge AS

Actualmente puede considerarse que la Instrucción está un poco desfasada respecto a los valores de dichos coeficientes y no proporciona valores para el caso de que la tubería esté separada del fondo marino, como es el caso de una tubería con lastres de cierta magnitud sobre un lecho relativamente firme que impide que los lastres se hundan demasiado.

Por otra parte, la Instrucción permite hacer el cálculo con la altura de ola significante, es decir la altura media del tercio de olas más altas del temporal de cálculo. En la práctica internacional, aunque se admite utilizar el temporal con periodo de retorno 100 años, se recomienda utilizar alturas de olas superiores a la significante. Al respecto, la siguiente tabla proporciona la relación entre la altura media (H_n) del n% de olas más altas de un temporal y la altura de ola significante (H_s), suponiendo una distribución de tipo Rayleigh.

n	33	20	10	5	2	1
H_n / H_s	1,00	1,12	1,27	1,40	1,56	1,67

Tabla 4. Relación Hn/Hs

A modo de contraste del método de la *Instrucción*, utilizaremos un método, al que llamaremos *alternativo*, basado en un conjunto de hipótesis diferente, de acuerdo con la literatura internacional.

Los valores que se utilizarán para los cálculos serán los siguientes:

HIPÓTESIS DE CÁLCULO		
VARIABLE	MÉTODO	
	Instrucción	Alternativo
Período de retorno del temporal de cálculo (años)	100	100
Altura de ola	H_s=6,33 m	H_s=8,86 m
Período	11 s	12,7 s
Coeficiente de arrastre oleaje	1	0,8
Coeficiente de inercia oleaje	3,3	2,1
Coeficiente de sustentación oleaje	1,25	0,3
Coeficiente de arrastre corriente	0,9	0,8
Coeficiente de sustentación corriente	0,5	0,3
Coeficiente de rozamiento	1,5	0,7

En el caso del método "alternativo" utilizamos la altura de ola $H_5 = 1{,}40 \cdot H_s$, media del 5% de olas más altas del temporal, lo que es una decisión subjetiva. Da más seguridad que utilizar H_s pero menos que H_1 (que es la que se recomienda en algunos textos para ciertos casos).

4 HIPÓTESIS DE ACUMULACIÓN DE AIRE

Como medida precautoria, en la fase de servicio se supone que el 10 % de la tubería está ocupado por aire.

5 CÁLCULOS

Se calcula cada sección o tramo del emisario aisladamente, despreciándose la solidaridad existente entre unos tramos y otros, lo que hace que el cálculo, desde este punto de vista, sea conservador.

Las fuerzas que actúan sobre la tubería, derivadas del oleaje, pueden calcularse con las siguientes fórmulas, derivadas de la teoría lineal de ondas de Airy y recogidas en la Instrucción:

- ✓ Fuerza de inercia: $F_i = C_i \cdot \rho \cdot a \cdot \pi \cdot \frac{D^2}{4}$
- ✓ Fuerza de arrastre: $F_D = C_D \cdot \rho \cdot u^2 \cdot \frac{D}{2}$
- ✓ Fuerza de sustentación: $F_L = C_L \cdot \rho \cdot u^2 \cdot \frac{D}{2}$

Donde "u" y "a" representan los componentes normales al emisario de la velocidad y aceleración de las partículas de agua a la profundidad del emisario.

Los valores máximos de las fuerzas pueden calcularse por las siguientes fórmulas, derivadas de las anteriores (Fuente: *Manual técnico para instalaciones submarinas de tuberías de polietileno*):

$$F_i = \pi . C_i . f . \gamma . \frac{\pi D^2}{4} . \frac{H_o}{L_o}$$

$$F_D = C_D . f^2 . \gamma . \frac{\pi D^2}{4} . \frac{H_o}{L_o} . \frac{H_o}{D}$$

$$F_L = C_L . f^2 . \gamma . \frac{\pi D^2}{4} . \frac{H_o}{L_o} . \frac{H_o}{D}$$

Siendo:

f = factor de refracción e incidencia

C_i = coeficiente de inercia

C_D = coeficiente de arrastre

C_L = coeficiente de elevación

P = densidad del agua de mar

γ = peso específico del agua de mar

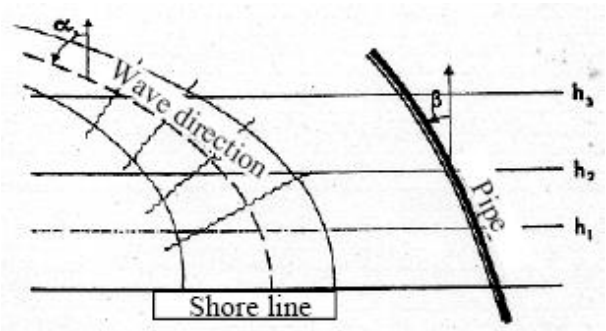
D = diámetro externo de la tubería

H_o = altura de la ola en aguas profundas

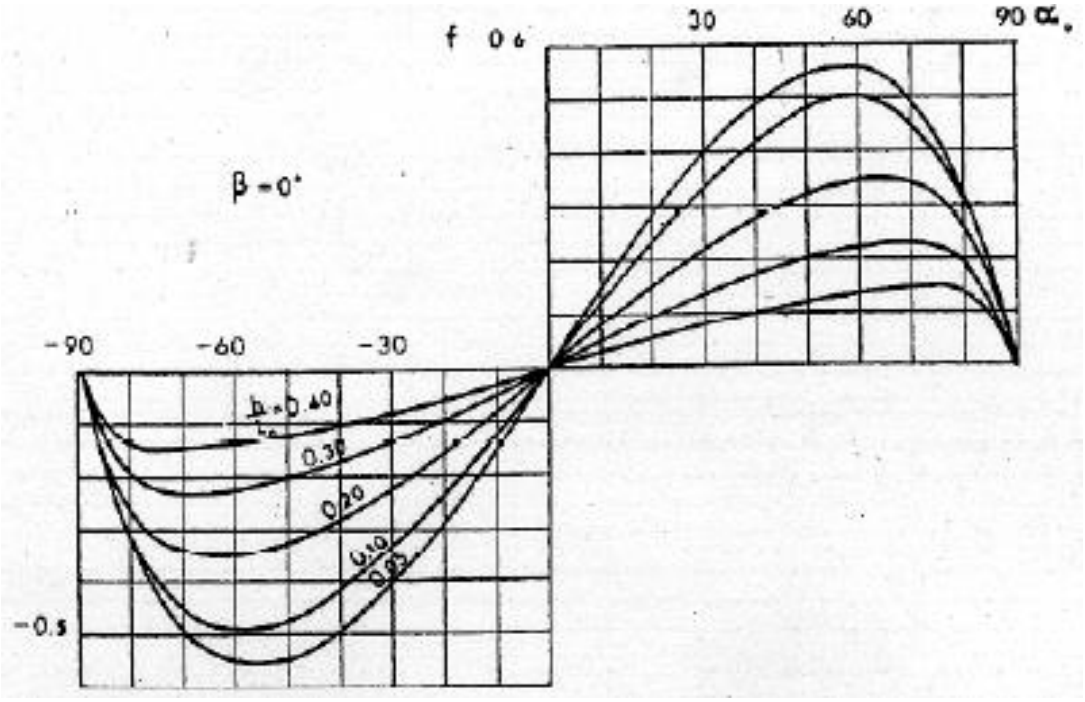
L_o = longitud de la ola en aguas profundas

El factor f expresa la conjunción de los fenómenos de refracción, asomeramiento y cambio de dirección del oleaje al aproximarse a la costa, así como la disminución de las acciones sobre el emisario si la incidencia del oleaje no es perpendicular a la directriz del emisario.

La fuente de los siguientes gráficos es el *Manual técnico para instalaciones submarinas de tuberías de polietileno*, de Pipelife Norge AS.



Cuando la tubería es perpendicular a la costa, el ángulo β es 0. En este caso, el siguiente gráfico indica el valor del factor de refracción e incidencia en función de la dirección del oleaje en aguas profundas (ángulo α) y de la profundidad h a la que está situada la tubería en cada punto en relación con la longitud de onda en aguas profundas, L_0.



Aunque este gráfico está elaborado bajo la hipótesis de líneas batimétricas rectas y paralelas a la línea de costa, es una aproximación al problema real.

Por otra parte, no se considera el efecto amortiguador de la pradera de posidonia en la reducción del oleaje. Aunque con los conocimientos actuales este efecto no es cuantificable, se sabe que es significativo.

Las fuerzas que actúan sobre la tubería, derivadas de la corriente estacionaria, pueden calcularse con las siguientes fórmulas:

- ✓ Fuerza de arrastre: $F_{DC} = C_{DC} \cdot \rho \cdot v^2 \cdot \frac{D}{2}$
- ✓ Fuerza de sustentación: $F_{LC} = C_{LC} \cdot \rho \cdot v^2 \cdot \frac{D}{2}$

Donde "v" es la componente normal al emisario de la velocidad de la corriente a la profundidad del emisario.

Cuando actúan simultáneamente oleaje y corriente estacionaria, las velocidades de las partículas se suman, los coeficientes de arrastre deben tener el mismo valor C_D, y las fuerzas compuestas instantáneas de arrastre y sustentación, dependiendo de la fase de la ola θ, son:

- ✓ Fuerza compuesta instantánea de arrastre (horizontal):

$$\Sigma F_D = C_D \cdot \rho \cdot (u+v)^2 \cdot \frac{D}{2} = F_D \cdot \cos\theta + F_{DC} + 2 \cdot (F_D \cdot F_{DC} \cdot \cos\theta)^{0.5}$$

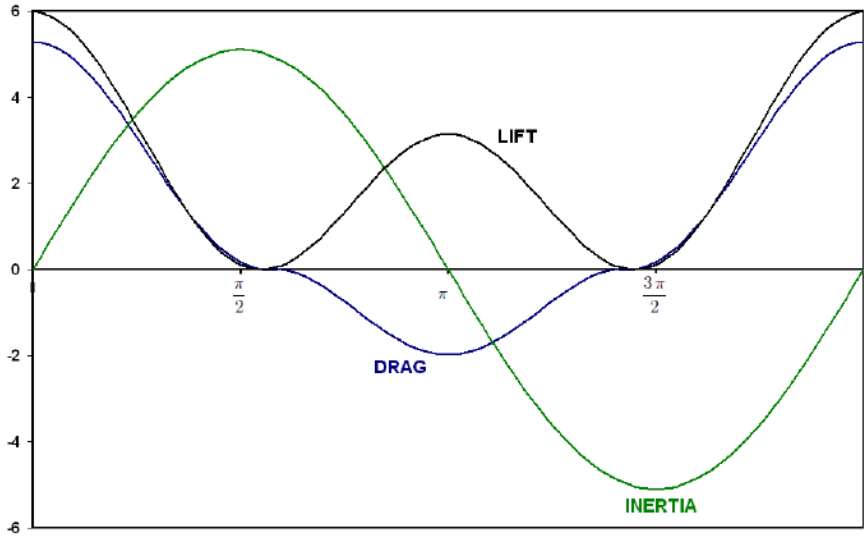
- ✓ Fuerza compuesta instantánea de sustentación (vertical):

$$\Sigma F_L = C_L \cdot \rho \cdot (u+v)^2 \cdot \frac{D}{2} = F_L \cdot \cos\theta + F_{LC} + 2 \cdot (F_L \cdot F_{LC} \cdot \cos\theta)^{0.5}$$

La fuerza de inercia instantánea es una fuerza horizontal desfasada 90º respecto de la fuerza de arrastre. Su valor es:

$$F_{ii} = F_i \cdot sen\theta$$

La evolución de las fuerzas indicadas, en función de la fase de la onda, se pueden representar en una gráfica del siguiente tipo:



No basta hacer los cálculos para los valores extremos de las fuerzas, es decir, para α = 0 (fuerzas de arrastre y sustentación máximas, fuerza de inercia nula) y para α = π/2 (fuerzas de arrastre y sustentación nulas, fuerza de inercia máxima). Es preciso hacer los cálculos para todos los valores de la fase de la onda. El momento más desfavorable para la estabilidad del emisario se puede y se suele producir para un valor intermedio de θ, entre 0 y π/2.

Las otras fuerzas que intervienen en el cálculo son:

- ✓ Peso de la tubería, P_T
- ✓ Peso del agua interior de la tubería, P_A
- ✓ Empuje o fuerza de sustentación del mar sobre la tubería (con su contenido), E

$$E = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot \gamma$$

- ✓ Peso sumergido de los lastres, P_{LS}
- ✓ Normal o reacción vertical, N
- ✓ Fuerza de rozamiento, R = μ·N

Todas estas fuerzas se expresan por metro lineal de tubería.

La normal N es igual y opuesta a la suma de todas las fuerzas verticales, con su signo correspondiente. Debe ser superior a cero.

La estabilidad absoluta de la tubería exige que la fuerza de rozamiento (R) sea mayor que la suma de las fuerzas horizontales. De esta condición se obtiene cual es el peso de los lastres, que da el siguiente resultado:

$$P_{LS} = \frac{F_{ii} + \Sigma F_D}{\mu} + \Sigma F_L + E - P_T - P_A$$

El peso de los lastres en seco es:

$$P_L = \frac{\rho_L}{\rho_L - \rho} \cdot P_{LS}$$

Si no se desea que los lastres vuelquen, posteriormente se debe comprobar la estabilidad al vuelco de los mismos.

Las fórmulas se han programado en una hoja de cálculo, cuyos resultados se ofrecen a continuación, tanto para el conjunto de hipótesis de la Instrucción, como para el alternativo.

Se han elegido 4 secciones representativas de las diferentes condiciones y profundidades a las que se encuentran diferentes tramos del emisario (20, 22, 24 y 26 m de profundidad).

La "tasa de llenado de aire" que se obtiene al final de los cálculos es una medida usual del grado de lastrado de la tubería. Sirve para valorar si la tubería está más o menos lastrada.

6 RESULTADOS

6.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

En lo que se refiere al lastrado, no se considera la existencia de una "fase de construcción", ya que:

- No se va a excavar zanja (en cuyo caso podría pasar cierto tiempo entre la colocación de la tubería en la zanja y el relleno de la misma)
- No se va a hundir la tubería con un lastrado provisional, inferior al definitivo
- La tubería se va a colocar sobre el fondo marino con su lastrado definitivo, por lo que desde el momento inicial podrá soportar las acciones de la fase de servicio

6.2 FASE DE SERVICIO

6.2.1 MÉTODO "INSTRUCCIÓN

FASE: SERVICIO MÉTODO: INSTRUCCIÓN				
DATOS				
Sección	1	2	3	4
Profundidad centro tubería (m)	20,00	22,00	24,00	26,00
Diámetro exterior (m)	0,315	0,315	0,315	0,315
Presión nominal (bar)	10	10	10	10
Espesor tubo (m)	0,0187	0,0187	0,0187	0,0187
Peso tubería en seco (kg/m)	17,2	17,2	17,2	17,2
Densidad agua mar (kg/m^3)	1026	1026	1026	1026
Densidad agua tubería (kg/m^3)	1000	1000	1000	1000
Densidad hormigón (kg/m^3)	2400	2400	2400	2400

Tasa de aire en tubería	0,1	0,1	0,1	0,1
Altura de ola, aguas profundas (m)	6,33	6,33	6,33	6,33
Periodo (s)	11	11	11	11
Ángulo oleaje-emisario, aguas prof. (grados)	60	60	60	60
Coeficiente de arrastre oleaje	1	1	1	1
Coeficiente de inercia oleaje	3,3	3,3	3,3	3,3
Coeficiente de sustentación oleaje	1,25	1,25	1,25	1,25
Velocidad corriente (m/s)	0,1	0,1	0,1	0,1
Ángulo ataque corriente (grados)	90	90	90	90
Coeficiente de arrastre corriente	0,9	0,9	0,9	0,9
Coeficiente de sustentación corriente	0,5	0,5	0,5	0,5
Coeficiente de rozamiento	1,5	1,5	1,5	1,5
CÁLCULOS INTERMEDIOS				
Diámetro interior (m)	0,2776	0,2776	0,2776	0,2776
Longitud ola, aguas profundas (m)	189	189	189	189
Profundidad relativa	0,106	0,117	0,127	0,138
Factor de refracción e incidencia	*0,491*	*0,475*	*0,460*	*0,443*
Fuerza máxima de arrastre por oleaje (kp/m)	13,0	12,2	11,4	10,6
Fuerza máxima de inercia por oleaje (kp/m)	13,7	13,2	12,8	12,3
Fuerza máx. de sustentación por oleaje (kp/m)	16,2	15,2	14,3	13,2
Fuerza de arrastre por corriente (kp/m)	0,1	0,1	0,1	0,1
Fuerza de sustentación por corriente (kp/m)	0,1	0,1	0,1	0,1
Peso agua tubería (kp/m)	54,5	54,5	54,5	54,5
Empuje vertical (kp/m)	80,0	80,0	80,0	80,0

CÁLCULO DE LA MASA LINEAL DE LASTRADO (masa en seco, en kg/m)				
Ángulo de fase	Sección			
(grados sexag.)	1	2	3	4
0	65,6	62,5	59,8	56,8
5	66,8	63,7	60,9	57,9
10	67,6	64,5	61,7	58,7
15	68,1	65,0	62,2	59,2
20	68,2	65,1	62,4	59,3
25	67,9	64,9	62,2	59,2
30	67,2	64,3	61,6	58,7
35	66,1	63,3	60,8	58,0
40	64,7	62,0	59,6	56,9
45	62,9	60,4	58,0	55,5
50	60,8	58,4	56,2	53,8
55	58,3	56,1	54,0	51,8
60	55,5	53,4	51,6	49,6
65	52,3	50,5	48,9	47,0
70	48,9	47,3	45,8	44,2
75	45,1	43,8	42,5	41,1
80	41,0	39,9	38,9	37,8
85	36,6	35,7	35,0	34,1
90	30,7	30,2	29,7	29,1
VALOR MÁXIMO (kg/m)	68,2	65,1	62,4	59,3
Grado lastrado ("Tasa llenado de aire", %)	**63,0**	**60,1**	**57,5**	**54,7**

6.2.2 MÉTODO "ALTERNATIVO"

FASE: SERVICIO MÉTODO: ALTERNATIVO				
DATOS				
Sección	1	2	3	4
Profundidad centro tubería (m)	20,00	22,00	24,00	26,00
Diámetro exterior (m)	0,315	0,315	0,315	0,315
Presión nominal (bar)	10	10	10	10
Espesor tubo (m)	0,0187	0,0187	0,0187	0,0187
Peso tubería en seco (kg/m)	17,2	17,2	17,2	17,2
Densidad agua mar (kg/m^3)	1026	1026	1026	1026
Densidad agua tubería (kg/m^3)	1000	1000	1000	1000
Densidad hormigón (kg/m^3)	2400	2400	2400	2400
Tasa de aire en tubería	0,1	0,1	0,1	0,1
Altura de ola, aguas profundas (m)	8,86	8,86	8,86	8,86
Periodo (s)	12,7	12,7	12,7	12,7
Ángulo oleaje-emisario, aguas prof. (grados)	60	60	60	60
Coeficiente de arrastre oleaje	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente de inercia oleaje	2,1	2,1	2,1	2,1
Coeficiente de sustentación oleaje	0,3	0,3	0,3	0,3
Velocidad corriente (m/s)	0,1	0,1	0,1	0,1
Ángulo ataque corriente (grados)	90	90	90	90
Coeficiente de arrastre corriente	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente de sustentación corriente	0,3	0,3	0,3	0,3
Coeficiente de rozamiento	0,7	0,7	0,7	0,7
CÁLCULOS INTERMEDIOS				
Diámetro interior (m)	0,2776	0,2776	0,2776	0,2776
Longitud ola, aguas profundas (m)	252	252	252	252
Profundidad relativa	0,080	0,087	0,095	0,103
Factor de refracción e incidencia	*0,520*	*0,515*	*0,506*	*0,497*
Fuerza máxima de arrastre por oleaje (kp/m)	17,1	16,8	16,2	15,7
Fuerza máxima de inercia por oleaje (kp/m)	9,7	9,6	9,4	9,2
Fuerza máx. de sustentación por oleaje (kp/m)	6,4	6,3	6,1	5,9
Fuerza de arrastre por corriente (kp/m)	0,1	0,1	0,1	0,1
Fuerza de sustentación por corriente (kp/m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Peso agua tubería (kp/m)	54,5	54,5	54,5	54,5
Empuje vertical (kp/m)	80,0	80,0	80,0	80,0

CÁLCULO DE LA MASA LINEAL DE LASTRADO (masa en seco, en kg/m)				
Ángulo de fase	**Sección**			
(grados sexag.)	**1**	**2**	**3**	**4**
0	78,3	77,2	75,2	73,3
5	80,2	79,1	77,0	75,1
10	81,6	80,5	78,4	76,4
15	82,6	81,4	79,4	77,4
20	83,0	81,9	79,9	77,9
25	83,0	81,9	79,9	77,9
30	82,5	81,4	79,5	77,5
35	81,5	80,4	78,6	76,7
40	80,0	79,0	77,2	75,4
45	78,1	77,1	75,4	73,7
50	75,6	74,7	73,1	71,5
55	72,8	71,9	70,4	68,9
60	69,5	68,7	67,3	65,9
65	65,7	65,0	63,7	62,5
70	61,5	60,9	59,8	58,7
75	57,0	56,4	55,5	54,5
80	51,9	51,5	50,7	49,9
85	46,4	46,1	45,4	44,8
90	39,0	38,8	38,3	37,9
VALOR MÁXIMO (kg/m)	83,0	81,9	79,9	77,9
Grado lastrado ("Tasa llenado de aire", %)	**76,9**	**75,9**	**74,0**	**72,1**

Se observa, por una parte, que las fuerzas de arrastre y sustentación son bastante superiores a las de inercia. Sin embargo, no puede lastrarse la tubería teniendo solo en cuenta las fuerzas de arrastre y sustentación (ángulo de fase 0). La combinación más desfavorable ocurre, en este caso, para un ángulo de fase entre 20 y 25º.

6.3 COMPARACIÓN DE RESULTADOS

Se observa que hay una diferencia importante de resultados:

GRADO DE LASTRADO (TASA LLENADO DE AIRE %)				
Sección	**1**	**2**	**3**	**4**
Método Instrucción	63,0	60,1	57,5	54,7
Método alternativo	76,9	75,9	74,0	72,1

Tabla 5. Grado de lastrado

Teniendo en cuenta que el aumento del coste de la obra por un mayor lastrado es bastante moderado, se adoptan los resultados del método alternativo para tener una mayor seguridad y garantía de durabilidad.

7 DISEÑO DEL LASTRADO

7.1 DISEÑO DEL LASTRE

Se diseña un tipo único de lastre para toda la conducción, de hormigón armado, y masa aproximada 166 kg, constituido por dos piezas, la inferior de base rectangular (740 x 220 mm) y masa 97 kg, la superior en forma de semianillo con aletas y masa 69 kg.

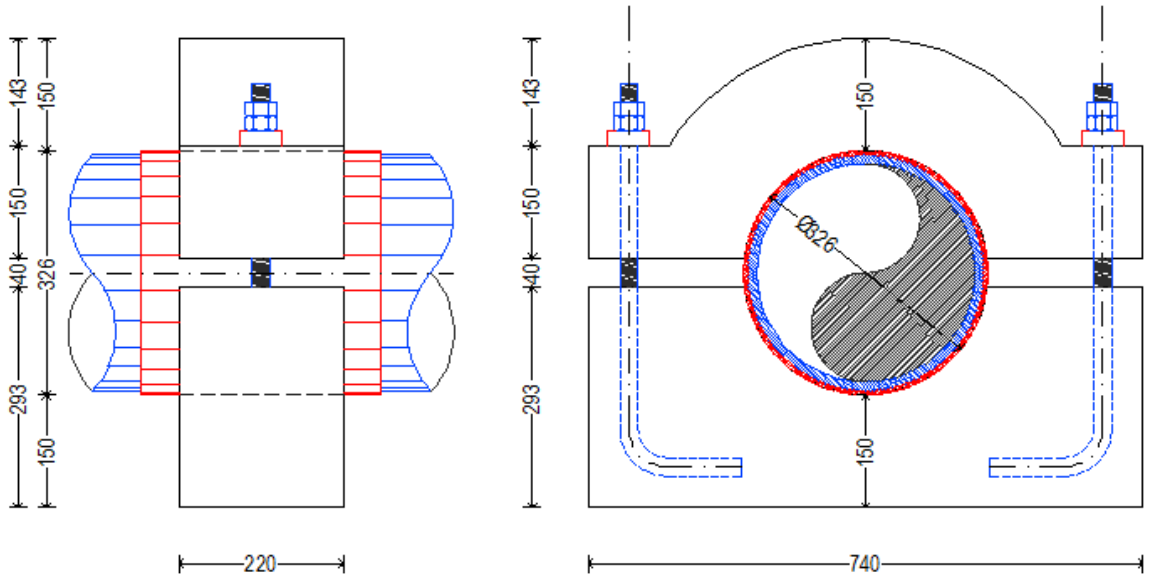


Figura 5. Geometría lastre

CARACTERÍSTICAS LASTRE					
GENERALES		PIEZA INFERIOR		PIEZA SUPERIOR	
Diámetro exterior tubería (mm)	315	Forma de la base	Rectangular	Forma: semianillo con aletas	
Diámetro interior lastre (mm)	326	Ancho base (mm)	740	Ancho anillo (mm)	150
Altura total lastre (mm)	626	Altura mínima (mm)	150	Radio interior (mm)	163
Anchura lastre (mm)	740	Altura máxima (mm)	293	Radio exterior (mm)	313
Espesor lastre (mm)	220	Área (m^2)	0,182	Área (m^2)	0,129
Separación entre piezas (mm)	40	Volumen (m^3)	0,0400	Volumen (m^3)	0,0283
Masa (kg)	166	Masa (kg)	97	Masa (kg)	69

Figura 6. Características lastre

7.2 COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD AL VUELCO DEL LASTRE

Llamando “b” a la anchura del lastre, “h” la distancia vertical del plano central de la tubería al fondo marino, y “μ” el coeficiente de rozamiento, y calculando momentos respecto al punto central de la base del lastre, se tiene que cumplir:

$$N \cdot \frac{b}{2} \geq \Sigma F_H \cdot h = R \cdot h = \mu \cdot N \cdot h$$

De donde se deduce la condición de estabilidad:

$$b \geq 2 \cdot \mu \cdot h$$

En el caso del método de la Instrucción, los coeficientes adoptados presuponen que la tubería apoya sobre el fondo, lo que implica un hundimiento notable de los lastres en el fondo arenoso, coherente con el alto coeficiente de rozamiento adoptado.

En este caso:

μ = 1,5 h = 0,326 / 2 = 0,163 m $\Rightarrow b \geq 0{,}49 \quad m$

En el caso del método alternativo, los coeficientes adoptados presuponen que la tubería está suspendida a cierta altura sobre el fondo. En el caso extremo de que los lastres no se hundan nada en el fondo:

μ = 0,7 h = 0,15 + 0,326 / 2 = 0,313 m $\Rightarrow b \geq 0{,}44 \quad m$

El lastre tiene una base de apoyo b = 0,74 m, por lo que es estable al vuelco para la ola de diseño.

7.3 LASTRADO DE LAS SECCIONES DE REFERENCIA

Adoptando el grado de lastrado calculado según el método alternativo, superior al de la Instrucción, y considerando un lastre con masa 166 kg, se obtiene el siguiente resultado:

PREDISEÑO LASTRADO				
Sección	**1**	**2**	**3**	**4**
Grado de lastrado (%)	76,9	75,9	74,0	72,1
Lastrado lineal (kg/m)	83,0	81,9	79,9	77,9
Masa unidad de lastre en seco (kg)	166	166	166	166
Distancia entre lastres (m)	2,00	2,03	2,08	2,13

Tabla 6. Prediseño lastrado

Teniendo en cuenta la escasa longitud del tramo de tubería lastrada a colocar en el fondo (300 m), se adopta una distancia única de separación (2 m) para todo el tramo.

7.4 DETALLE DEL LASTRADO DE LA TUBERÍA

El número, tipo y posición de los lastres en la tubería se indican en la siguiente tabla:

Tramo	PK – PK	LONGITUD (m)	EXPOSICIÓN TUBERÍA	LASTRE TIPO	MASA (kg)	DISTANCIA LASTRES (m)	NÚMERO LASTRES
Emisario	422 – 674	252	Expuesta	Único	166	2,00	126
Difusor	674– 710	36				2,00	18
				Nº TOTAL LASTRES			**144**

Tabla 7. Distribución de lastres en tubería

ANEJO 17

OCUPACIÓN DEL D.P.M.T.

Leyenda

D.P.M.T.

SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

FUENTE:

Cartografía digital descargada de la página web del MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE www.mapama.gob.es (enlace: http://www.mapama.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/costas-medio-marino/deslinde-dpmt.aspx#) Capas SIG transferidas a coordenadas ETRS89 UTM31N, de uso oficial en Baleares.

VALLADO PERÍMETRO

OCUPACIÓN DE D.P.M.T. (145m²)

OCUPACIÓN DE SERVIDUMPRE DE PROTECCIÓN (770m²)

Relació de maquinària:

0- Cata d'entrada
1- Equip de Perforació Dirigida
2- Bomba de pistons
3- Motor bomba pistons
4- Dipòsot gasoil
5- Varillatge de perforació
6- Vestuari
7- Oficina
8- Generador
9- Dipòsit gasoil
10- Mescladora
11- Tanc 1
12- Tanc 2
13- Recicladora
14- Generador
15- Dipòsit gasoil
16- Container runes
17- Col·lector
18- Manipuladora
19- Bassa d'aigua
20- Taller
21- Magatzem 1
22- Magatzem 2
23- Magatzem 3
24- Varillatge de perforació

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: GOVERN DE LES ILLES BALEARS CONSELLERIA DE LA MAR I DEL CICLE DE L'AIGUA	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: ANEJO 17 DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO Y TERRESTE	
atp C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640; EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576; GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024 / Escala: 1/800	Núm.: DPTM

DPMT_plano_01

Exp. ATP: 16034

ANEJO 18

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1

2 PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA 1

3 PREPARACIÓN Y LANZAMIENTO DEL TRAMO DE TUBERÍA APOYADA....2

3.1 PARÁMETROS EN EL PROCESO DE HUNDIMIENTO 9

3.2 COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA DIFUSORA 10

4 BLOQUES DE PROTECCIÓN ANTIARRASTRE 10

5 TRABAJOS EN TIERRA 11

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto definir el procedimiento constructivo a adoptar para las obras proyectadas para construcción del emisario submarino.

Como se ha descrito en el resto de documentos del proyecto, el tramo sumergido del emisario consta de dos partes sustancialmente diferenciadas en cuanto a su forma de ejecución. El primer tramo del emisario, descontando unos 16 m aproximadamente iniciales que son en zanja, se ejecuta mediante Perforación Horizontal Dirigida. El segundo tramo, se dispone apoyado sobre el fondo marino, convenientemente lastrado

2 PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

La *perforación horizontal dirigida* es una técnica que permite la instalación de tuberías subterráneas mediante la realización de túneles, sin abrir zanjas y con un control preciso de la trayectoria de la perforación. Se utiliza para salvar obstáculos naturales o artificiales sin causar disrupción de la superficie, por ejemplo, para pasar tuberías por debajo de ríos, autopistas, aeropuertos, edificios, etc. En emisarios submarinos, se emplea en ocasiones para soterrar la tubería bajo la zona de rompientes.

La perforación es ejecutada por una máquina especial que introduce una cabeza cortadora o un cono escariador en el terreno, mediante el acoplamiento sucesivo de varillas de acero, las cuales son roscadas automáticamente unas a otras a medida que va avanzando la perforación, combinando el empuje y giro de las mismas desde la máquina.

La perforación se desarrolla en varias fases sucesivas. En primer lugar se realiza una perforación piloto con una cabeza cortadora de pequeño diámetro siguiendo la curva de perforación diseñada. El cabezal direccional está dotado de una sonda y mediante un receptor se recibe una señal que permite conocer la posición exacta del cabezal en todo momento. En consecuencia, la trayectoria queda perfectamente definida. Esta perforación, permite comprobar el tipo de estratos atravesados y es fundamental a la hora de detectar grietas y fisuras que puedan dificultar o incluso impedir la ejecución del trazado previsto.

El sistema de guiado para asegurar la consecución de la trayectoria proyectada puede ser magnético o mediante cable.

No se comenzará ningún otro trabajo, hasta haber finalizado la perforación piloto y haber confirmado, por el momento, la viabilidad de la PHD programada.

Una vez realizada la perforación piloto, se desmonta el cabezal de perforación y en su lugar se montan sucesivos conos escariadores para ir aumentando el diámetro del túnel de la perforación hasta llegar al diámetro deseado.

Para facilitar la perforación y la extracción del material excavado se utiliza un lodo preparado con bentonita y agua, el cual es inyectado a presión por el interior de las varillas hasta el cabezal, y retorna a la perforadora por el exterior, en un circuito cerrado.

Al llegar la perforación al mar, es preciso evitar que pueda verterse el lodo de perforación, mezclado con el detritus, al fondo del mar. Para ello es necesario prever un sistema para

recuperar cualquier cantidad de lodo de perforación que salga por el lado del mar y bombearlo a la unidad de reciclaje situada en tierra.

El sistema previsto es el siguiente:

a) Se excavará y encofrará un perímetro en el fondo marino en zona sin posidonia para recibir los lodos. Este perímetro estará rodeado por una cortina antiturbidez.

b) Desde una embarcación o pontona de apoyo, con grúa, se aspirarán los lodos y detritus, mediante tubería y bomba.

c) Sobre la pontona habrá una unidad de reciclaje para separar los detritus y un contenedor de detritus.

d) Se instalará una línea con bomba y tubería para impulsar los lodos reciclados a la costa, y de allí se llevarán al lugar de la máquina perforadora donde se mezclarán con el fluido de perforación en la unidad de mezcla, para corregir las características del fluido y, si es el caso, poderlo reutilizar.

e) Si hay exceso de fluido de perforación en el sistema, o las características del fluido recuperado en el lado mar son deficientes, se dispondrá de un equipo de centrífuga para poder separar el lodo de perforación, por medio de floculación y coagulación junto con el proceso de centrifugado, obteniendo detritus secundarios en un contenedor adjunto al equipo.

También es necesario el empleo de medios marítimos para trasladar, hundir y conectar al elemento ensanchador la tubería a insertar dentro del túnel. La máquina perforadora introduce la tubería en el túnel por tracción, estirando desde la boca final (extremo mar) hasta la boca inicial (pozo de la PHD).

Todo el material excavado será transportado a un vertedero autorizado.

De forma paralela a la ejecución de los trabajos de ensache de la perforación se realiza la soldadura de los tubos de polietileno. Es necesario preparar este tramo de tubería en su longitud total de 404 m, para realizar su introducción en el túnel de una sola vez. La soldadura se realiza en puerto o zona próxima a la costa.

Una vez preparada la tubería, se la arrastrará flotando, mediante una embarcación, hasta situarla en el lugar adecuado, hundir un extremo junto a la boca de salida del túnel al mar, y engancharlo a una pieza especial del varillaje para su introducción en el túnel. Este proceso requiere la ayuda de buceadores y material auxiliar apropiado. La tubería se instala en el túnel por tracción desde la máquina perforadora, es decir, desde mar hacia tierra.

Se presenta como anexo un estudio detallado del procedimiento constructivo elaborado específicamente para este proyecto.

3 PREPARACIÓN Y LANZAMIENTO DEL TRAMO DE TUBERÍA APOYADA

Este tramo tiene una longitud total de 252 m más el tramo difusor, de 37 m adicionales.

Los tubos se sueldan en tierra utilizando procedimientos de termofusión e igualmente allí se preparan y colocan los lastres de hormigón armado. Cada lastre se compone de dos piezas que abrazan la tubería y se fijan entre sí mediante pernos de acero inoxidable.

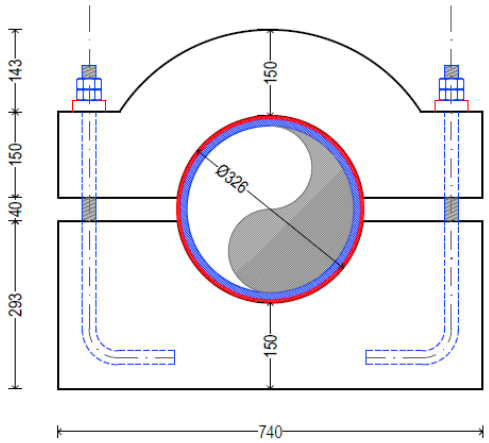


Imagen 1. Detalle lastre 1

Su peso seco teórico es de 166 kg. Entre los lastres y la tubería se coloca una lámina de neopreno, que, al apretar los tornillos, queda comprimida, facilitando el agarre y protegiendo la tubería.

Para los tramos en los que la tubería no quede bien apoyada en el suelo se han diseñado lastres con la parte inferior más alta (máximo 1 m)

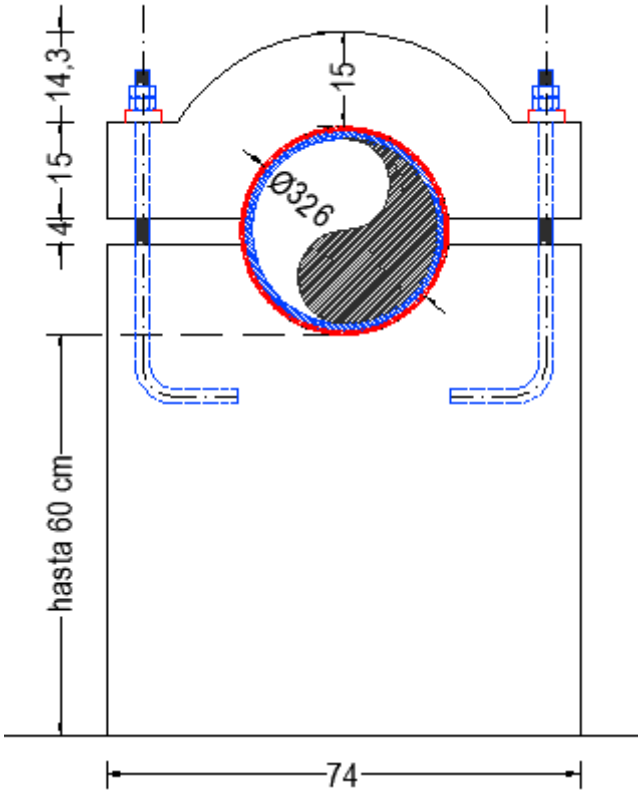


Imagen 2. Lastre tipo 2

Los lastres se disponen cada 2,00 m.

Previo a la instalación del primer tramo de tubería, se tendrá que instalar la pieza de conexión T con reducción DN315-63-315 y brida ciega en la derivación.

Se puede soldar toda la tubería en un solo tramo o bien preparar varios sub-tramos que luego se unirían entre sí mediante bridas. Las tuberías pueden ser almacenadas flotando en el mar, en lugar resguardado. Aunque estén lastradas, las tuberías flotan cuando están llenas de aire. En cualquier caso, se solicitan la colocación de globos elevadores de flotación, de 1.000 kg de capacidad de elevación, colocados cada 7 m, para evitar pandeos de la tubería. El primero globo se colocará a 3 m de extremo donde debe ir la brida de unión. Para que no entre agua se tapan los dos extremos de cada tubería con casquillos y bridas de obturación. De esta forma la tubería será totalmente estanca en el proceso de transporte. En el extremo exterior –el que se ha de colocar a mayor profundidad- hay incorporadas válvulas para llenado y vaciado de aire.

Cuando la tubería está preparada, se lleva flotando a la línea de hundimiento. Se trata de una operación que ha de estar perfectamente establecida de antemano de manera que, en cada fase del proceso, se eviten los radios de curvatura inferiores al admisible. La operación de hundimiento debe hacerse en un día de calma, sin oleaje, ni viento. La tubería se coloca en la alineación correcta con ayuda de pequeños botes. Previamente se habrá señalado esta línea con boyas situadas topográficamente (GPS).

PLAN DE HUNDIMIENTO

La fase crítica en la instalación de tuberías de PE es el hundimiento.

Antes del hundimiento es imprescindible elaborar un plan detallado del mismo que tenga en cuenta todas las situaciones relevantes que puedan suceder durante la instalación. El plan debe elaborarlo un especialista experimentado, teniendo en cuenta los recursos disponibles y las condiciones particulares del proyecto y del lugar. El plan debe también prever los procedimientos a emplear en caso de que surja una emergencia.

El plan debe estar basado en el cálculo de los parámetros a tener en cuenta para asegurar la instalación segura de la tubería, es decir, el radio crítico de curvatura de la tubería, la velocidad máxima de hundimiento, la función presión interna del aire – profundidad de hundimiento, y la fuerza de tracción a aplicar en el extremo de la tubería, que a su vez puede variar a lo largo de la operación de hundimiento. Todos los parámetros se calcularán utilizando coeficientes de seguridad adecuados, en cualquier caso iguales o superiores a 2.

EMPLAZAMIENTO DE LA TUBERÍA Y COMPROBACIONES ANTES DEL HUNDIMIENTO

Cuando la tubería esté preparada, se llevará flotando a la línea de hundimiento. La operación de hundimiento deberá hacerse en un día de calma, sin oleaje ni viento. En ningún caso la altura de las olas debe sobrepasar 0,5 m durante la inmersión de la tubería. La tubería se colocará en la alineación correcta con ayuda de varias embarcaciones o pequeños botes. Previamente se habrá señalado esta línea con boyas situadas topográficamente (GPS), una boya en el punto de conexión y otra en el punto donde acabará el tramo a fondear, para tener la línea de referencia.

Antes del hundimiento, hay que comprobar que:

- Todos los lastres están en sus posiciones correctas; hay que verificarlo mediante medición.
- Los tornillos están apretados a su par final. Esto se aplica a los tornillos de los lastres de hormigón y a los de las uniones mediante bridas.

- Todos los dispositivos auxiliares se encuentran preparados, entre otros:
  - ✓ manómetro (precisión de 0,01 bar)
  - ✓ bridas ciegas equipadas con válvulas de aire (entrada/salida)
  - ✓ compresor de capacidad y presión suficientes
  - ✓ bomba de agua de capacidad y presión suficientes
  - ✓ válvulas de toma de agua de diámetro apropiado

Además de la embarcación principal que va remolcando el emisario, una embarcación auxiliar tirará desde el otro extremo para controlar más fácilmente los movimientos del tramo y aumentar el radio de curvatura generado, intentando mantener una línea recta, disminuyendo los esfuerzos sobre la tubería. La embarcación principal deberá proporcionar la fuerza de tracción necesaria y conocerse cuál es la potencia máxima real de su motor.

Es preciso asegurar que en todo momento el sistema de comunicación entre los diferentes operarios sea efectivo.

HUNDIMIENTO

La tubería se hundirá en dirección desde la costa hacia el extremo exterior. Si es posible, lo mejor es hundir la tubería entera en una operación.

En primer lugar se hundirá el extremo interior y se conectará, mediante bridas, al tramo de tubería instalado en el túnel. Luego se irá hundiendo el resto de la tubería, desde la parte menos profunda a la más profunda, mediante el control adecuado de la presión del aire (con un compresor) en el extremo exterior de la tubería y la aplicación de una fuerza de tracción en el mismo.

Antes de proceder al embridado del extremo interior de la tubería, la presión interna del aire en el extremo exterior ha de ajustarse con la presión a la profundidad de conexión (por ejemplo, +1,5 bar si la profundidad inicial es 15 m). Para ello se utilizará el compresor.

Para hundir la tubería, se puede llenar de agua de una de las siguientes formas:

1. Brida ciega con válvula situada en tierra, y abastecimiento de agua mediante bomba o toma de agua.
2. Brida ciega con válvula submarina, con llenado directo de agua al abrir la válvula.

Una vez, transportada la tubería hasta su posición definitiva, se abre la llave de paso de agua y se abre la llave de paso del aire, para llenar la tubería de agua. Aunque la tubería este llena de agua, se mantendrá en flotación, ya que los globos de elevación mantendrán el peso de la tubería lastrada y llena de agua. Cuando la tubería esté llena de agua, se procede a retirar las tapas o bridas ciegas.

Para el fondeo de cada tramo, se deberá hacer descender el tramo de tubería remolcado, hasta el fondo para que quede en su posición definitiva y unida al anterior. Dado que el tramo anterior ya ha sido colocado en su emplazamiento definitivo, la unión de los tramos se realizará en el fondo.

Antes del comienzo de la fase de hundimiento, el trazado del nuevo tramo se habrá marcado con dos boyas, una en cada extremo y un bloque de hormigón en el fondo para mantener estas boyas. Ambos extremos de la tubería se unirán mediante un cabo a cada una de las boyas, para

que a medida que se avance el hundimiento, exista una guía por la que el tramo de emisario realice el descenso.

Aunque no se realizará un descenso perfecto ya que el cabo que parte del muerto hasta la boya no es un elemento fijo, con este fondeo, se proporciona una ayuda al equipo de submarinista a tener una referencia en el descenso de la tubería.

El agua debe entrar lentamente en la tubería para que la velocidad de hundimiento no sobrepase a la calculada. Para ello hay que conseguir una presión suficiente del aire en el extremo exterior. También será necesario aplicar una fuerza de tracción en el mencionado extremo. De esta forma se evita que el radio de curvatura de la tubería sea demasiado pequeño, lo que podría producir el colapso de la tubería por pandeo. Los valores de la fuerza y de la presión interna del aire deberán ser conformes a los cálculos realizados.

USO DE FLOTADORES- GLOBOS DE ELEVACIÓN DE APOYO

Se emplearán flotadores de apoyo. Gracias a ello, la tubería sufrirá tensiones más bajas, facilitando las operaciones marinas, eliminando riesgos y posibilitando el manejo más sencillo de la misma.

Foto 1. Tubería lastrada con flotadores

Se procederá a la inundación completa de la tubería, mientras ésta se mantiene colgada de unos flotadores, mediante cabos. De esta forma, la tubería quedará suspendida de estos flotadores, a unos 3 o 5 m de la superficie.

Foto 2. Brida ciega con llave de paso en su parte inferior

Durante este procedimiento habrá una embarcación en el extremo de la tubería que queda en flotación durante el hundimiento, para tener el tramo de tubería lo más próximo a la alineación de hundimiento donde tiene que quedar el emisario una vez fondeado, para evitar que el viento o corrientes vayan desplazando la tubería. Además, se unirá dicho extremo a un fondeo colocado previamente en el punto del extremo donde se tiene que ubicar la tubería.

Una vez que la tubería este en posición horizontal y recta, colgando de los flotadores, se procederá a la inundación progresiva de estos flotadores, empezando por el extremo próximo a tierra. Cuando un flotador es inundado, la tubería "cabecea" hacia el fondo, tirando del resto de flotadores hacia abajo. Gracias a la poca flotabilidad remanente de estos flotadores, se generará una "S" muy suave. El empleo de flotadores neumáticos implica el control del volumen del aire de su interior, ya que, al hundirse e incrementarse, consiguientemente, la presión exterior, su volumen se reduce.

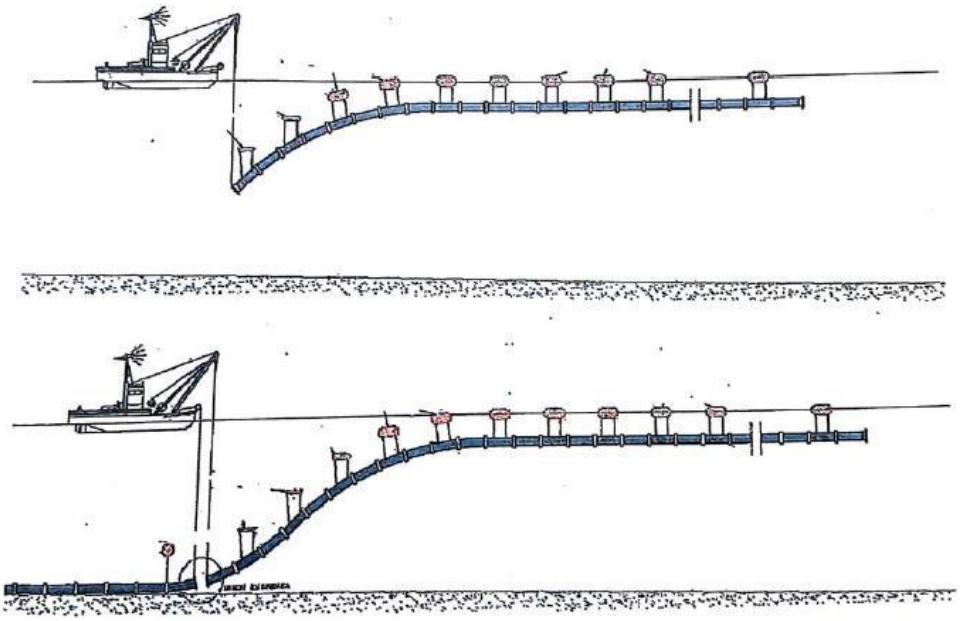


Imagen 3. Globos de elevación en proceso de hundimiento

Se irán inundando flotadores hasta que la tubería descanse en el fondo del mar en suficiente longitud, de forma que se pueda hacer la unión con el tramo que está en el fondo.

Este procedimiento se realizará manualmente por los buzos, con ayuda de la embarcación y con apoyo de trácteles y globos.

En caso de que la alta profundidad no permita el descanso del tramo de tubería en el lecho marino, la unión se realizará levantando el extremo de la tubería ya sumergida mediante un globo elevador, ofreciendo una inclinación que permita la unión entre tramos.

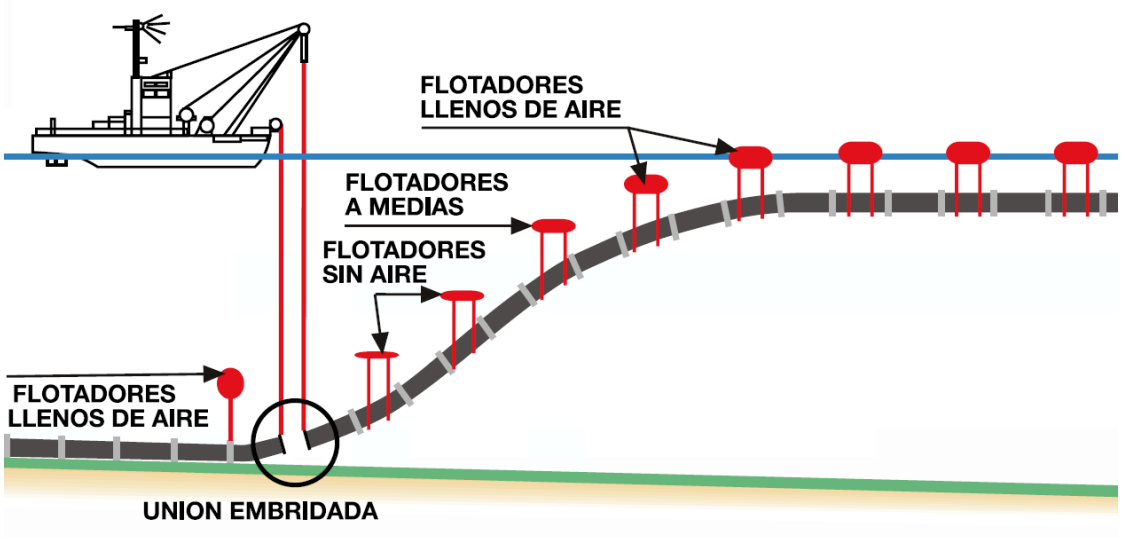


Imagen 4. Levantamiento del tramo de tubería sumergida para ayudar en la unión de tramos

Una vez que ya se hayan llevado los dos extremos unidos a la posición buscada y se hayan unido, se proseguirá al hundimiento del emisario, mediante el deshinchado de los globos, lo cual da lugar al hundimiento de la misma con el consiguiente avance de la S hasta su posición definitiva.

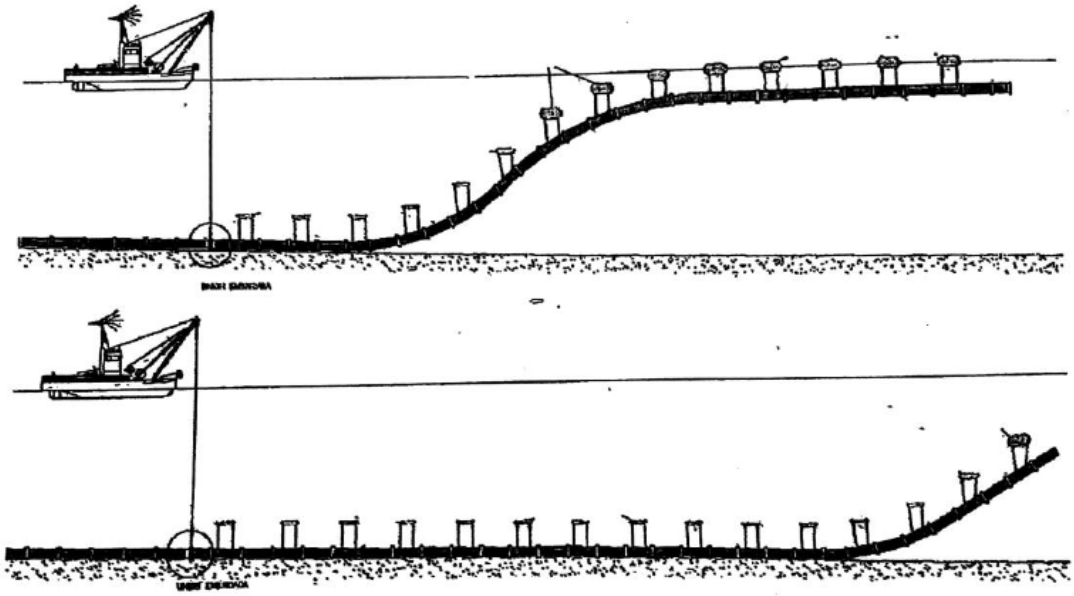


Imagen 5. Globos de elevación en proceso de hundimiento

Dada la gran flexibilidad del material utilizado, se deberá ejecutar con precauciones extremas y teniendo en cuenta el radio mínimo[1] que puede soportar la tubería.

[1] $R_{crítico} \geq 30$ m

Respecto a la maquinaria empleada para llevar a cabo este procedimiento, se colocará a la altura de la unión entre tramos, situada en la superficie, una embarcación con el material de apoyo necesario. La embarcación también incluirá el equipo necesario para la operación del equipo de buzos.

Una vez concluido el fondeo de la tubería, se verificará el resultado de este, considerando la solución de posibles errores por desplazamientos laterales de alguno de los lastres acontecidos a lo largo del proceso.

3.1 PARÁMETROS EN EL PROCESO DE HUNDIMIENTO

Debido al procedimiento de hundimiento descrito es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros:

RADIO DE CURVATURA MÍNIMO

El radio de curvatura en una tubería de polietileno PE-100 PN 10 (SDR 17), para evitar su colapso por pandeo, no debe ser inferior a 30 veces el diámetro nominal, si el tendido de la conducción se realiza a 20º C o más de temperatura del agua. Si el tendido se hiciese a 0ºC, el radio de la curva durante el hundimiento debe ser de 75 veces el diámetro nominal. Para temperaturas intermedias, el radio de curvatura será igual o superior a:

$$R_{mín} = (75 – 2{,}25\ T) \times DN$$

Siendo:

T es la temperatura, en º C, a la que se realiza el tendido de la conducción
DN es el diámetro nominal de la tubería

En este caso, el radio mínimo dependerá de la temperatura del agua en la época en la que se ejecute la obra. Suponiendo una temperatura del mar de 12 ºC, en invierno. y un diámetro nominal de 315 mm, resulta $R_{mín} = 48 \times DN \approx 15{,}1$ m.

Según las recomendaciones internacionales relativas a la colocación de la tubería de polietileno por el método de flotación y hundimiento, el radio mínimo de curvatura durante la operación de hundimiento, o radio crítico, debe calcularse con al menos un coeficiente de seguridad de 2.

Por lo tanto, el radio se calcula como $\mathbf{R_{crítico} \geq 2 \times 15 = 30\ m}$

No obstante, el radio crítico podrá ser incluso superior en función de los valores de los parámetros adoptados por el Contratista en el preceptivo Plan de hundimiento: velocidad máxima de hundimiento (una velocidad normal sería 0,3 m/s), función presión interna del aire – profundidad de hundimiento, y fuerza de tracción a aplicar en el extremo de la tubería, que a su vez puede variar a lo largo de la operación de hundimiento.

CAPACIDAD DE LOS GLOBOS ELEVADORES

En el presente apartado, se calcula la capacidad de los globos elevadores necesarios para el transporte y hundimiento del tramo de tubería de 100 metros. Para tramos más largos, se deberán aumentar proporcionalmente.

Se estudia el caso para lastres tipo 1 colocados cada 2,00 metros interejes. Por lo tanto, en un tramo de 100 metros, tendremos 50 bloques, de 166 kg de peso seco. El peso sumergido de estos bloques es de 95,92 kg.

Por lo tanto, el peso sumergido total de los lastres es de 4.796 kg.

El peso seco de la tubería de polietileno de alta densidad PE-100 RC de 315 mm de diámetro nominal y PN 10 es aproximadamente de 18 kg/metros. Teniendo una densidad el polietileno de de 950 kg/m^3 siendo menor que la densidad del agua marina 1.025 kg/ m^3, existe una fuerza de empuje positiva, que hace que la tubería flote, pero prácticamente al límite, por lo que la despreciaremos para los cálculos.

Por lo tanto, para el transporte de la tubería y hundimiento, necesitaremos que la carga a soportar por los globos elevadores sea de 5.000 kg para mantener el emisario de forma neutra.

Aplicando un coeficiente de seguridad de 2, los globos elevadores tendrán que soportar una carga 10.000 kg. Por lo tanto, se colocarán entre 10-11 globos con capacidad de carga de 1.000 kg para la fase de transporte y hundimiento de un tramo de 100 metros de tubería.

3.2 COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA DIFUSORA

Generalmente, las tuberías difusoras se instalan como si fueran vigas, dejando que se hundan en posición horizontal, ancladas por varios puntos, desde unas barcazas, a menudo dotadas con grúas. Previamente se habrán colocado los lastres, y también los elementos de flotación necesarios para que el hundimiento sea lento y seguro.

Como con la tubería principal, antes de instalar el dispositivo difusor es preciso hacer un plan detallado de hundimiento, basado en los cálculos correspondientes, que deben resolver el sistema estático de fuerzas mientras se está bajando el difusor, determinando los cuerpos de flotación y el número de puntos de anclaje necesarios para garantizar una instalación segura. Para estos cálculos, el coeficiente de seguridad contra deformación por pandeo no podrá ser inferior a 3.

El difusor se fabrica, se lastra y se remolca hasta el lugar del hundimiento de la misma forma que las secciones de tubería. Los elementos de flotación se fijan a la tubería antes del hundimiento. El contratista taladrará los agujeros en el difusor in situ, en las posiciones y con los diámetros previstos en el proyecto.

Los flotadores han de estar bien sujetos a la tubería para no deslizarse por la misma, ni soltarse antes de tiempo, y deben ser capaces de soportar la presión del agua a la profundidad de hundimiento (recomendable hasta 30 m)

Una vez instalado el dispositivo difusor en el fondo del mar, hay que embridarlo a la tubería principal y comprobar que los lastres quedan adecuadamente apoyados sobre el fondo marino.

4 BLOQUES DE PROTECCIÓN ANTIARRASTRE

Para proteger el tramo de emisario apoyado sobre el fondo, contra posibles arrastres de pesqueros, se colocan, en torno a aquel, 46 bloques de hormigón con vigas metálicas empotradas. Los bloques son cubos de hormigón de 1,7 m de lado. Las vigas son perfiles de acero laminado IPE 120.

Para su ejecución se requiere el diseño de encofrados específicos que permitan la colocación y fijación de los perfiles metálicos indicados.

Imagen 6. Bloque antiarrastrero encofrado y desencofrado

Los bloques se colocan a 50 m de la tubería, a ambos lados de la misma, tal como se señala en el plano correspondiente. La separación entre dos bloques consecutivos es de 15 m.

Para la colocación se puede emplear una pontona con grúa. Se debe comprobar específicamente la capacidad de la grúa puesto que los bloques tienen un peso teórico de 11,40 tn/ud. El apoyo de buceadores es necesario para asegurar la colocación correcta de los bloques.

5 TRABAJOS EN TIERRA

Una vez ejecutado el tramo de emisario de la PHD, se ejecutará el tramo terrestre de conexión con el emisario existente. Será necesaria la desimplantación de toda la maquinaria de perforación.

Se demolerán los pavimentos existentes (asfalto y aceras) y se realizará la excavación en zanja del tramo que reste.

CONDUCCIONES Y ZANJAS

Se dispondrá una cama de gravilla fina (2/6 mm) de 10 cm de espesor, sobre la que se colocará la tubería de PE100 RC y posteriormente se cubrirá con gravilla hasta 20 cm por encima de su generatriz inferior.

El resto de zanja se rellenará con material procedente de la excavación y/o de aportación, hasta dejar la zanja lista para recibir el pavimento de acabado:

- Viales: se dispondrá una capa de zahorra artificial de 25 cm de espesor, extendida y compactada hasta el 98% PM sobre la cual se aplicará un riego de imprimación y se extenderá una capa de aglomerado asfáltico AC16 surf D de 5 cm de espesor.
- Aceras: se repondrá la acera con pavimento de las mismas características que el existente y el bordillo correspondiente.

CONEXIÓN EMISARIO TERRESTRE EXISTENTE

La tubería se deberá conectar al tramo terrestre existente, justo en un pozo de registro. Para lo cual, se proyecta la demolición completa del pozo para permitir la instalación y registro posterior de la pieza de reducción DN500 a DN315. Será una pieza de calderería fabricada exprofeso para la obra, en acero inoxidable AISI316L, con reducción excéntrica. Se instalará alineando la generatriz superior de la conducción para evitar la acumulación de aire en el interior de la misma. Para las labores de limpieza y mantenimiento se prevé una toma DN100 al final de la cual se instalará un válvula de compuerta y un racor tipo Barcelona.

Se contempla primeramente la realización de los trabajos mecánicos, dejando la conexión completamente finalizada.

A continuación se procederá a la ejecución de la arqueta de hormigón armado. Es fundamental la protección de la tubería y demás elementos para no verse afectados durante las labores de hormigonado.

Una vez construida la arqueta, se realizará el relleno del trasdós de los muros con material seleccionado procedente de la excavación.

Ejecutados los trabajos del emisario terrestre, incluida la reposición de los pavimentos, se procederá a reponer la señalización vertical retirada al inicio de la obra y las marcas viales existentes sobre los viales.

VENTOSA EN EL EMISARIO TERRESTRE

Primeramente, se procederá a la localización de la conducción, Se deberá demoler el pavimento y excavar en longitud suficiente para permitir realizar las soldaduras por termofusión en la tubería existente, puesto que se deberán instalar portabridas en ambos extremos.

Se dispondrá de una T con reducción de fundición DN500-100-500. En la derivación se instalará una válvula de compuerta y sobre ella una ventosa trifuncional apta para aguas residuales. Para poder ajustar la implementación de las nuevas piezas especiales, se contempla también la instalación de un carrete de desmontaje DN500.

Es fundamental disponer de todas las piezas en obra y verificar el despiece y longitud total de la actuación.

Todos los elementos instalados serán registrables por alojarse en el interior de una arqueta de hormigón armado, la cual se ejecutará a posteriori de la instalación mecánica. Se deberán proteger las válvulas y demás piezas mecánicas para que no se vean afectadas durante los trabajos de hormigonado de la arqueta.

Los trabajos se completan con la reposición del asfalto del vial.

Apéndice 1

Informe procedimiento ejecución P.H.D.

PHD PERFORACIÓ HORITZONTAL DIRIGIDA fins 1400 mm longituds superiors a 1000 m

catalanade PERFORACIONS

Informe del procediment previst per l'execució de l'emissari de l'EDAR de Binidalí mitjançant la tècnica de Perforació Horitzontal Dirigida.

T.M. de Maó. MENORCA

AGENCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

Document nº1

Juny 2011

INDEX

DOCUMENT Nº1- Memòria

1 Situació i antecedents 3
2 Factors de disseny del tub emissari 4
3 Justificació del traçat de l'emissari previst 5
4 Tècnica de Perforació Horitzontal Dirigida 6
5 Procediment construcció de l'emissari 7
5.1.1 Emplaçament 7
5.1.2 Perforació pilot 7
5.1.3 Sistema de navegació 8
5.1.4 Sortida de la perforació al mar. (Verificació) 8
5.1.5 Treballs d'eixamplament 9
5.1.6 Soldadura, preparació i llançament del tub 10
5.1.7 Instal·lació del tub 10
5.1.8 Construcció dels difusors de la punta i tram dipositat 10
5.1.9 Dipositat de l'emissari i instal·lació tram difusors 11
6 Sol·lucions tècniques a considerar per l'execució dels treballs de perforació 12
7 Aspectes mediambientals a considerar 13
8 Conclusions 15

DOCUMENT Nº2 - Plànols

1 Planta i perfil longitudinal del traçat de la perforació
2 Detall de la zona d'emplaçament

1 Situació i antecedents

Binidali es situa a uns 9 km de Maó, i la zona d'actuació s'ubica al final del barranc amb el mateix nom, on la geologia ha permès la formació d'una cala.

La traça de l'emissari discorre per carrers de la urbanització que queda a la part elevada.

Per tal de reduir l'impacte que comportaria l'obertura d'una rasa i la posterior cicatriu, l'Administració Balear ha contractat la redacció d'un estudi de viabilitat mitjançant la tècnica de PHD, molt utilitzada en casos com aquest, per salvar el desnivell i assolir el punt de vertit previst a 500m de la costa sense alteració de la costa.

Adjunt es poden veure unes fotografies de la zona d'actuació:

Cala Binidali – vista direcció terra

Cala Binidali - vista direcció mar

Cala Binidali – Morro de roca que tanca la cala

Cala Binidali - Massís rocós zona mar

Es disposa del projecte "Proyecto de construcción del emisario submarino y vertido al mar de la EDAR de Binidali" per la construcció de tot el traçat de l'emissari, tant en el tram terrestre com en el marí.

El tub emissari actualment està instal·lat des de la planta depuradora, fins a la cruïlla que hi ha al final de la urbanització, punt on es situen 2 pous d'infiltració, actualment segellats. Queda pendent la instal·lació del tram marí, supeditat a la revisió del disseny de la zona de transició terra-mar (costa).

En el projecte es preveu l'execució del tram l'emissari de la EDAR amb un tub Ø400mm PE al sector de la Cala Binidalí.

En l'informe "Informe de resultats de la investigació realitzada per a l'execució d'un tram de l'emissari de l'EDAR de Binidalí mitjançant la tècnica de Perforació Horitzontal Dirigida." Es descriu la geologia de la zona, a partir de la campanya d'investigació geològica, topogràfica i geofísica realitzada, on es descriuen tant les hipòtesis geològiques observades, com les alternatives de traçat , de les quals s'indica quina es la que tècnico-geològicament es considera mes viable.

2 Factors de disseny del tub emissari

El projecte inicial contempla la instal·lació d'un tub ∅400 PN10.
El cabal previst d'evacuació de la EDAR es de 360 m^3/h.

En aquestes condicions, obtenim uns valors de treball de l'emissari, en el tram submarí:

Diàmetre tub (mm)	400
Diàmetre interior (mm)	352,7
Cabal (m^3/h)	360
Longitud tram marí (m)	705
Velocitat fluid (m/s)	1,02
Pèrdua de càrrega (m.c.a)	1,51

Per tal d'optimitzar el tub emissari a instal·lar s'estudien diàmetres alternatius, reduïnt la secció del tub emissari, ja que tal i com s'indica en l'informe d'investigació, es prudent instal·lar un tub menor.

D'aquesta manera, es plantegen dues alternatives de tub a instal·lar, una primera (1) amb tub de ∅355 PN16 i una segona (2) amb tub de ∅315 PN16. Del càlcul de les condicions de treball del tub amb els cabals previstos obtenim:

Alternativa (1)

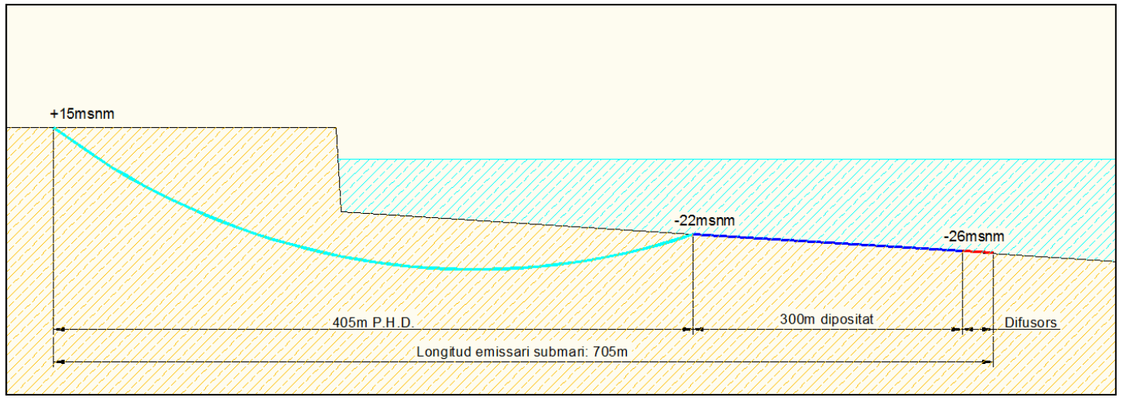
Diàmetre tub (mm)	**355 PN16**
Diàmetre interior (mm)	290,6
Cabal (m^3/h)	360
Longitud tram marí (m)	705
Velocitat fluid (m/s)	1,51
Pèrdua de càrrega (m.c.a)	3,85

Alternativa (2)

Diàmetre tub (mm)	**315 PN16**
Diàmetre interior (mm)	257,8
Cabal (m^3/h)	360
Longitud tram marí (m)	705
Velocitat fluid (m/s)	1,92
Pèrdua de càrrega (m.c.a)	6,90

Considerant la cota de sortida de planta, +38msnm fins a la cota de nivell de mar, es disposarà d'una pressió de 3,8bar.
Aquesta pressió es la que es disposarà per conduir el cabal de 360m3/h per dins del tub emissari.

De les alternatives (1) i (2), la segona (Alternativa 2) s'ha de descartar per tenir una pèrdua de càrrega excessiva, prenent com a òptima l'Alternativa (1).
Així doncs es preveu l' instal·lació del tub segons es descriu en l'Alternativa (1), de PEAD PE100 DE355 PN16.



Esquema de l'actuació prevista.

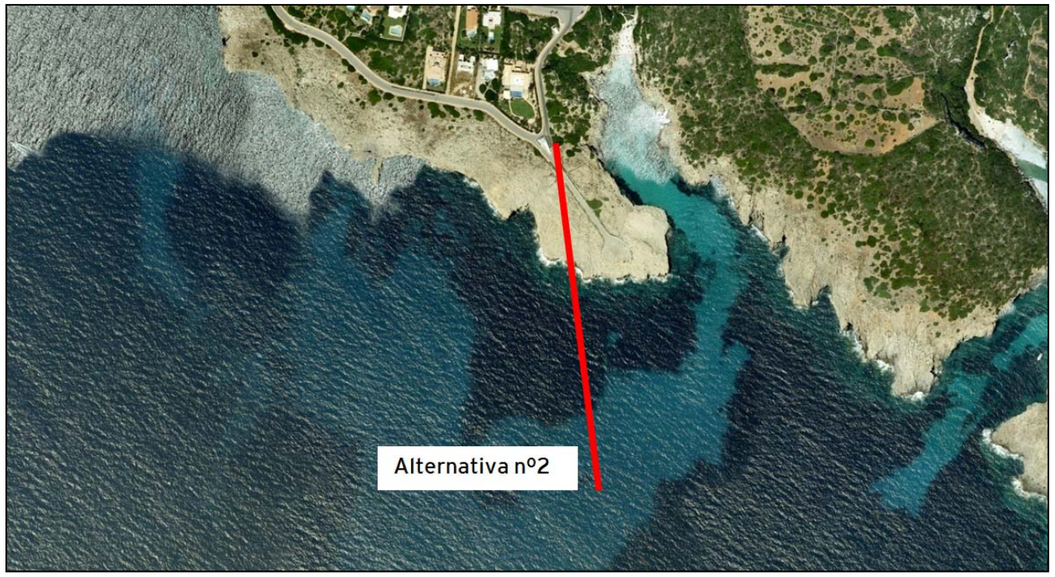
3 Justificació del traçat de l'emissari previst

Tal i com ja es descriu en l'informe d'investigació, s'han estudiat diferents alternatives per l'execució de l'emissari de Binidali, de les quals s'ha optat per la que es coneix com a Alternativa 2, Traçat exterior de la cala Binidali, essent la que aporta mes garanties per la seva execució.

S'opta per aquesta alternativa ja que:

Alternativa 2 – Traçat exterior de la cala Binidali.

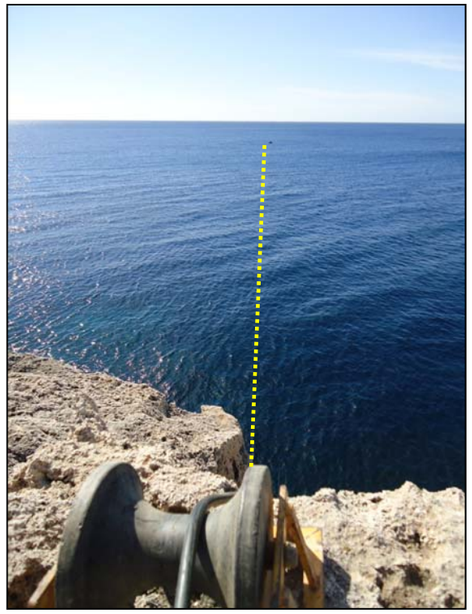
- La zona d'emplaçament és correcte, ja que existeix una zona amplia i plana. Possiblement, en un disseny acurat de l'emplaçament, pugui fer necessari tallar l'accés a la rotonda final del C/Fonoll Marí. No obstant es mantindrà el pas per a veïns en la cruïlla C/Fonoll Marí amb C/de Sa Camamilla.
- El traçat, és el que contempla un major recobriment en el seu tram terrestre, i en principi és considera adequat.
- En el reconeixement del fons marí no es detecten incidències a destacar, només una zona de blocs d'acantilat, pròxim a la zona del penya-segat, que no ha de ser obstacle durant els treballs de perforació. A la zona de sortida els espessors de sorra són de l'ordre de 0,1 – 0,4m.
- Els treballs de tomografia elèctrica (TE-MAR1) mostren un forns marí uniforme a la profunditat on ha de discórrer la perforació, i denoten una possible crosta superficial, mes accentuada a la zona d'acantilats, posant de manifest l'existència previsible de blocs de peu de mont.
- El tram de major risc d'aquesta alternativa, igual que en l'alternativa 1, és el terrestre (veure treballs de tomografia elèctrica TE-TERRA), tram que es preveu cavernós i amb elevada fracturació. En aquest cas, aquesta incertesa, compta amb l'opció de modificar el traçat de la perforació, seguint nous traçats (ventall en planta) en el cas que s'interceptin cavitats que impedeixin l'avanç.
- Aquesta alternativa, es pot valorar amb un **risc mitjà**, ja que tot i tenir un tram terrestre cavernós i fracturat, es poden aplicar mesures habituals en treballs amb geologia com la present i inclús corregir lleugerament el traçat, en el cas que fos necessari evitar una gran cavitat. També s'ha de considerar que la geologia del fons marí que ens reflexa el perfil de tomografia elèctrica TE-MAR1, es uniforme, afavorint els treballs de perforació.



Esquema de l'alternativa nº2 en disseny.

En aquest informe, només es considerarà l'alternativa 2 serà la que s'estudiarà i es marcaran les directrius per la seva execució, desestimant-ne les altres.

Vista del traçat previst (direcció terra)



Vista del traçat previst (direcció mar)

4 Tècnica de Perforació Horitzontal Dirigida

El sistema de Perforació Horitzontal Dirigida és una tecnologia suau, alternativa a la dificultosa obertura de rases profundes a cel obert, minimitzant els moviments de terres.

El sistema perfora un microtúnel seguint el traçat previst. Per això s'utilitza un capçal direccional que permet canvis d'orientació, juntament amb un varillatge especial que admet aquestes desviacions.

L'orientació es controlada en tot moment per sistemes de navegació adequats al tipus de treball; aquests permeten una localització centimètrica del capçal i asseguren el seguiment del traçat dissenyat.

L'avanç s'aconsegueix mitjançant la rotació de la corona de perforació i la injecció de llots específics que excaven el terreny i transporten el detritus del front de perforació fins a l'exterior del túnel.

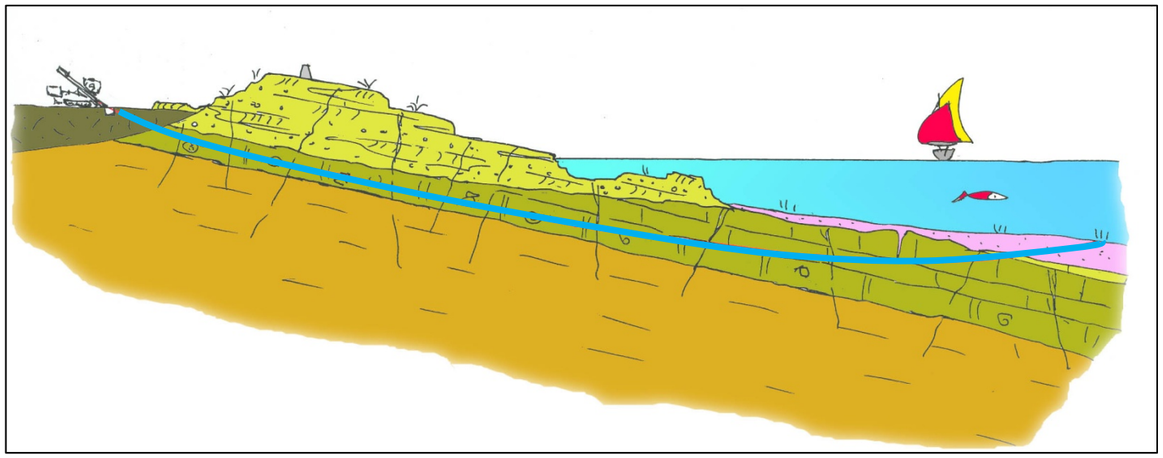
Una vegada executada la perforació pilot inicial, es procedeix a realitzar els treballs d'eixamplament necessaris per aconseguir el diàmetre de perforació adequat per la instal.lació del tub. Poden ser necessaris mes d'un eixamplament, en funció del diàmetre del tub a instal·lar.

Quan la perforació ja compta amb el diàmetre necessari, i previ a la instal·lació del tub, es realitza una maniobra de neteja, per garantir, tant que el túnel està net, com que el diàmetre de la perforació es correcte.

Arribat a aquest punt, en el que ja s'ha aconseguit una perforació de diàmetre adequat i s'ha netejat i comprovat l'estat de la perforació, es quan en procedeix a la instal·lació del tub , que s'instal·la a tracció.

El tub connectat darrere d'un eixamplador, es tirat de terra amb la màquina, i es introduït a l'interior de la perforació de forma progressiva i sense perill, ja que la suspensió composada per llots actua com a medi lliscant i redueix el fregament contra les parets del micro túnel.

La tuberia, una vegada instal·lada continua lliure de tensions i sostinguda per una suspensió de llots una vegada consolidada.



Esquema de l'execució d'una perforació per la construcció d'un emissari.

Fotografia emplaçament de perforació per la construcció d'una perforació terra-mar (approach)

5 Procediment construcció de l'emissari

5.1.1 Emplaçament

La zona a ocupar amb els equips de perforació ha de ser plana, per tal que els tancs puguin optimitzar els seus nivells d'emmagatzematge, i alhora, ha de permetre el transit rodat de la maquinaria, i el personal, inclús en cas de pluja, de manera que no s'haguin d'aturar les maniobres de perforació.

En el cas de Binidali, la roca existent, s'haurà de protegir en alguna zona, per permetre l'emplaçament dels tancs de suport i pas de maquinaria.

5.1.2 Perforació pilot

És la primera de les operacions del procés pròpiament dit. En aquesta fase l'objectiu es introduir un varillatje segons el traçat previst, i inicialment dissenyat, connectant la cata d'entrada amb el punt de sortida situat a mar. És la fase mes important del procés, ja que s'hauran de tenir en compte els paràmetres del disseny realitzats i estar atents a les reaccions del terreny per corregir les correccions o vicis que pugui prendre l'equip, especialment degudes a variacions de la duresa del terreny.

Des del punt d'inici s'introdueix en el terreny un capçal de perforació dirigida que guiarà tot el sistema durant el transcurs de la perforació. Aquest està unit al varillatge, per on s'injecten els llots. El capçal perforador, per mitjà de toveres augmenta la velocitat dels llots per obtenir un major poder erosionador.

Aquest capçal tridimensional dirigit perfora un túnel injectant el fluid de perforació a pressió regulada. El terreny perforat es transportat pel mateix fluid al punt d'entrada.

En terrenys durs, com es el cas, i cohesius s'utilitza el motor de llots (mud motor) que permet accionar el capçal de perforació que permet major potència al capçal de perforació que excava el terreny.

Fotografies de la cata d'entrada i detall del bit de perforació abans de començar a perforar

Per l'execució de la perforació pilot en la cala de binidali serà necessaria la obertura d'una petita cata, en el punt d'entrada i la construcció, just al costat d'una arqueta on caurà el fluid de perforació, lloc des d'on es bombarà cap a l'equip de reciclatge.
Les dimensions de la cata es preveuen de 3 x 3 x 3m per aconseguir un volum d'emmagatzematge de llot de 27m3. La cata es podrà excavar en la zona del vial, per tal de no haver de realitzar excavacions en les zones verges.
La perforació pilot, està prevista a un diàmetre de 215mm (8 ½''), estàndard per a aquests treballs.

Es evident pensar que per perforar la formació rocosa s'hauran d'utilitzar eines per roca, essent necessari un mud motor adequat per aquest diàmetre de perforació, així com un bit de perforació de roca.

Durant la fase de perforació pilot, es preveu, especialment en el primer tram on es localitzen cavitats, pèrdues tant parcials com totals.
També està previst localitzar cavitats càrstiques que podrien estar buides, degut a la intensa erosió del massís.

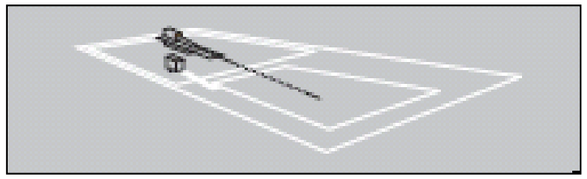
Fotografies d'un equip de perforació emplaçat, durant els treballs de construcció d'un emissari

5.1.3 Sistema de navegació

Tal i com es descriu en el punt anterior, es necessari controlar en tot moment la posició i avanç de l'equip de perforació. És per això que l'equip de navegació ha de ser adequat a les necessitats del projecte.

En aquest cas, l'equip de navegació a utilitzar per aquesta actuació es el sistema MGS, un sistema que permet, mitjançant l'estesa d'un cable en superfície localitzar en tot moment la posició del capçal de perforació.

Es per això que serà necessaria l'estes d'un cable de navegació de 2,5mm de secció per la vetical del traçat previst de la perforació, tancant un anell, separat una distància no menor de 100m, i topografiant-lo, de manera que serveixi com a sistema de referència magnètica per l'execució dels treballs de perforació.



Esquema del sistema MGS (anell superficial)

Això fa necessari que s'estengui el cable pel fons marí, topografiant-lo amb sistemes GPS, i una vegada instal·lat es poden prendre dades de posició i avanç directament des de l'oficina de navegació, situada a l'emplaçament de perforació en terra.

Fotografia del capçal de perforació sortint al punt de sortida, després d'una perforació de 350m

5.1.4 Sortida de la perforació al mar. (Verificació)

Al sortir la perforació al mar, serà necessaria la verificació del punt per personal especialitzat, hem de considerar que la batimètrica de sortida en aquest treball es la -22m.

Aquesta verificació servirà tant per comprovar que el punt es el previst, aixi com que la zona es adecuada, i no existeixen obstacles com bolos o rocs que puguin dificultar tant els treballs de perforació com la posterior construcció de la resta de l'emissari.

Fotografies de verificacions de la zona de sortida

5.1.5 Treballs d'eixamplament

Una vegada sortida la perforació pilot en el punt previst, i verificada la posició i la idoneïtat de la zona, es procedeix a eixamplar la perforació per tal d'aconseguir un diàmetre adequat per la instal·lació del tub.

En el cas que ens ocupa, considerant per instal·lar un tub PE100 de Diàmetre 355mm PN16, el diàmetre de perforació serà de 20" (508mm), essent el número d'eixamplaments a determinar durant l'execució dels treballs de perforació.

Els eixampladors hauran de ser adequats a la perforació, en aquest cas en terreny rocós.

Per l'execució dels treballs d'eixamplament, s'ha de tenir en compte la naturalesa càrstica i la possibilitat de perforar cavitats al llarg del traçat de la perforació, raó per la qual, serà necessari que una vegada realitzada la perforació pilot s'esculli la millor alternativa en quant a l'execució d'aquesta maniobra.

No obstant, i considerant que es perforaran cavernes, que poden tenir grans discontinuïtats dins del massís rocós, es proposen dos procediments per la realització d'aquests treballs d'eixamplament:

Push reaming en continu

Per tal que a dins de la perforació sempre hi hagui un varillatge, una vegada hagui sortit el capçal de perforació pilot al mar, es procedirà al muntatge de l'eixamplador a la màquina i s'empenyerà direcció mar, realitzant el que es coneix com a push reaming.

D'aquesta manera, sempre hi haurà varillatge dins de la perforació, garantint que els eixampladors seguiràn el traçat de la perforació pilot, i no tindràn salts en les comentades cavitats.

Per tal de poder realitzar aquesta operativa, serà necessari disposar d'una embarcació adequada, dins del mar, que subjecti la punta del varillatge i la mantingui en tensió, per evitar que aquest rodi pel fons marí o es pogués trencar en alguna de les maniobres de gir.

Fotografia eixamplador sortint de la perforació.

Push reaming amb guia

Una segona opció a valorar durant els treballs d'execució és en lloc de disposar de mitjans marins per mantenir continu el varillatge de perforació cap a dins del mar, consistiria en retirar tot el varillatge que tenim dins de la perforació, i una vegada sortits al punt de mar previst, igualment muntar l'eixamplador a terra, per fer els treballs d'eixamplament a empenta (push reaming).

Per davant de l'eixamplador, un petit tram de varillatge de 10/15m, per tal d'assegurar el correcte guiat de l'eixamplador, seguiria el traçat de la perforació pilot original, fins a assolir el punt de soritda, facilitant-ne les tasques d'eixamplament.

Aquesta es una tècnica molt extesa en treballs d'eixamplament on s'executen treballs de perforació a empenta, essent tècnicament mes simple, i evitant haver de disposar d'una embarcació al costat mar per subjectar el varillatge sobrant de perforació.

5.1.6 Soldadura, preparació i llançament del tub

El tub del tram a instal·lar mitjançant la tècnica de perforació horitzontal dirigida, s'haurà de soldar en tota la seva longitud, paral·lelament als treballs de perforació.

Es preveu poder realitzar aquests treballs al llarg del carrer des Fonoll Marí, ocupant una part de la calçada, però deixant espai suficient per la circulació de vehicles.

Treballs de preparació del tub

Maniobres de llançament del tub al mar

El llançament del tub es preveu executar a través del camí fins la rotonda, on es situarien grues per permetre el llançament directament a mar.

5.1.7 Instal·lació del tub

Amb el tub al mar, degudament preparat, es connecta darrere d'un eixamplador i s'introdueix a tracció dins de la perforació prèviament preparada.

Durant aquesta maniobra és necessari tenir una embarcació i personal a la zona de sortida, en aquest cas, dins del mar, per verificar que no hi ha cap incidència a la zona de sortida.

Es una maniobra relativament lenta, que en un treball com el present, suposa unes 8 / 10h d'operació.

El tub arriba a terra, quedant perfectament instal·lat dins de la perforació que s'ha preparat.

Fotografia de diferents emissaris instal·lats

5.1.8 Construcció dels difusors de la punta i tram dipositat

Una vegada acabats els treballs de perforació es possible la construcció dels morts de formigó i la preparació del tub a fondejar, així com el tram de difusors.

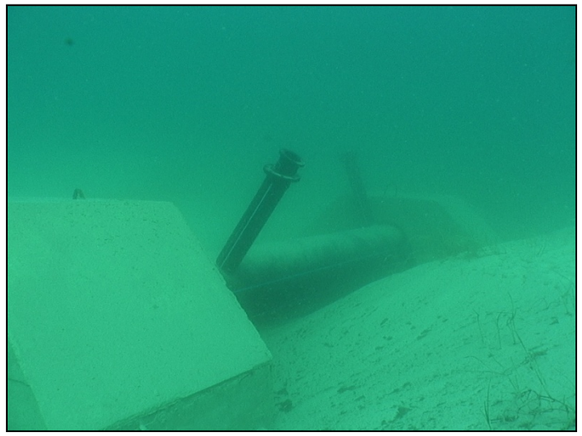
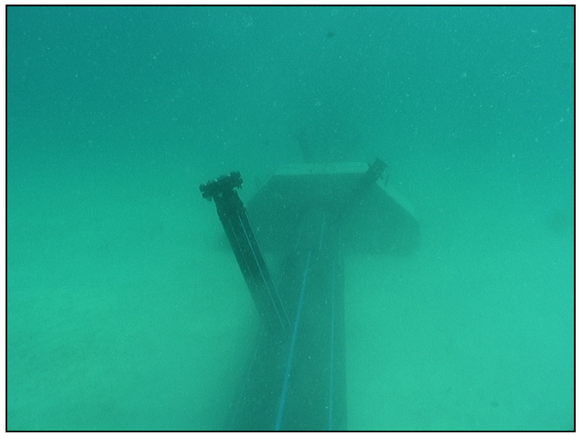
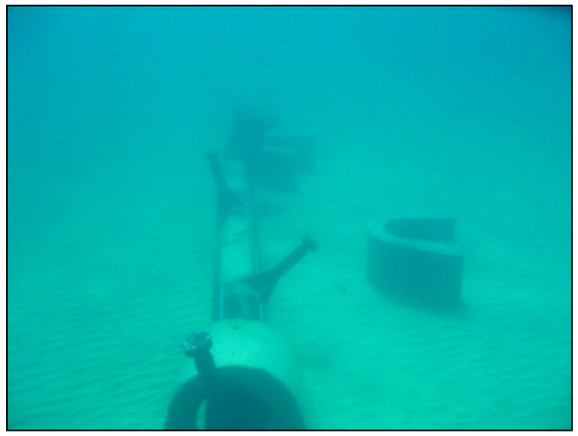
Els treballs s'han de realitzar a terra, en una zona propera, i que permeti les maniobres de llançament del material al mar. No s'ha localitzat aquesta zona.

Fotografia construcció difusors

5.1.9 Dipositat de l'emissari i instal·lació tram difusors

Amb tot el material preparat, es procedeix a la instal·lació del tram marí, dipositant primer el tub de connexió, i al final el tram de difusors, col·locant els morts de formigó de manera que quedi perfectament fixat.

En la zona estudiada, existeix poc espessor d'arena, amb el que s'ha de considerar a l'hora de calcular els pesos de formigó que el tub no podrà quedar completament enterrat.

Treballs de col·locació de l'emissari i al final el tram de difusors

6 Sol·lucions tècniques a considerar per l'execució dels treballs de perforació

Com ja s'ha comentat, i donada la naturalesa càrstica de l'entorn, es d'esperar la presència de cavitats.

Es molt difícil acotar la situació i dimensions d'aquestes cavitats mitjançant tècniques geofísiques, que només son capaces d'indicar si existiran o no.

Es per això que es proposa l'execució d'una perforació pilot guia d'investigació per determinar-ne l'existència al llarg del traçat dissenyat.

S'opta per una perforació pilot i no per sondejos verticals, ja que els sondejos verticals només ens aportaran informació de trams de la perforació definitiva, no sent així en el cas d'una perforació pilot seguint el traçat previst.

Es necessari plantejar-nos diferents escenaris en els que ens puguem trobar durant l'execució de la perforació pilot:

(A) – Sense cavitats

- No es detecten cavitats al llarg del traçat i es pot executar la perforació sense complicacions

(B) – Cavitats petites i mitjanes

- Tot i detectar-se permeten l'avanç de la perforació

(C) –Cavitats grans

- Es localitzen i es confirma la magnitud. Obstaculitzen l'avanç standard de la perforació.

Tant en l'escenari **B** con el **C**, es a dir, en el supòsit de perforar cavitats, aquestes poden esser buides o plenes. No s'ha de descartar que algunes cavitats puguin tenir connexió directa amb el mar.

Si es donen aquestes situacions, s'haurà de considerar la necessitat de:

1) Injectar polímers i additius adequats, en el cas de trobar-nos en l'escenari **B**, de manera que es puguin segellar parcialment o totalment les fugues.

2) Injectar i consolidar completament la cavitat, mitjançant bombeig de lletada o similar, de manera que es pugui homogeneïtzar el massís perforat. S'haurà d'optar ineludiblement per aquesta opció en el cas de perforar en l'escenari **C**.

3) Desviar sensiblement el traç de la perforació, intentant buscar un passadís que eviti la cavitat / caverna, en el cas que les contingències **1** i **2** no obtinguin resultats satisfactoris.

Fotografies d'experiències de perforació en terrenys amb cavitats buides en formacions de calcàrea.

7 Aspectes mediambientals a considerar

Donada la singularitat de la zona, d'especial sensibilitat mediambiental, es necessari i adequat considerar contingències per l'execució dels treballs i evitar al màxim l'alteració del medi tant terrestre com marí.

És per aquest motiu que es descriuen un seguit d'actuacions mediambientals a tenir en compte per tal de poder construir i instal·lar l'emissari de Binidali, amb el mínim d'impacte mediambiental i paisatgístic.

A) Instal·lació de l'emissari mitjançant tècnica de Perforació Horitzontal Dirigida

La pròpia tècnica de perforació horitzontal dirigida es la primera de les actuacions mediambientals a considerar per l'execució de la sortida a iniciar a la zona de la EBAR fins a assolir un punt a mar obert, on ja sigui possible la instal·lació del tub, dipositat directament al fons marí.

Aquesta tècnica, i en aquest entorn, de grans penya-segats, pot ésser la millor alternativa, des del punt de vista mediambiental, ja que evita cicatrius en el terreny, i permet una instal·lació subterrània segura.

Donada la gran diferència de cota existent entre el punt d'entrada i la zona de sortida (de l'ordre de 40m), és d'esperar que el fluid de perforació no es pugui recuperar totalment en terra, generant una petita zona on quedaran dipositats els propis detritus excavats de la perforació com part del llot utilitzat.

S'ha localitzat una zona lliure de posidonia, i direcció mar obert, per evitar l'afectació de les praderes de posidonia localitzades.

B) Tanques flotants perimetrals en la zona marina

Per tal d'evitar la propagació de sòlids en suspensió (partícules fines), es possible la instal·lació de malles flotants, que poden contenir aquesta terbolesa. Es una pràctica habitual en aquests casos.

Exemple tanques flotants perimetrals

C) Adequació de la zona d'emplaçament de maquinaria

Es proposa l'emplaçament dels equips de perforació a la rotonda del final de la punta de la cala Binidali, ja que requereixen un emplaçament horitzontal.

S'intentarà optimitzar al màxim aquesta zona, per encabir tot el material, no obstant així, serà necessària la ocupació de part de la zona contigua.

Aquesta zona, queda per determinar quin tractament se li haurà de donar, previ a l'emplaçament dels propis equips. El que si que està clar, es que en la zona de fabricació / i emmagatzematge de llots, es construirà un petit dic, amb la funció d'evitar vertits accidentals al mar, en el supòsit d'averies / ruptures en el sistema de llots.

L'equp de perforació s'ubicarà en la zona sensiblement plana existent davant de la estació de bombeig, de manera que l'inici de la perforació es situarà ja per fora del carrer. En aquest punt es recomana l'obertura d'un pou d'inici de dimensions no inferiors a 3x3x2,5m per tal de poder tenir un petit volum d'emmagatzematge a l'inici de la perforació.

Exemple d'emplaçament

D) Logística del detritus de perforació.

S'entén per detritus de perforació el material excavat que arriba al final de la perforació. Aquest detritus es separat del fluid de perforació mitjançant un equip de reciclatge, indispensable en aquest típus de treballs.

El fluid de perforació ja net, es pot re injectar a la perforació, mentre que el detritus de perforació ha de ser carregat en contenidors (Standard d'obra) i transportat a abocador o gestor per la revalorització del residu.

Detritus de perforació

Separació llot - detritus

Equips de reciclatge en obra

E) Tractament del llot de perforació

Tant durant els treballs de perforació com al finalitzar serà interessant disposar d'un equip de tractament de llot, consistent amb bomba centrífuga.

Aquest equip es capaç de tractar el llot de perforació, i separar-ne d'una part aigua, completament clara, i d'una segona part les terres i materials que conformen el fluid de perforació, en base bentonita.

Aquest equip s'haurà d'emplaçar per poder tractar l'excedent de llot, ja que a la zona on s'emplacen els equips de perforació no hi ha apenes espai per emplaçar els equips, i per tant, no es pot construir una piscina d'emmagatzematge de llot.

Equip compacte de bomba centrífuga

Separació d'aigua i sòlids

Sòlids del fluid de perforació

F) Neteja de la zona de sortida de la perforació

Tal i com ja s'ha descrit en la memòria, la pròpia tècnica de perforació, i donada la diferència de cota existent, tindrà la sortida de fluid i cuttings (terreny excavat) a la zona de mar, on quedaran dipositats juntament amb el fluid de perforació que surti de la pròpia perforació.

Una vegada acabats els treballs de perforació, i com a actuació de millora del medi, es possible la neteja de la zona de sortida, sota el mar, mitjançant el dragat del material de nova aportació, bombejant-lo a través d'una nova tuberia instal·lada dins del propi emissari.

Una vegada en terra, el material dragat es podrà separar, primer mitjançant una recicladora i si es necessari, posteriorment mitjançant una bomba centrífuga, per tal de treure, per un costat aigua i per l'altre detritus de perforació.

La fracció sòlida recuperada, es podrà transportar mitjançant contenidors a abocador, mentre que la fracció líquida composada per aigua, es podrà tant enviar a la xarxa de clavagueram com retornar-la pel propi emissari directament al mar.

8 Conclusions

Amb tot el que s'ha descrit es considera suficientment detallat el procés i actuacions a seguir per l'execució de la perforació horitzontal dirigida per la construcció de l'emissari de l'EDAR de Binidali.

- En el traçat de la perforació, tal i com totes les investigacions apunten, cal esperar trobar-hi cavitats, dimensions de les quals es desconeix la magnitud exacta.
  És per aquesta raó que s'han descrit possibles escenaris i actuacions a seguir per cadascun d'ells.

- Des del punt de vista mediambiental, s'han descrit els equips i actuacions a tenir en compte, a l'hora de fer el nou projecte i licitar els treballs de construcció de l'emissari.

- La perforació es considera viable, a falta de la informació de la pilot d'investigació, i molt adequada com a sol·lució per la construcció d'aquesta obra.

Santpedor a 6 de Juny de 2011.

Departament Tècnic

Catalana de Perforacions S.A.

catalanade
PERFORACIONS

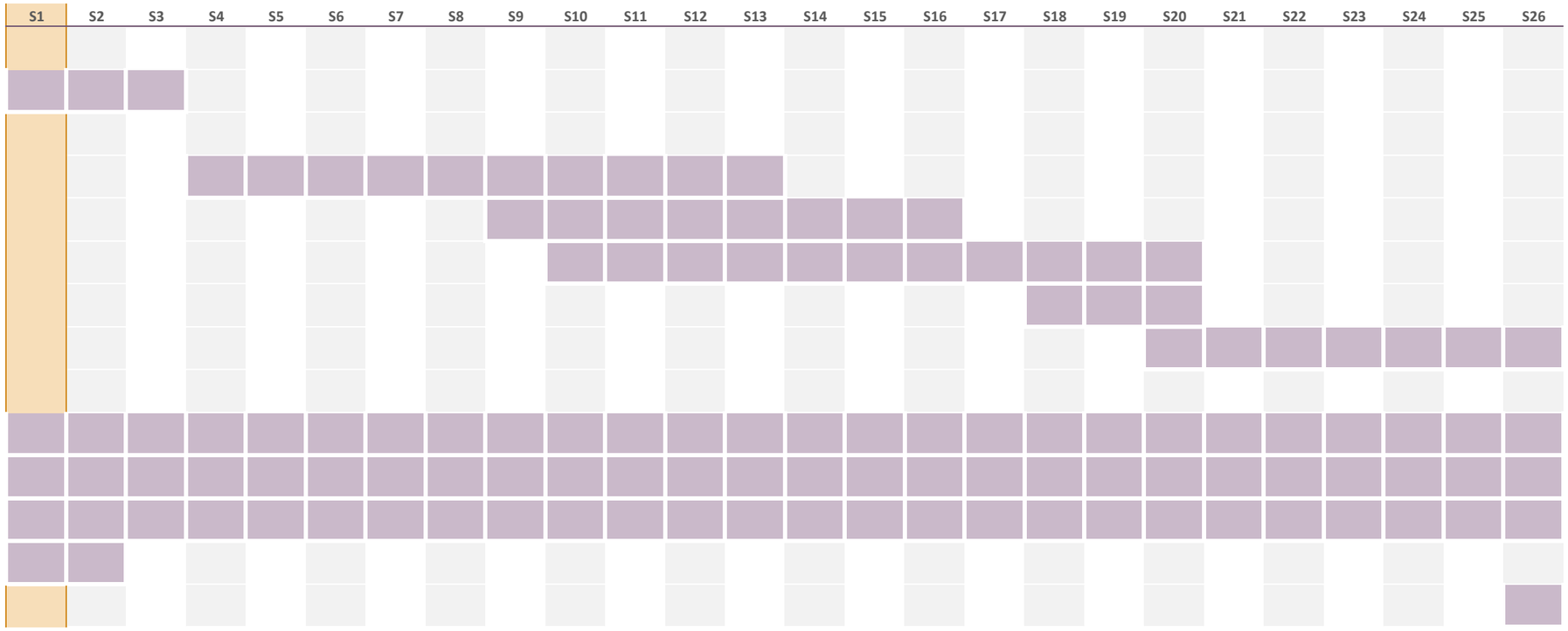
Pol. Ind. Santa Anna I, Km. 4,200
08251 SANTPEDOR (Barcelona)

Tel. 902 93 29 49
perforacions@catalanadeperforacions.com

ANEJO 19

PROGRAMA DE TRABAJOS

ACTIVIDAD	SEMANA INICIO DEL PLAN	DURACIÓN DEL PLAN (SEMANAS)
Nombre de tarea		
TRABAJOS PREVIOS	1	3
TRAMO SUMERGIDO		
Perforación horizontal dirigida	4	10
Fabricación de lastres de hormigón	9	8
Fabricación de bloques antiarrastreros	10	11
Tubería PE10 RC DN315 PN10	18	3
TRAMO TERRESTRE	20	7
MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS		
Impacto ambiental	1	26
Seguridad y salud	1	26
Gestión de RCD's	1	26
Actividades	1	2
Trabajos auxiliares	26	1



	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
VALORACIÓN ECONÓMICA MENSUAL	145.001,95 €	519.978,29 €	482.521,64 €	137.091,07 €	142.144,23 €	33.551,63 €

ANEJO 20

CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

ÍNDICE

1 OBJETO 1

2 ASPECTOS MÁS RELEVANTES A INCLUIR EN EL PLAN DE INSPECCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS 1

2.1 REVISIÓN INICIAL DEL PROYECTO 2

2.2 REVISIONES POSTERIORES DEL PROYECTO 2

2.3 CONTROL DE MATERIALES 2

2.4 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL 3

2.5 CONTROL DE EQUIPOS 3

2.6 PRUEBAS 4

2.7 CONTROL DE DOCUMENTACIÓN FINAL 6

3 PLAN DE ENSAYOS Y MEDIDAS DE CONTROL DE CALIDAD 7

4 PRESUPUESTO DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD 7

APÉNDICE 1. ENSAYOS Y MEDIDAS

1 NORMATIVA 1

2 CONTROL DE OBRA CIVIL 1

2.1 EXCAVACIONES Y RELLENOS DE ZANJAS 1

2.2 FIRMES Y PAVIMENTOS 2

2.3 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO 3

3 CONTROL DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS 4

3.1 TUBERÍAS 4

3.2 VÁLVULAS, VENTOSAS Y CARRETES 4

APÉNDICE 2. PROTOCOLO DE PRUEBAS

APÉNDICE 3. PRESUPUESTO CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

1 OBJETO

El objeto del presente anejo es la descripción de las medidas, ensayos y actuaciones a realizar, así como dar cumplimiento a lo indicado en el artículo 127 del R.G.L.C.A.P.

2 ASPECTOS MÁS RELEVANTES A INCLUIR EN EL PLAN DE INSPECCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS

A efectos de su propio control interno de calidad, el Contratista nombrará un responsable de Control de Calidad y elaborará, dentro del primer mes a partir de la adjudicación del contrato de obras, un Programa de Control de Calidad (P.C.C.) y un Programa de Puntos de Inspección (P.P.I.), de acuerdo con las condiciones que se hayan establecido en el contrato de obras. La Dirección Facultativa revisará dichos programas, y, o bien los aprobará o indicará si han de ser modificados.

Por otra parte, la Dirección Facultativa establecerá un Plan de Inspección y Control (P.I.C.) de las obras, para la verificación y el control externo de la calidad.

En el caso de que la Administración contrate un equipo de asistencia técnica (A.T.) a la Dirección Facultativa, ésta podrá delegar en ella parte de sus funciones, de acuerdo con los términos establecidos en el contrato de asistencia, y sin perjuicio de su responsabilidad “in vigilando”.

Entre los trabajos a realizar se encuentran los siguientes:

- Relación de Puntos Críticos y Parada.
- Disposiciones para demostrar la calidad de los materiales y equipos que entren en obra.
- Estructuración del trabajo.
- Plan de Aseguramiento de la Calidad. en función de las necesidades técnicas de las obras y del presupuesto disponible, que incluirá los siguientes apartados:
  - ✓ Descripción de la obra.
  - ✓ Relación de actividades que se controlan.
  - ✓ Organigrama (personas y funciones, incluso subcontratas)
  - ✓ Revisión de proyecto.
  - ✓ Control de documentos (aplicables al proyecto)
  - ✓ Recopilación de procedimientos de ejecución.
  - ✓ Control de materiales: Compras y recepción de materiales. Ensayos de recepción y trabajabilidad de materiales.
  - ✓ Programa de puntos de inspección y ensayo.
  - ✓ Fichas de ejecución.
  - ✓ Formatos tipo “no conformidad” y “acciones correctoras”

- ✓ Se completará con listados de calibración de aparatos, programación de compra de materiales e instrucciones técnicas relacionadas con los suministros y subcontratas.
- ✓ Pruebas finales
- ✓ Control de documentación final

– Establecimiento de los procedimientos de control y tratamiento de la información.

El P.I.C. establecerá un plan de control geométrico, cualitativo y cuantitativo, de acuerdo con el plan de obra, con exposición de la sistemática a seguir en el control de cada unidad de obra y sus materiales constitutivos, cuyas mediciones aproximadas son las que se deducen de los documentos del Proyecto, complementadas con las posibles modificaciones posteriores.

2.1 REVISIÓN INICIAL DEL PROYECTO

Se hará una revisión detallada del proyecto para comprobar que es completo y coherente en todos sus puntos, y, en los casos que no sea así, establecer las aclaraciones necesarias, y, si hay deficiencias a subsanar, proponer las soluciones más adecuadas en función del presupuesto disponible y de no modificar las condiciones del contrato de obras.

2.2 REVISIONES POSTERIORES DEL PROYECTO

Entre otras eventualidades, teniendo en cuenta que el proyecto prevé la colocación de conducciones en suelo rústico, se prestará atención a hacer las catas necesarias, previstas en el proyecto, para averiguar las posibles interferencias con todos los servicios existentes. Probablemente surgirá la necesidad de hacer o rehacer planos de perfiles longitudinales de algunas conducciones. La Dirección Facultativa establecerá los perfiles modificados adecuados para que no haya problemas de acumulación de aire en puntos altos relativos, bien sea, preferentemente evitando que aparezcan estos puntos altos, o, si esto no es posible, mediante el desvío de los posibles servicios afectados, ventosas u otros procedimientos.

2.3 CONTROL DE MATERIALES

El P.I.C. incluirá los ensayos y medidas para controlar que todos los materiales sean de buena calidad y cumplan las prescripciones del proyecto y la normativa. El control se realizará mediante inspección directa, mediciones (control geométrico de materiales), requerimiento de los certificados de calidad y pruebas oportunos, y, en los casos que se considere conveniente, mediante pruebas en taller, laboratorio u obra.

En el apéndice 1se adjunta una relación de ensayos correspondiente a los materiales a colocar en esta obra, que posteriormente será ajustada al presupuesto disponible para ensayos.

Los materiales principales en este proyecto son:

- ✓ Gravilla y materiales de relleno de zanjas
- ✓ Zahorra artificial
- ✓ Tuberías de PE10 RC (presión)
- ✓ Hormigones de varias calidades
- ✓ Barras de acero corrugado B-500-S

- ✓ Hormigón bituminoso para firmes AC 16 surf B60/70 S
- ✓ Equipos. Serán objeto de un punto específico (2.5. CONTROL DE EQUIPOS)

2.4 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL

El P.I.C. incluirá los ensayos y medidas para controlar la calidad de la ejecución de la obra, más allá de la propia inspección directa del desarrollo de los trabajos. También incluirá el control geométrico de la ejecución (amplitudes, espesores, etc), que servirá para comprobar que se cumplen las dimensiones previstas, con, en todo caso, las tolerancias de ejecución indicadas en el P.P.T.P. del proyecto y en la normativa.

En el apéndice 1 se adjunta una relación de ensayos correspondiente al control de ejecución de las unidades de obra previstas, que posteriormente será ajustada al presupuesto disponible para ensayos.

En cualquier caso, los siguientes aspectos se consideran especialmente importantes. Se controlará la ejecución correcta, independientemente de que, posteriormente, se harán las pruebas oportunas:

- ✓ Control de las pendientes en el tramo terrestre del emisario, para asegurar que se cumplen las pendientes previstas en el proyecto, o, al menos, las mínimas necesarias, tanto descendentes como ascendentes, hacia los puntos de desagüe o hacia puntos de salida de aire, sin dejar puntos altos relativos donde pueda quedar aire atrapado
- ✓ Control del grado de compactación de los rellenos de las zanjas, para evitar insuficiencias de soporte lateral para la tubería y blandones o socavones en los firmes. En los tramos entibados, antes de compactar una capa se debe retirar la entibación de la misma. En caso contrario, al desentibar se perdería la compactación alcanzada.
- ✓ Control de la estanquidad de las conducciones (ejecución correcta de soldaduras, uniones y embridamientos)
- ✓ Control de la ejecución correcta de armados y hormigonados de los diferentes lastres y bloques antiarrastreros, para asegurar la integridad y durabilidad de las estructuras
- ✓ Control de la PHD para garantizar la traza proyectada.
- ✓ Control del plan de hundimiento de los diferentes tramos de tubería para garantizar que no se superan los radios mínimos.
- ✓ Control de los trabajos de asfaltado y urbanización, para conseguir una buena calidad de firmes y pavimentos peatonales

2.5 CONTROL DE EQUIPOS

El P.I.C. incluirá los ensayos y medidas para controlar que todos los equipos sean de buena calidad y cumplan las especificaciones del proyecto y la normativa. El control abarcará tanto el suministro como el montaje. Se realizará mediante inspección directa, requerimiento de los certificados de calidad y pruebas oportunos, y, en los casos que se considere conveniente, mediante pruebas en taller, laboratorio u obra.

En el apéndice 1 se adjunta una relación de ensayos y medidas correspondientes a los equipos a instalar en esta obra, que posteriormente será ajustada al presupuesto disponible para ensayos.

Los principales equipos de la obra son:

- ✓ Válvulas de compuerta de cierre elástico
- ✓ Ventosas trifuncionales
- ✓ Carretes de desmontaje

PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN

El control de equipos anterior a la autorización del envío a obra se desarrollará sistemáticamente de acuerdo con los Programas de Puntos de Inspección (P.P.I.) elaborados por el Contratista, y aprobados por la Dirección Facultativa con las modificaciones pertinentes.

Comprenden los P.P.I. tanto las fases y operaciones de fabricación como las posteriores de pruebas, marcado y embalaje.

En los P.P.I. quedarán fijados, además de los controles de fabricantes y Contratista, los puntos de aviso, espera y a presenciar por la D.F. para la extensión de la autorización de envío a obra de los equipos.

El proveedor o Contratista notificará a la D.F. la disponibilidad para la inspección con el tiempo que se haya acordado, por si desea o no presenciar la fase así dispuesta. La D.F. presenciará e inspeccionará dicha fase, dando el visto bueno si procede y autorizando la continuidad del proceso, firmando y sellando el recuadro correspondiente del P.P.I.

El resultado final del seguimiento de los P.P.I. reflejará el cumplimiento de los niveles de calidad preestablecidos. Las fichas, debidamente firmadas y cumplimentadas por el responsable del Control de Calidad de Contratista y por la D.F., se incluirán en la Documentación final de control de calidad a entregar a la Administración.

2.6 PRUEBAS

Además de los controles, ensayos y pruebas individuales que se señalan en el apéndice 1, se efectuarán las siguientes pruebas generales, antes de la puesta en marcha de las instalaciones:

TUBERÍAS DE PE10 RC

Las tuberías de polietileno se probarán en su totalidad de acuerdo con el siguiente protocolo de pruebas específico para tuberías de polietileno y fundición en presión, y que sirve, al mismo tiempo, como prueba de estanquidad y presión:

1º Prueba Inicial

- Se realizará a 1,5 veces la presión máxima de servicio.
- Esta presión de prueba se debe mantener dos veces en el espacio de 30 minutos y con un intervalo de 10 minutos.
- Después de estos 30 minutos de prueba, la presión no debe descender en más de 0,6 bares y no deben aparecer fisuras.

  (ver imagen 1)

2º Prueba Principal

- Inmediatamente después de la prueba inicial se ha de efectuar la prueba principal.
- La duración de la prueba es de 2 horas.
- La presión obtenida en la prueba inicial no debe descender en más de 0,2 bares. (ver gráfico)

Una vez finalizadas la prueba inicial y la principal se ha de efectuar la prueba final.

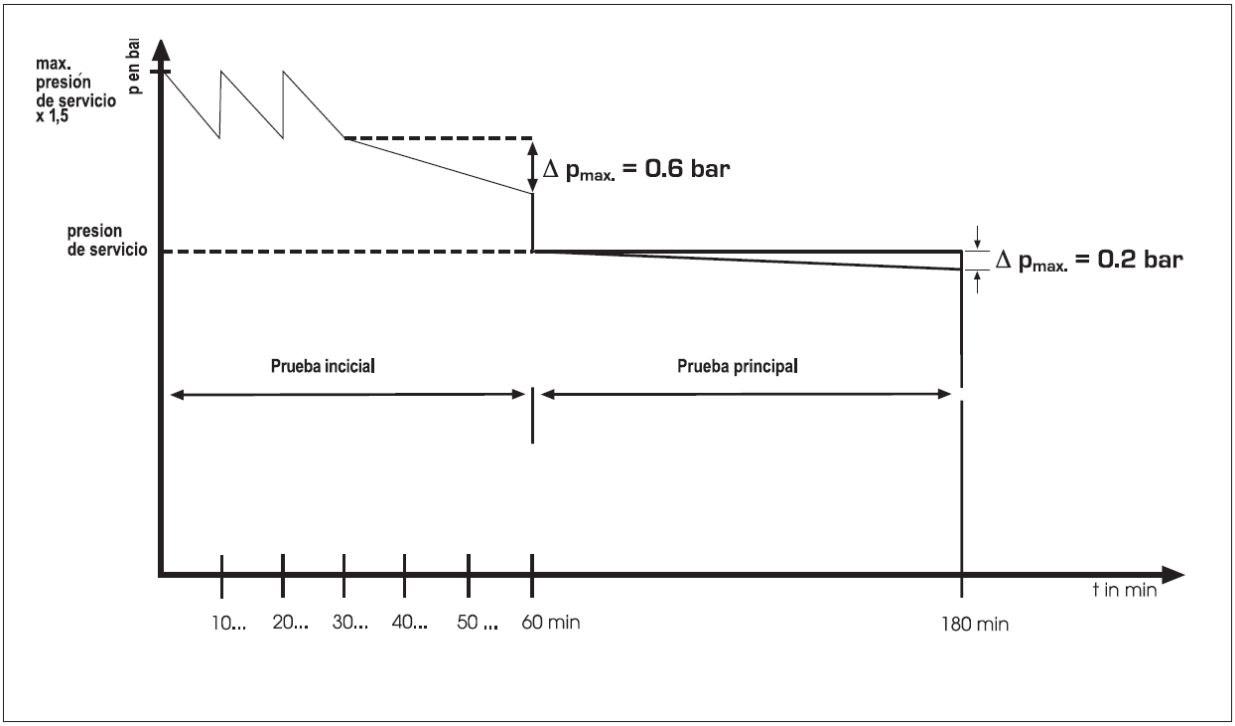


Imagen 1. Prueba inicial y principal

3º Prueba Final

- Se ha de mantener una presión de 10 y 1 bares alternativamente en períodos de al menos 5 minutos.
- En medio de los respectivos ciclos de prueba la red de tubería ha de mantenerse sin presión.
- En ninguna parte de la instalación analizada debe aparecer ningún tipo de fisura.

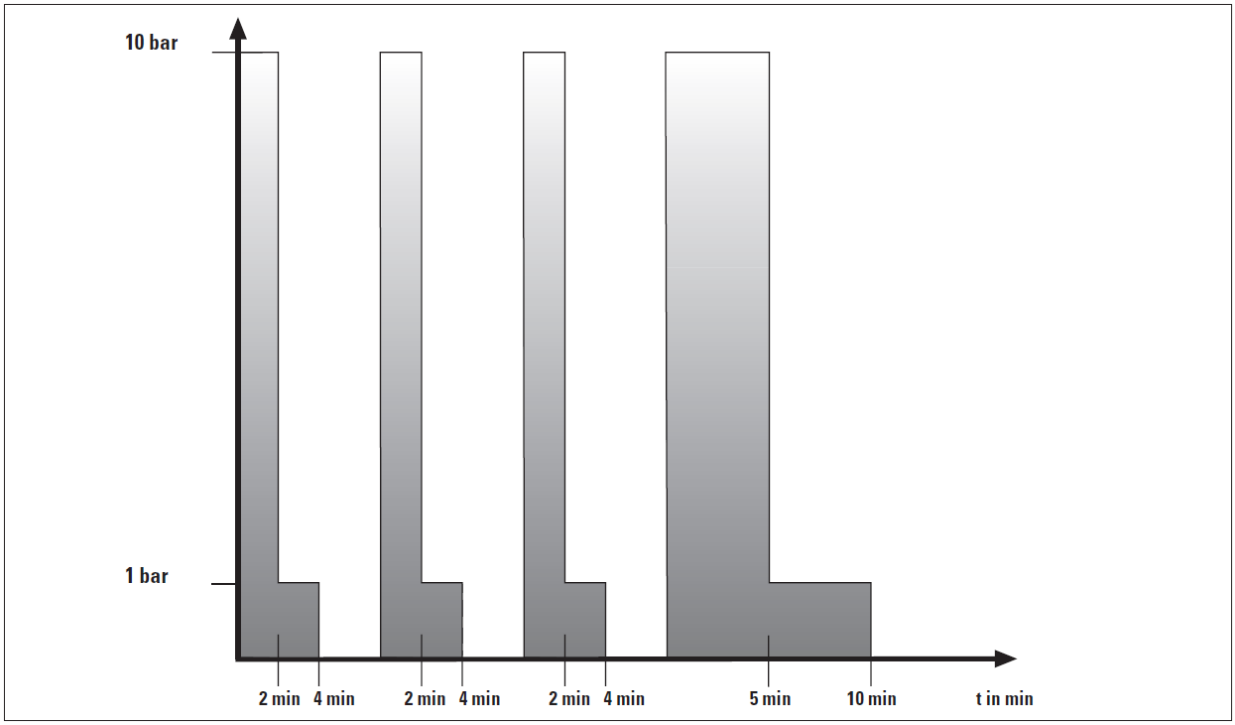


Imagen 2. Prueba final

Medición de la presión de prueba

Para llevar a cabo la medición se ha de utilizar un manómetro que pueda garantizar la lectura con una precisión de 0,1 bar. Conviene colocar el aparato en la parte más baja posible de la instalación.

Protocolo de la prueba

Sobre la prueba de presión se confecciona un protocolo (apéndice 2) que debe ser firmado por los responsables, indicando lugar y fecha.

2.7 CONTROL DE DOCUMENTACIÓN FINAL

El responsable de control de calidad del Contratista entregará toda la documentación recogida a la Dirección Facultativa, independientemente de la documentación parcial que se haya entregado durante el desarrollo de las obras.

Al menos se entregará la siguiente documentación:

- Documentación del proyecto de liquidación, “as built”
- Manual de servicio y fichas de características de todos y cada uno de los equipos:
  - ✓ Libro de operaciones con las instrucciones de montaje, puesta en marcha y mantenimiento.
  - ✓ Planos generales y detallados.
  - ✓ Libro de componentes con croquis de dimensiones, secciones, hoja de datos, e instrucciones.
  - ✓ Lista general de engrases.

- ✓ Lista de repuestos.

– Dossier final de Control de Calidad con el siguiente contenido:
  - ✓ Programa de control de calidad y certificado de cumplimiento.
  - ✓ Programas de puntos de inspección cumplimentados.
  - ✓ Informes, controles y pruebas de cada uno de los componentes, verificados.

– Cualquier otra documentación significativa (permisos, actas, informes, ensayos, etc.)

3 PLAN DE ENSAYOS Y MEDIDAS DE CONTROL DE CALIDAD

En el apéndice 1 se presenta una relación de los ensayos a realizar.

El contratista deberá elaborar su propio plan de ensayos. En función de los materiales a suministrar y los certificados de calidad de los fabricantes, es posible que determinados ensayos no sean necesarios, siendo documentación suficiente la aportada por el suministrador.

Será la Dirección de la obra, quien evalúe el plan de ensayos definitivo propuesto por el adjudicatario de las obras y la aprobación del mismo.

4 PRESUPUESTO DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se ha realizado una valoración económica del plan de control de calidad que incluye los costes de los laboratorios y organismos certificadores externos, correspondientes a recepción. No se incluyen los previos o de información para la contrata, ni los adicionales por resultados deficientes, que son a cargo del contratista.

En ningún caso se incluyen los costes propios del contratista para garantizar la calidad de los materiales y las obras, o para realizar las pruebas de las tuberías que constituyen el emisario. No obstante, en este caso, se incluye el coste del laboratorio u organismo certificador que contrastará los instrumentos de medición (o los aportará contrastados), participará en las pruebas y certificará los resultados.

RESUMEN DE PRESUPUESTO CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS	
01. PRUEBAS DE SERVICIO	1.192,24 €
02. ESTRUCTURAS	2.440,67 €
03. MATERIALES DE RELLENO	2.492,23 €
04. MEZCLAS ASFÁLTICAS	360,16 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL CALIDAD	**6.485,30 €**

En el apéndice 3 del presente anejo se presentan el cuadro de descompuestos, presupuesto y resumen.

Teniendo en cuenta que el presupuesto de ejecución material de la obra asciende a 1.460.288,81€, el presupuesto del plan propuesto representa el **0,44 %** del PEM de la obra.

No obstante, el Director de Obra podrá ordenar ensayos y controles hasta el 1 % del PEM de la obra, con cargo al contratista, si lo juzga necesario o conveniente para asegurar la calidad de la obra.

Apéndice 1

Ensayos y medidas

1 NORMATIVA

Las normas UNE, NLT, y otras que se citan se aplicarán en sus versiones actuales vigentes.

2 CONTROL DE OBRA CIVIL

2.1 EXCAVACIONES Y RELLENOS DE ZANJAS

MATERIAL O UNIDAD DE OBRA	ENSAYOS A REALIZAR POR LOTE		EXTENSIÓN LOTE
EXCAVACIÓN Y RASANTEO DE ZANJAS	CONTROL EJECUCIÓN	5 mediciones de anchura profundidad y pendiente	200 m
RELLENOS ZANJAS con grava nº0	CONTROL MATERIALES	Ensayos de cantera	Por cada cantera
	CONTROL DE EJECUCIÓN	Espesor de la tongada Uniformidad de la superficie de acabado	Por tongada Por tongada
RELLENOS ZANJAS con material seleccionado procedente de la excavación	CONTROL MATERIALES	1 Proctor Normal UNE-7255 1 granulometría UNE-7376 1 Lim.Atterberg UNE-7377/78 1 materia orgánica NLT-118	500 m^3
	CONTROL EJECUCIÓN	5 densidades "in situ" 5 humedades "in situ" Espesor de la tongada Uniformidad de la superficie de acabado	500 m / capa Por tongada Por tongada
ZAHORRAS ARTIFICIALES	CONTROL MATERIALES	1 Proctor Modif. UNE-7365 1 CBR laboratorio NLT-111 1 granulometría UNE-7376 1 Lim.Atterberg UNE-7377/78 1 equivalente arena UNE-7324 1 desgaste Los Ángeles UNE-83116 1 materia orgánica NLT-118	1.500 m^3
	CONTROL EJECUCIÓN	5 densidades "in situ" 5 humedades "in situ"	500 m / capa

Tabla 1. Definición de lotes y ensayos para excavaciones y rellenos

2.2 FIRMES Y PAVIMENTOS

MATERIAL O UNIDAD DE OBRA	ENSAYOS A REALIZAR POR LOTE		EXTENSIÓN LOTE
MEZCLAS BITUMINOSAS	CONTROL MATERIALES (*)	2 desgaste Los Ángeles UNE-83116 4 granulométrico UNE-7376 4 equivalente de arena UNE-7324 2 peso específico y Absorción NLT-154 1 coeficiente de pulido NLT-175 2 índice agujas y lajas NLT-354 1 inmersión compresión NLT-162 1 dosificación Marshall NLT-159	1.000 m^3
	CONTROL DE FABRICACIÓN (*)	Control de mezclas Control de pesajes Control de áridos Control de dosificación Control de temperatura Control de camiones	500 tn
	CONTROL EJECUCIÓN	Control de espesores (jornada) Control de temperaturas (jornada) 10 control de compactación 4 toma de muestras 4 series de 3 probetas Marshall fabricadas "in situ" 4 contenido en ligante 4 estabilidad, densidades, deformación (3 probetas) 4 granulometría de la mezcla	Jornada extendido 500 tn

Tabla 2. Definición de lotes y ensayos para firmes y pavimentos

(*) No será necesario realizar el control de materiales y fabricación si proceden de planta autorizada y se acompañan certificados de ensayos y calidad de laboratorio cualificado.

2.3 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO

MATERIAL O UNIDAD DE OBRA	ENSAYOS A REALIZAR POR LOTE		EXTENSIÓN LOTE
ACERO EN BARRAS CORRUGADAS	CONTROL MATERIALES	Sección equivalente Ident. fabricante y calidad. Resaltos. Doblado simple. Doblado-desdoblado UNE 36.018/I/81, 36.092/I/81 y 36.099/I/81	20 Tn/∅
		Ensayo mecánico de tracción	50 Tn/∅
HORMIGÓN EN ELEMENTOS COMPRIMIDOS	CONTROL DE MATERIALES	1 Resistencia mecánica del cemento UNE-80.101 1 análisis áridos (código estructural) 6 granulométricos UNE-7376 12 equivalente de arena UNE-7324 1 materia orgánica NLT-118	3.000 m^3
	CONTROL DE EJECUCIÓN	1 cono Abrahms 2 series de 5 probetas de 15x30 para rotura a compresión UNE-83.301/303/304	50 m^3
HORMIGÓN EN ELEMENTOS EN FLEXIÓN SIMPLE	CONTROL DE MATERIALES	1 Resistencia mecánica del cemento UNE-80.101 1 análisis áridos (código estructural) 6 granulométricos UNE-7376 12 equivalente de arena UNE-7324 1 materia orgánica NLT-118	3.000 m^3
	CONTROL DE EJECUCIÓN	1 cono Abrahms 2 series de 5 probetas de 15x30 para rotura a compresión UNE-83.301/303/304	100 m^3
HORMIGÓN EN MACIZOS	CONTROL DE MATERIALES	1 Resistencia mecánica del cemento UNE-80.101 1 análisis áridos (código estructural) 6 granulométricos UNE-7376 12 equivalente de arena UNE-7324 1 materia orgánica NLT-118	3.000 m^3
	CONTROL DE EJECUCIÓN	1 cono Abrahms 2 series de 5 probetas de 15x30 para rotura a compresión UNE- 83.301/303/30	100 m^3

Tabla 3. Definición de lotes y ensayos para hormigón estructural

3 CONTROL DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

3.1 TUBERÍAS

CONTROL DE MATERIALES

- Certificado de materiales, verificando que están de acuerdo con las prescripciones (composición química y propiedades físicas y mecánicas)
- Inspección visual (color, lisura o rugosidad interior, primer uso del material, ausencia de defectos, bordes de tubos, etc)
- Control geométrico (diámetro, espesor, ausencia de excentricidad o achatamientos)

CONTROL DE EJECUCIÓN

- Certificado de homologación de soldadores
- Inspección de soldaduras ejecutadas (una cada 200 m, como mínimo): se comprobará que se sigue exactamente el protocolo de soldaduras y su garantía de calidad, alineación de tubos, preparación de bordes, espesor y acabado de los cordones, etc.
- Pendientes de tuberías: lo indicado en el control de excavación de zanjas

PRUEBAS

- Tuberías a presión: Se hará la prueba de presión al 100 % de las tuberías colocadas. Se hará, al menos, una prueba cada tramo de emisario (máximo 250 m).

3.2 VÁLVULAS, VENTOSAS Y CARRETES

CONTROL DE MATERIALES

- Certificado de materiales, verificando que están de acuerdo con las prescripciones (propiedades físicas y mecánicas). Como mínimo, se deberán controlar los certificados de las siguientes partes de las válvulas:
  - ✓ Cuerpo
  - ✓ Ejes
  - ✓ Asientos
  - ✓ Elementos de acero al carbono
  - ✓ Elementos de acero inoxidable
- Inspección visual (primer uso del material, ausencia de defectos, protecciones, etc)
- Control geométrico (diámetro, espesor, ausencia de irregularidades)
- Comprobación manual del correcto funcionamiento.

CONTROL DE EJECUCIÓN

- Verificación del montaje, embridamiento, tipo de juntas y tornillería
- Anclaje adecuado
- Verificación de limpieza y pintura final
- Comprobación del funcionamiento correcto, una vez instaladas

PRUEBAS

- Estanquidad y presión, juntamente con la tubería
- Comprobación del funcionamiento correcto, con el fluido circulando por la tubería

Apéndice 2

Protocolo de prueba

PROTOCOLO DE PRUEBA:

Descripción de la instalación

Lugar: _____

Objeto: _____

Longitud del tubo:

16 mm		160 mm	
20 mm		200 mm	
25 mm		250 mm	
32 mm		315 mm	
40 mm		355 mm	
50 mm		400 mm	
63 mm		450 mm	
75 mm		500 mm	
90 mm		560 mm	
110 mm		630 mm	
125 mm			

Punto de toma más elevada: _____ m
(mediante manómetros)

Comienzo de la prueba:: _____

Final de la prueba: _____

Duración de la prueba: _____

Por encargo de: _____

Realizado por: _____

Lugar: _____

Fecha: _____

Firma _____

Prueba inicial

máx. presión de servicio x 1,5 _____ bares

Caída de presión tras 30 minutos: _____ bares
(max. 0,6 bares)

Resultado de la prueba inicial: _____

Prueba principal

Presión de servicio: _____ bares
(resultado de la prueba inicial)

Caída de la presión tras 2 horas: _____ bares
(máx. 0,2 bares)

Resultado de la prueba principal:

Prueba final*

1. Presión de serv. 10 bares: _____ bares
   por lo menos 2 min., acto seguido
   Presión de servicio 1 bar: _____ bares
   por lo menos 2 minutos
2. Presión de serv. 10 bares: _____ bares
   por lo menos 2 min., acto seguido
   Presión de servicio 1 bar: _____ bares
   por lo menos 2 minutos
3. Presión de serv. 10 bares: _____ bares
   por lo menos 2 min., acto seguido
   Presión de servicio 1 bar: _____ bares
   por lo menos 2 minutos
4. Presión de serv. 10 bares: _____ bares
   por lo menos 5 min., acto seguido
   Presión de servicio 1 bar: _____ bares
   por lo menos 5 minutos

* Entre cada ciclo se dejará la tubería sin presión.

Verificado por: _____

Lugar: _____

Fecha: _____

Sello / Firma _____

APÉNDICE 3

PRESUPUESTO CALIDAD OBRAS

APÉNDICE 3. PRESUPUESTO CALIDAD OBRAS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01	PRUEBAS DE SERVICIO					
01.01	Prueba de presión y estanqueidad		Ud			
	Prueba de servicio parcial a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de un tramo de conducción de 250 m de longitud máxima, según requisitos UNE-EN 805, probando todos sus elementos. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Realización de la prueba. Redacción de informe del resultado de la prueba realizada.					
mt49prs050	Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y la estanqueidad de la red interior de suministro de agua, in	1,000	Ud	273,10	273,10	
%0200	Costes directos complementarios	2,731	%	2,00	5,46	
	Suma la partida					278,56
	Costes indirectos				7%	19,50
	TOTAL PARTIDA.....					298,06

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02	ESTRUCTURAS					
02.01	Ensayo de consistencia y resistencia del hormigón.		Ud			
	Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de cinco probetas probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.					
mt49hob025d	Ensayo para determinar la consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12	1,000	Ud	77,41	77,41	
%0200	Costes directos complementarios	0,774	%	2,00	1,55	
	Suma la partida					78,96
	Costes indirectos				7%	5,53
	TOTAL PARTIDA					84,49
02.02	Ensayo de barras corrugadas de acero de un mismo lote.		Ud			
	Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de dos barras corrugadas de acero de un mismo lote, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: sección media equivalente según UNE-EN ISO 15630-1, características geométricas del corrugado según UNE-EN 10080, doblado/desdoblado, doblado simple, según UNE-EN ISO 15630-1. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.					
mt49arb040	Ensayo para determinar la sección media equivalente sobre una muestra de dos barras corrugadas de acero del mismo lote, según UN	1,000	Ud	42,01	42,01	
mt49arb010	Ensayo para determinar las características geométricas del corrugado sobre una muestra de dos barras corrugadas de acero del mis	1,000	Ud	62,06	62,06	
mt49arb020	Ensayo para determinar la presencia o ausencia de grietas mediante doblado/desdoblado sobre una muestra de dos barras corrugadas	1,000	Ud	26,65	26,65	
%0200	Costes directos complementarios	1,307	%	2,00	2,61	
	Suma la partida					133,33
	Costes indirectos				7%	9,33
	TOTAL PARTIDA					142,66

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.03	Ensayo de barras corrugadas de acero de cada diámetro.		Ud			
	Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de una barra corrugada de acero de cada diámetro diferente, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características mecánicas: límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura y alargamiento bajo carga máxima según UNE-EN ISO 15630-1. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.					
mt49arb050	Ensayo para determinar las siguientes características mecánicas: el límite elástico, la carga de rotura, el alargamiento de rotu	1,000	Ud	54,61	54,61	
%0200	Costes directos complementarios	0,546	%	2,00	1,09	
	Suma la partida					55,70
	Costes indirectos				7%	3,90
	TOTAL PARTIDA					59,60

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03	MATERIALES DE RELLENO					
03.01	Ensayo de suelo seleccionado.		Ud			
mt49stc010b	Toma de una muestra de material de relleno o terraplenado.	1,000	Ud	54,28	54,28	
mt49sla080b	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de material de relleno o terraplenado, según UNE-EN ISO 17892-4.	1,000	Ud	46,02	46,02	
mt49sla060	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE-EN ISO 17892-12.	1,000	Ud	46,03	46,03	
mt49sue020	Ensayo Proctor Modificado, según UNE 103501.	1,000	Ud	112,67	112,67	
mt49des020	Desplazamiento de personal y equipo a obra para la realización del ensayo de densidad y humedad.	1,000	Ud	43,00	43,00	
mt49sla075	Ensayo para determinar la densidad y humedad "in situ" del terreno, según ASTM D6938.	5,000	Ud	33,32	166,60	
mt49sla120	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en materia orgánica de una muestra de suelo, según UNE 103204.	1,000	Ud	51,00	51,00	
mt49sla115	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sales solubles de una muestra de suelo, según UNE 103205.	1,000	Ud	30,00	30,00	
mt49sin020a	Informe técnico sobre los resultados obtenidos en los ensayos realizados por laboratorio acreditado en el área técnica correspon	1,000	Ud	172,79	172,79	
%0200	Costes directos complementarios	7,224	%	2,00	14,45	
	Suma la partida					736,84
	Costes indirectos				7%	51,58
	TOTAL PARTIDA.....					788,42
03.02	Ensayo zahorra artificial		Ud			
	Ensayos para la selección y control de un material de relleno de zahorra artificial. Ensayos en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra tomada en obra: análisis granulométrico UNE-EN 933-1; límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; equivalente de arena UNE-EN 933-8; coeficiente de Los Ángeles según UNE-EN 1097-2; coeficiente de limpieza UNE-EN 13043; índice de lajas UNE-EN 933-3; caras de fractura UNE-EN 933-5; Proctor Modificado según UNE 103501. Ensayos "in situ": 10 de densidad y humedad según ASTM D6938; 2 de placa de carga según UNE 103808. Incluso desplazamiento a obra y redacción de informe técnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos para la selección y control del material de relleno. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos en laboratorio. Realización de ensayos "in situ". Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.					
mt49stc010b	Toma de una muestra de material de relleno o terraplenado.	1,000	Ud	54,28	54,28	
mt49sla080c	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de material de relleno o terraplenado, según UNE-EN 933-1.	1,000	Ud	46,02	46,02	
mt49sla060	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE-EN ISO 17892-12.	1,000	Ud	46,03	46,03	
mt49sla180	Ensayo para determinar el equivalente de arena de una muestra de suelo, según UNE-EN 933-8.	1,000	Ud	66,63	66,63	
mt49sla190	Ensayo para determinar el coeficiente de desgaste de Los Ángeles de una muestra de suelo, según UNE-EN 1097-2.	1,000	Ud	157,50	157,50	
mt49sla200	Ensayo para determinar el coeficiente de limpieza de una muestra de suelo, según UNE-EN 13043.	1,000	Ud	36,00	36,00	
mt49sla210	Ensayo para determinar el índice de lajas de una muestra de suelo, según UNE-EN 933-3.	1,000	Ud	55,01	55,01	
mt49sla220	Ensayo para determinar las caras de fractura de una muestra de suelo, según UNE-EN 933-5.	1,000	Ud	78,00	78,00	
mt49sue020	Ensayo Proctor Modificado, según UNE 103501.	1,000	Ud	112,67	112,67	
mt49des020	Desplazamiento de personal y equipo a obra para la realización del ensayo de densidad y humedad.	1,000	Ud	43,00	43,00	
mt49sla075	Ensayo para determinar la densidad y humedad "in situ" del terreno, según ASTM D6938.	10,000	Ud	33,32	333,20	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO

PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt49sue040	Ensayo de placa de carga, según UNE 103808.	2,000	Ud	180,00	360,00	
mt49sin020a	Informe técnico sobre los resultados obtenidos en los ensayos realizados por laboratorio acreditado en el área técnica correspon	1,000	Ud	172,79	172,79	
%0200	Costes directos complementarios	15,611	%	2,00	31,22	
				Suma la partida		1.592,35
				Costes indirectos	7%	111,46
				TOTAL PARTIDA.....		1.703,81

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04	MEZCLAS ASFÁLTICAS					
04.01	Ensayo Marshall completo		Ud			
	Ensayo Marshall completo, incluyendo: fabricación de tres probetas, determinación de densidad (UNE-EN 1097-3), estabilidad, deformación (UNE-EN 12697-22), contenido de ligantes por centrifugación (UNE-EN 12697-1), análisis granulométrico de los áridos extraidos (UNE-EN 933-1) y tanto por ciento de huecos (UNE-EN 12697-8), según normas UNE-EN 12697. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.					
mt49pac010b	Ensayo para determinar la resistencia al deslizamiento en condiciones secas de una muestra de pavimento continuo, según UNE-EN 1	1,000	Ud	330,00	330,00	
%0200	Costes directos complementarios	3,300	%	2,00	6,60	
	Suma la partida					336,60
	Costes indirectos				7%	23,56
	TOTAL PARTIDA					360,16

Apéndice 3. Presupuesto calidad obras

Mediciones y presupuesto

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	PRUEBAS DE SERVICIO							
01.01	Ud Prueba de presión y estanqueidad							
	Prueba de servicio parcial a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de un tramo de conducción de 250 m de longitud máxima, según requisitos UNE-EN 805, probando todos sus elementos. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Realización de la prueba. Redacción de informe del resultado de la prueba realizada.							
		4				4,00		
						4,00	298,06	1.192,24
	TOTAL 01							1.192,24

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	ESTRUCTURAS							
02.01	Ud Ensayo de consistencia y resistencia del hormigón.							
	Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de cinco probetas probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.							
	Arqueta para ventosa	3				3,00		
	Arqueta conexión	3				3,00		
	Lastres sobre el emisario	8				8,00		
	Complementarios	3				3,00		
	Antiarrastreros	4				4,00		
						21,00	84,49	1.774,29
02.02	Ud Ensayo de barras corrugadas de acero de un mismo lote.							
	Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de dos barras corrugadas de acero de un mismo lote, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: sección media equivalente según UNE-EN ISO 15630-1, características geométricas del corrugado según UNE-EN 10080, doblado/desdoblado, doblado simple, según UNE-EN ISO 15630-1. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.							
		3				3,00		
						3,00	142,66	427,98
02.03	Ud Ensayo de barras corrugadas de acero de cada diámetro.							
	Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de una barra corrugada de acero de cada diámetro diferente, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características mecánicas: límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura y alargamiento bajo carga máxima según UNE-EN ISO 15630-1. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.							
		4				4,00		
						4,00	59,60	238,40
	TOTAL 02							2.440,67

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	MATERIALES DE RELLENO							
03.01	Ud Ensayo de suelo seleccionado.							
		1				1,00		
						1,00	788,42	788,42
03.02	Ud Ensayo zahorra artificial							
	Ensayos para la selección y control de un material de relleno de zahorra artificial. Ensayos en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra tomada en obra: análisis granulométrico UNE-EN 933-1; límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; equivalente de arena UNE-EN 933-8; coeficiente de Los Ángeles según UNE-EN 1097-2; coeficiente de limpieza UNE-EN 13043; índice de lajas UNE-EN 933-3; caras de fractura UNE-EN 933-5; Proctor Modificado según UNE 103501. Ensayos "in situ": 10 de densidad y humedad según ASTM D6938; 2 de placa de carga según UNE 103808. Incluso desplazamiento a obra y redacción de informe técnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos para la selección y control del material de relleno. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos en laboratorio. Realización de ensayos "in situ". Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.							
		1				1,00		
						1,00	1.703,81	1.703,81
	TOTAL 03							2.492,23

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	MEZCLAS ASFÁLTICAS							
04.01	Ud Ensayo Marshall completo							
	Ensayo Marshall completo, incluyendo: fabricación de tres probetas, determinación de densidad (UNE-EN 1097-3), estabilidad, deformación (UNE-EN 12697-22), contenido de ligantes por centrifugación (UNE-EN 12697-1), análisis granulométrico de los áridos extraidos (UNE-EN 933-1) y tanto por ciento de huecos (UNE-EN 12697-8), según normas UNE-EN 12697. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.							
		1				1,00		
						1,00	360,16	360,16
	TOTAL 04							360,16
	TOTAL							6.485,30

Apéndice 3. Presupuesto calidad obras

Resumen de presupuesto

RESUMEN DE PRESUPUESTO **CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS**

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	PRUEBAS DE SERVICIO	1.192,24	18,38
02	ESTRUCTURAS	2.440,67	37,63
03	MATERIALES DE RELLENO	2.492,23	38,43
04	MEZCLAS ASFÁLTICAS	360,16	5,55
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	6.485,30	

Asciende el presupuesto de ejecución material referente al control de calidad de las obra a la expresada cantidad de SEIS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

ANEJO 21

PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ÍNDICE

1 OBJETO.....1

2 GENERALIDADES.....1

3 OPERACIÓN DEL SISTEMA.....2

4 MANTENIMIENTO DEL EMISARIO.....3

4.1 TRAMO TERRESTRE.....3

4.1.1 VENTOSA.....3

4.1.2 REDUCCIÓN TRAMO EXISTENTE – NUEVO EMISARIO.....3

4.2 TRAMO SUMERGIDO DEL EMISARIO.....4

4.3 LIMPIEZA DEL TRAMO DIFUSOR DEL EMISARIO.....5

1 OBJETO

La EDAR de Binidalí debe tener un Plan de Operación y Mantenimiento conteniendo las normas y protocolos necesarios para asegurar el correcto funcionamiento de las instalaciones, la consecución de los objetivos de calidad establecidos para el efluente, y la reducción al mínimo posible del riesgo de averías, especialmente de averías críticas que obliguen a derivar el agua bruta sin depurar hacia el emisario.

El objeto de este anejo es establecer las normas adicionales necesarias para asegurar el funcionamiento correcto del conjunto del sistema depuradora – emisario.

2 GENERALIDADES

Los principales problemas que nos encontramos en las conducciones de saneamiento a lo largo de su vida útil pueden agruparse en tres grandes grupos:

- Problemas imputables a la red:
  - ✓ Corrosión de elementos metálicos (compuertas, pates, etc.)
  - ✓ Insuficiente capacidad de transporte.
  - ✓ Cierres hidráulicos en cambios de sección o encuentros.
  - ✓ Erosiones por excesiva velocidad.
  - ✓ Sedimentaciones por bajas pendientes.
  - ✓ Pérdida de agua por juntas inadecuadas.
  - ✓ Introducción de aguas exteriores por juntas inadecuadas.
  - ✓ Deformaciones excesivas en tuberías instaladas en terrenos con nivel freático alto.
- Problemas ocasionados por causas externas:
  - ✓ Rotura de conductos por penetración de raíces.
  - ✓ Rotura de conductos por sobrecargas.
  - ✓ Asentamientos por construcciones.
  - ✓ Rotura por excavaciones u obras.
  - ✓ Interferencias con otros servicios (gas, electricidad, etc.).
  - ✓ Ataque exterior de la tubería por agresividad del terreno.
  - ✓ Ataque interior de conductos por vertidos.
  - ✓ Agresividad bacteriana sobre hormigones (SH_2).
  - ✓ Conexiones defectuosas de acometidas.

En el proyecto del emisario se ha tenido en cuenta la minimización de estos problemas. No obstante, con posterioridad a la construcción debe haber un servicio adecuado de mantenimiento y explotación del sistema que garantice siempre su correcto funcionamiento.

El conjunto de operaciones de mantenimiento y explotación es muy diverso, pero puede concretarse en los siguientes aspectos:

Fase	Medidas
Mantenimiento	Conservación preventiva. Inspección y reconocimiento. Reparación. Rehabilitación. Renovación.

Tabla 1. Medidas fase de mantenimiento

Todas estas medidas incorporadas bajo el epígrafe de mantenimiento, representan las acciones necesarias para que el sistema se encuentre en una situación operativa adecuada, con independencia del funcionamiento a que vaya a estar sometido el sistema.

Fase	Tareas
Explotación	Limpieza de redes. Limpieza instalaciones complementarias. Localización de infiltraciones y/o fugas. Reducción de olores.
Control	Comprobación de la impermeabilidad. Calidad de las aguas. Caudales. Ventilación y gases.

Tabla 2. Medidas durante la fase de explotación

Los costes fundamentales de estas operaciones son sin duda gastos de personal, si bien en algunos casos la reposición de determinados elementos, puede presentar costos elevados.

Una de las misiones fundamentales del mantenimiento es la de detectar los problemas existentes y sus causas, y poder actuar con tiempo antes de producirse un daño irreparable.

3 OPERACIÓN DEL SISTEMA

El emisario funciona por gravedad, sin necesidad de estación de impulsión.

Rutinariamente se ha de comprobar que el nivel del agua en la arqueta de salida se mantiene bajo, sin anegar el vertedero. Si, para un caudal determinado, el nivel del agua está más alto que habitualmente, se puede sospechar que hay algún elemento obstaculizador del flujo en el emisario, y hay que investigarlo. Puede ser una acumulación de aire o sólidos. En este caso, además del mantenimiento preventivo se deben realizar operaciones de mantenimiento correctivo, descritas más adelante.

Por otra parte, si de los análisis rutinarios de los parámetros de contaminación microbiológica del efluente se observara que la distribución estadística de los mismos fuera significativamente superior a la distribución estadística señalada en el proyecto, se debería replantear la necesidad de desinfección. Más concretamente, debería verificarse que el percentil 80 de un número significativo de valores de concentración de *Escherichia coli* no supera 10^6 CFU/100 ml, o, en ausencia de suficientes datos de *Escherichia coli*, que el percentil 80 de la distribución de los valores de concentración de coliformes fecales no supera 1,6 10^6 CFU/100 ml.

4 MANTENIMIENTO DEL EMISARIO

Las operaciones regulares de mantenimiento del emisario deben ser:

4.1 TRAMO TERRESTRE

4.1.1 VENTOSA

En la parte del emisario terrestre ya ejecutado se va a construir una arqueta para instalar una ventosa trifuncional.

En este tramo, la tubería no trabaja a sección llena y es posible la acumulación de aire. La ventosa permitirá la salida del aire que pudiera quedarse ocluido en la tubería.

Las operaciones de mantenimiento deben realizarse al menos una vez al año, en función de la calidad del agua, para comprobar la integridad y buen estado de las juntas y limpiar las áreas de cierre hermético.

Operaciones necesarias antes del mantenimiento:

- Cerrar la llave de cierre debajo de la válvula.
- Abrir lentamente la purga para la evacuación del agua y del aire, hasta que se haya descargado por completo y se pueda proceder a la retirada de la válvula para su mantenimiento.

A continuación, se deberán seguir las instrucciones del fabricante en relación a las operaciones de mantenimiento de la válvula.

También se debe revisar la ventosa si hay una disminución de la capacidad hidráulica de la conducción que pueda atribuirse a una acumulación de aire.

4.1.2 REDUCCIÓN TRAMO EXISTENTE – NUEVO EMISARIO

Si hay una disminución de la capacidad hidráulica del emisario, y no es atribuible a problemas de aire atrapado, se puede revisar si hay alguna obstrucción en la pieza de transición entre el tramo terrestre existente DN500 y el nuevo proyectado DN315. Esta operación es posible porque se ha dejado un carrete telescópico en esta sección. Hay que hacerlo en un momento de bajo caudal, que se pueda retener en la depuradora mientras dura la operación.

4.2 TRAMO SUMERGIDO DEL EMISARIO

El personal que realice la vigilancia estructural del emisario submarino deberá estar capacitado técnicamente para poder evaluar los posibles daños estructurales del emisario. Asimismo, deberá de realizar las inmersiones con equipo de submarinismo adecuado, para garantizar la seguridad de los buzos y poder realizar una inspección técnica adecuada.

Se comprobará el estado del emisario submarino, para la evaluación de la estructural se considerarán entre otros los siguientes aspectos:

- ✓ Fugas en el recorrido
- ✓ Roturas
- ✓ Falta de tramos
- ✓ Fisuras
- ✓ Posibles desplazamientos de los lastres.
- ✓ Posibles descalces de la tubería

Se realizarán dos inspecciones anuales[1], una cada semestre, de toda la longitud del tramo sumergido del emisario y el tramo difusor, mediante submarinistas o instrumental sumergible. Una de las inspecciones se realizará al inicio de la época de baño, ya que al tratarse de una zona turística aumenta considerablemente la población equivalente, coincidente con un mayor volumen de vertido. No obstante, se podrá aumentar la frecuencia de las inspecciones en caso de que se observe reiteradamente que no presenta una buena calidad estructural y/o funcional.

Periodos recomendados de inspecciones semetrales:

- ✓ 1ª inspección (al inicio de la temporada alta) mayo – junio.
- ✓ 2ª inspección: octubre – noviembre

Por otro lado, para evitar la acumulación de aire en el punto alto que se forma entre el final de la PHD y el inicio del tramo apoyado sobre el fondo marino, se proyecta la instalación de una T con reducción y una brida ciega. Conviene abrir, y luego cerrar, la tapa del punto alto relativo para que salga el aire acumulado. Esta operación se tendrá que hacer también en otros momentos en el caso de que se detecte una pérdida de capacidad hidráulica de la tubería para transportar el agua depurada que se pueda atribuir a una posible acumulación de aire en este punto.

[1] Según lo establecido en el Plan de vigilancia y control del vertido al mar por emisario submarino de la EDAR de Binidalí.

4.3 LIMPIEZA DEL TRAMO DIFUSOR DEL EMISARIO

Anualmente se deberán extraer los sedimentos depositados en el interior de las tuberías difusoras. Esta operación se realizará preferentemente al comienzo de la temporada alta, al objeto de dejar limpias y preparadas las conducciones para el periodo en que los caudales son más altos. Se puede hacer coincidir esta actividad con la inspección detallada del emisario, prevista en el Programa de Vigilancia y Control. La parte de este Programa referente a la integridad estructural del emisario también puede ser considerada como parte del Plan de mantenimiento. Se expone en el anejo correspondiente.

ANEJO 22

VIGILANCIA Y CONTROL

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1

2 VIGILANCIA ESTRUCTURAL 3

3 VIGILANCIA AMBIENTAL 4

3.1 CLASIFICACIÓN DEL EMISARIO DE LA EDAR DE BINIDALÍ 4

3.2 TIPOS DE ANÁLISIS 5

3.2.1 ANÁLISIS SIMPLIFICADO DEL EFLUENTE 5

3.2.2 ANÁLISIS COMPLETO DEL EFLUENTE 6

3.3 CONTROL DEL MEDIO RECEPTOR 6

3.3.1 PUNTOS DE CONTROL 6

4 RECONOCIMIENTOS 9

4.1 VIGILANCIA DE LAS COMUNIDADES BENTÓNICAS DEL SUPRALITORAL 9

4.2 VIGILANCIA DE LA PRADERA DE POSIDONIA 9

4.3 VIGILANCIA DE LAS PRADERAS DE *CYMODOCEA NODOSA* 10

5 PROGRAMA PERIODIFICADO A LO LARGO DEL AÑO 11

6 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS 12

1 INTRODUCCIÓN

Se redacta este programa de acuerdo con la "Instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos de tierra al mar", aprobada por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, de 13 de julio de 1993, y con el documento "*Pla de vigilància i control de l'abocament a la mar per emissari submarí procedent d'una EDAR*", del *Servei de Costes i Litoral (Direcció General d'Ordenació del Territori. Conselleria de Territori, Energi i Mobilitat*) del *Govern de les Illes Balears*.

El programa de vigilancia y control tiene por objeto:

a) Gestionar eficazmente el sistema de vertido

b) Evaluar si se cumplen los requisitos del efluente y los objetivos de calidad impuestos por la normativa vigente y por el condicionado de la autoridad de vertido.

El programa que aquí se presenta puede también servir, a medida que se ejecute, como instrumento parcial para el seguimiento y evaluación de la masa o masas de agua potencialmente afectadas por el emisario, masas que están sujetas a impactos de varios tipos diferentes al vertido del emisario. Según la zonificación de las masas de agua costeras de Mallorca (del *Pla Hidrològic de les Illes Balears*), cuyos mapas se presentan en las páginas siguientes, el emisario está, dentro de la "Masa de agua ME-4A/CW-M4"

Imagen 1. Distribución de las masas de agua costeras de Menorca

Obviamente, esta masa de agua abarca unas áreas mucho más amplias que la zona de influencia del emisario. Su vigilancia ambiental corresponde a la Administración Autonómica, debiéndose tener en cuenta, entre otros, el "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".

Por otra parte, destacar que el emisario no está dentro de ninguna zona protegida perteneciente a la Red Natura 2000.

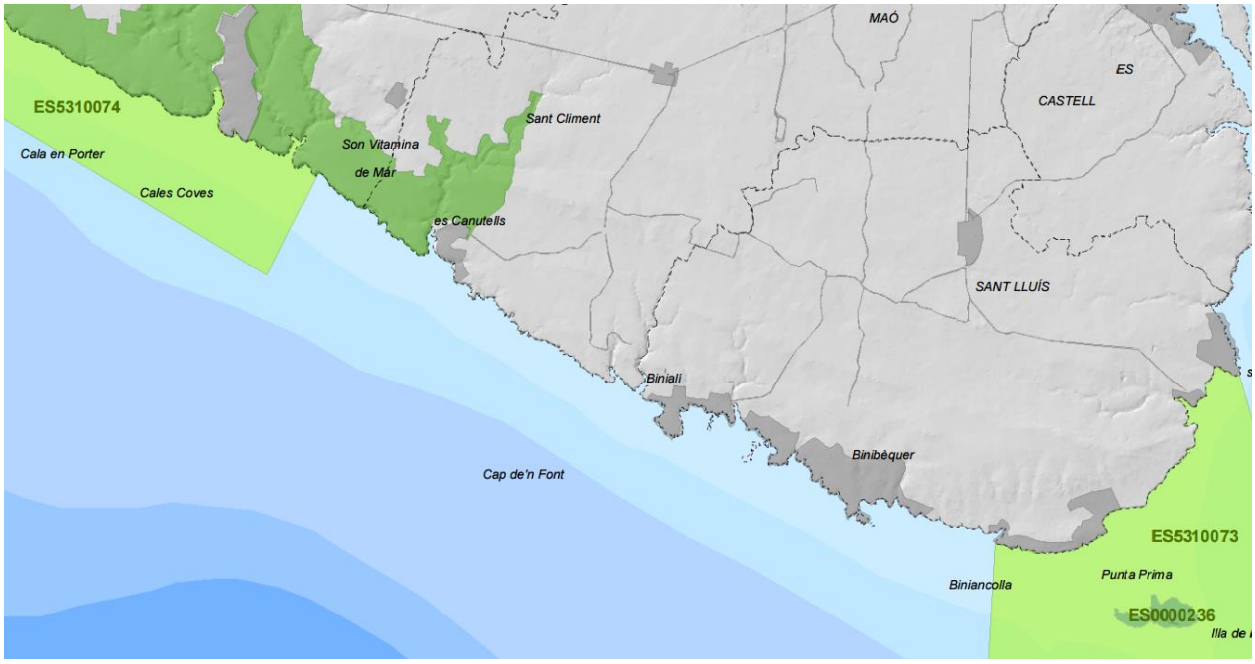


Imagen 2. Red Natura 2000

El vertido puede potencialmente afectar a la zona de baño de la cala de Binidalí.

La construcción de las obras e instalaciones definidas en el proyecto "*Estació Depuradora d'aigües residuals de Binidalí (Menorca*)" permitirá un tratamiento correcto de todas las aguas residuales del municipio. De acuerdo con los requisitos normativos, el proyecto establece los tratamientos necesarios para conseguir que en el efluente no se superen los siguientes límites de contaminación:

Parámetro	Concentración máxima (mg/l)
DBO_5	25
DQO	125
Sólidos en suspensión	35
Nitrógeno total	15
Fósforo total	2

Tabla 1. Concentración en el efluente

2 VIGILANCIA ESTRUCTURAL

En este epígrafe se definen los procedimientos y medios (materiales y humanos) necesarios para la realización periódica de las correspondientes inspecciones a realizar en el emisario submarino de Binidalí para comprobar el estado estructural del mismo.

El personal que realice la vigilancia estructural del emisario submarino deberá estar capacitado técnicamente para poder evaluar los posibles daños estructurales del emisario. Asimismo, deberá de realizar las inmersiones con equipo de submarinismo adecuado, para garantizar la seguridad de los buzos y poder realizar una inspección técnica adecuada.

El equipo de inspección, cumplirá al menos los siguientes puntos:

- Personal: 1 Patrón para la embarcación y 2 buceadores y 1 ayudante.
- Las inmersiones se realizarán siempre en pareja.
- Dotación de equipo de buceo adecuado: traje, botellas, regulador, escarpines, aletas, gafas, tubo, cinturón con plomos, etc.
- Equipamiento de inspección: foco, linterna, cámara de fotos, cámara de vídeo, etc.

Se comprobará el estado del emisario submarino, para la evaluación de la estructural se considerarán entre otros los siguientes aspectos:

- ✓ Fugas en el recorrido
- ✓ Roturas
- ✓ Falta de tramos
- ✓ Fisuras o grietas
- ✓ Posibles desplazamientos de los lastres, incluyendo estado de los tornillos o elementos de sujeción.
- ✓ Difusores
- ✓ Posibles descalces de la tubería
- ✓ Estado de sistema de difusión

Se informará de cualquier anomalía, a efectos de adoptar las medidas preventivas o correctivas necesarias para asegurar la integridad estructural y el correcto funcionamiento de la instalación.

Se realizarán dos inspecciones anuales[1], una cada semestre, de toda la longitud del tramo sumergido del emisario y el tramo difusor, mediante submarinistas o instrumental sumergible. Una de las inspecciones se realizará al inicio de la época de baño, ya que al tratarse de una zona turística aumenta considerablemente la población equivalente, coincidente con un mayor volumen de vertido. No obstante, se podrá aumentar la frecuencia de las inspecciones en caso de que se observe reiteradamente que no presenta una buena calidad estructural y/o funcional.

[1] Según lo establecido en el Plan de vigilancia y control del vertido al mar por emisario submarino de la EDAR de Binidalí.

Periodos recomendados de inspecciones semetrales:

- ✓ 1ª inspección (al inicio de la temporada alta) mayo – junio.
- ✓ 2ª inspección: octubre – noviembre

Junto con el informe de la inspección se entregará un video de la inspección realizada.

Los trabajos de vigilancia estructural y funcional del emisario submarino serán realizados por una empresa especializada en el sector, con la siguiente clasificación:

- ✓ Grupo F: Obras marítimas
- ✓ Subgrupo 8: Emisarios submarinos
- ✓ Categoría A

3 VIGILANCIA AMBIENTAL

La vigilancia ambiental consistirá en la realización de controles efectuados al medio receptor y al efluente, conjuntamente. El muestreo deberá realizarse de una manera sistemática, con objeto de reducir lo más posible la variación entre resultados individuales, manteniendo constante los puntos de muestreo (que deberán estar suficientemente contrastados) y la periodicidad y períodos de muestreo, cuya descripción y localización deberán detallarse claramente en el Programa de Vigilancia y Control.

3.1 CLASIFICACIÓN DEL EMISARIO DE LA EDAR DE BINIDALÍ

A efectos de establecer las frecuencias de tomas de muestras y analíticas, la Instrucción clasifica a los emisarios en 3 categorías:

- Categoría I: emisarios que dan servicio a aglomeraciones urbanas de menos de 10.000 habitantes equivalentes.
- Categoría II: emisarios que dan servicio a aglomeraciones de 10.000 a 50.000 habitantes equivalentes.
- Categoría III: los que dan servicio a aglomeraciones de más de 50.000 habitantes equivalentes

La población equivalente futura para la que se ha diseñado la EDAR de Binidalí es de 11.698 hab-eq. Para la fase futura, el emisario es de **categoría II**.

3.2 TIPOS DE ANÁLISIS

Los dos tipos de análisis serán el simplificado y el completo.

El número mínimo anual de análisis se establece a continuación, realizándose el muestreo a intervalos regulares durante el año.

Categoría del emisario	Simplificado	Completo	Total
I	11 (1)	1	12
II	9	3	12
III	18	6	24

Tabla 2. Tipología y número de análisis según categorías

3.2.1 ANÁLISIS SIMPLIFICADO DEL EFLUENTE

Las muestras serán compuestas de 24 horas, a partir de un mínimo de 6 muestras simples.

Las analíticas simplificadas comprenderán la determinación de los siguientes parámetros básicos:

- Parámetros básicos: pH, Conductividad, DBO_5, DQO, Sólidos en suspensión, Turbidez, Nitrógeno total, Fósforo total, Microorganismos (E. coli y Enterococos intestinales).

Además, se informará del caudal mensual de agua vertida por el emisario (Aforo diario de caudales en arqueta de punto de arranque del tramo submarino, con lecturas de caudales durante 24 horas)

Principalmente los nitratos y fosfatos presentes en el vertido de aguas residuales urbanas, en función del medio receptor, pueden provocar fenómenos de **eutrofización,** esto es, la abundancia de N y P dan lugar a una sobreproducción primaria (crecimiento excesivo de algas) que provoca una disminución de la biodiversidad en la zona. Las algas, al morir y descomponerse, aumentan drásticamente la demanda de oxígeno hasta agotarlo, causando la muerte de peces, moluscos y crustáceos del medio marino.

Las algas se desarrollan cuando encuentran condiciones favorables: temperatura, sol y nutrientes. En la zona mediterránea, a partir de la primavera, la temperatura y el sol son suficientes, de forma que el crecimiento de las algas queda limitado por la cantidad de nutrientes, especialmente nitrógeno y fósforo. La erosión de la roca, la descomposición de la materia orgánica silvestre y otros procesos naturales producen, normalmente, cantidades limitadas de estos nutrientes. Son, por tanto, los aportes humanos los que favorecen la eutrofización.

Se ha considerado necesario la determinación de nitrógeno total y fósforo total para evaluar el posible riesgo de eutrofización de las aguas receptoras. Ya que las aguas receptoras son oligotróficas, el sedimento tiene en general, un contenido bajo en carbono debido a la escasa producción biológica de las aguas, así como a la presencia de elevadas concentraciones de oxígeno en las aguas profundas, estando las deficiencias locales de oxígeno asociadas a fuentes eutrofizantes (aportes urbanos depurados).

La analítica de las muestras tomadas se realizará en un laboratorio con experiencia contrastada en el análisis de aguas homologado.

3.2.2 ANÁLISIS COMPLETO DEL EFLUENTE

Conforme a lo establecido en el apartado 7.3.1: Control del efluente de la Instrucción, los análisis completos deben incluir los parámetros del análisis simplificado y el resto de contaminantes cuya concentración debe ser controlada, de acuerdo a la normativa vigente. No obstante, el análisis completo incluirá los mismos parámetros que el análisis simplificado, ya que están incluidos todos los contaminantes considerados en la Directiva Directiva 91/271 sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas, más los siguientes:

- Parámetros fisicoquímicos: Temperatura, Potencial Redox, Oxígeno disuelto, Amonio, Nitritos, Nitratos, Silicatos y Fosfatos.
- Metales pesados: Arsénico, Mercurio, Plomo, Cobre, , Zinc, Cadmio, Selenio, Cromo VI y Níquel.
- Hidrocarburos policíclicos aromáticos: Benzopireno, Benzofluoranteno, Benzoperileno, Naftaleno, Antraceno, Fluoranteno, Indenopireno.
- Biocidas: Atrazina, Simazina, Terbutilazina, Trifluralina, Endosulfano y Tibutilestaño.
- Compuestos orgánicos volátiles: Benceno, Tolueno, Xileno, Etilbenceno, 1-1-1 Tricloroetano.

Los hidrocarburos policíclicos aromáticos, biocidas y compuestos orgánicos volátiles que no se encuentren en ninguna muestra del primer año, se determinarán a partir de entonces solo con frecuencia anual.

3.3 CONTROL DEL MEDIO RECEPTOR

3.3.1 PUNTOS DE CONTROL

PUNTOS EN LA LÍNEA DE COSTA

- Punto 1. Punto donde arranca el emisario en la línea de costa.
- Punto 2. Zona hipotética donde se encontraría la pluma del vertido con la costa si se dieran las condiciones de viento y corrientes predominantes especificadas en el proyecto.
- Punto 3. Punto costanero situado a 500 metro en dirección contraria al punto 2.

PUNTOS EN AGUAS ABIERTAS

- Puntos 4 y 5. Estos puntos se encuentran en una línea paralela al eje del emisario. El punto 5 a 200 metros desde la primera boca difusora en dirección a tierra y el punto 4 en el punto medio entre el 1 y el 5.
- Puntos 6 y 7. Estos dos puntos se encuentran a ambos costados del punto de vertido y a 100 metros cada uno de la última boca difusora.

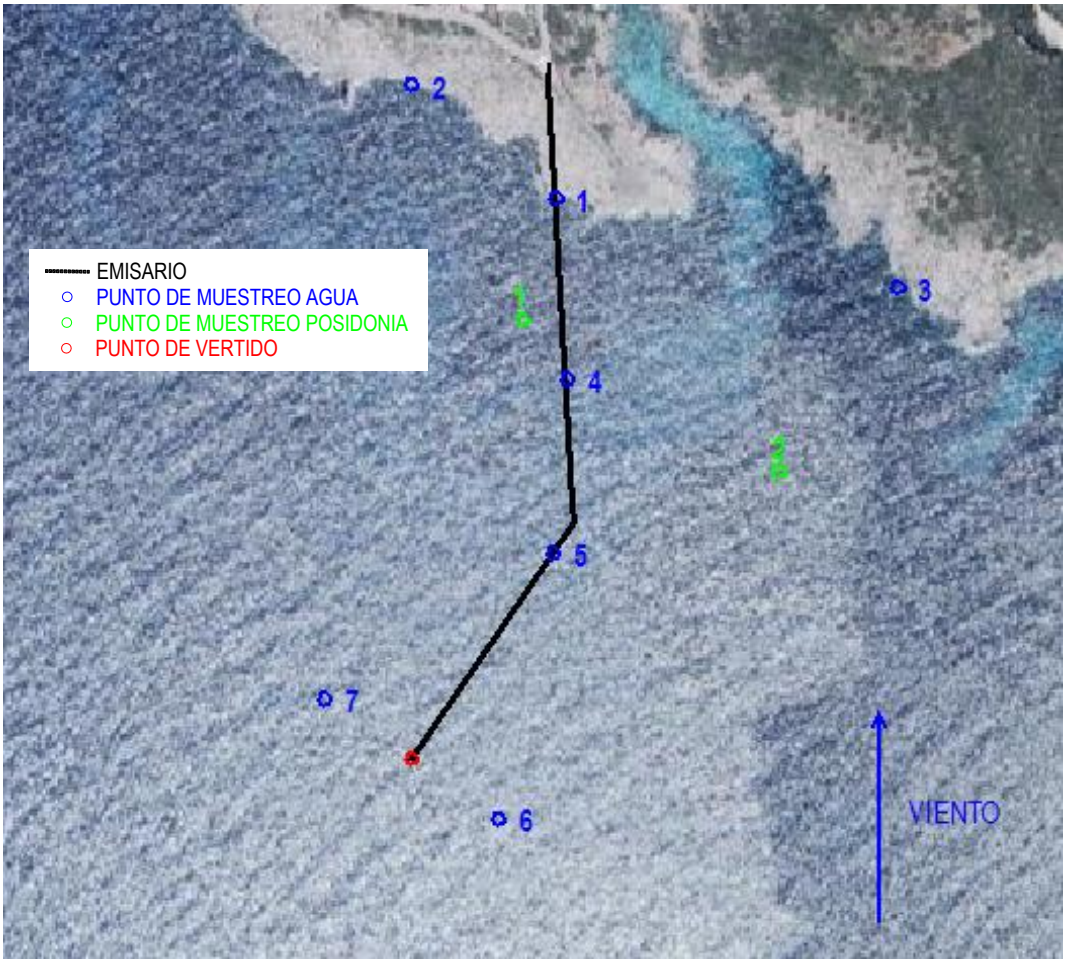


Imagen 3. Localización de los puntos de muestreo

En los puntos 1, 2 y tres se recogerán las siguientes muestras:

a) Muestras de agua: se recogerá un número de muestras representativo en cada punto de muestreo. El agua será cogida a una profundidad de 30 cm de la superficie. Los parámetros a analizar serán los siguientes: pH, Salinidad, Sólidos en suspensión, Turbidez, Nutrientes (Nitrógeno total[2], Nitritos, Nitratos, Amonio, Fósforo total, fosfatos y silicatos), Clorofila *a* y Microorganismos (*Escherichia coli* y enterococos intestinales). Además, se medirán in situ la transparencia (disco de Secchi), la Temperatura, Porcentaje de saturación de oxígeno y Oxígeno disuelto.

   Se realizarán dos veces al año durante los meses de verano, con un intervalo de tiempo mínimo de 15 días entre ellas.

b) Evaluación de las aguas de baño: en la zona de baño más cercana al punto de vertido, o zona frecuentada por bañistas si no está declarada zona de baño, durante la temporada de baño se llevará a cabo un muestreo mensual en una muestra de agua tomada a 30 cm por

[2] El nitrógeno total será el nitrógeno Kendhal mas los nitritos y nitratos.

debajo de la superficie a un punto con una profundidad aproximada de 1 m. Los parámetros en estudiar serán: Temperatura, Salinidad, Concentración de Oxígeno disuelto, Turbidez, Clorofila a, microbiología (*Escherichia coli* y enterococos intestinales), Nitrógeno total y Fósforo total.

Se realizarán mensualmente durante la temporada de baño (del 15 de abril al 15 de octubre)

c) Muestras de sedimentos: en los puntos 1, 2 y 3 en caso de que se encuentren sobre sustrato arenoso se recogerán un número de muestras representativo, cada una de ellas consistente en una muestra compuesta (a partir de 5 muestras simples tomadas con una draga van Veen de una superficie de 600 cm^2 de superficie). En caso de que algún punto no se encuentre sobre sustrato arenoso se recogerá la muestra en la zona arenisca más cercana al punto, siempre que esté situada dentro de la que pueda considerarse la zona de influencia del vertido. Los parámetros a analizar serán los siguientes: Granulometría, Metales pesados (As, Hg, Pb, Cu, Al, Zn, Cd, Se, Cr y Ni), Nitrógeno total, Fósforo total y Materia Orgánica.

Se realizarán anualmente.

d) Comunidades bentónicas: en el caso de que se trate de litoral rocoso se realizará una cartografía de las comunidades bentónicas de los niveles medilitoral e infralitoral superior y se evaluará su estado ecológico con la metodología CARLIT3. La unidad mínima de muestreo será entre el punto 2 y 3, excluyendo zonas interiores portuarias y teniendo en consideración los elementos presentes (puertos, otras conducciones, torrentes, lagunas litorales, etc) que puedan alterar a las comunidades bentónicas. Esta caracterización se llevará a término el primer año, entre junio y agosto y se repetirá cada 3 años.

e) Comunidades planctónicas: En el punto 1 se tomarán dos muestras para realizar un análisis de la comunidad planctónica que incluya un recuento y caracterización del fitoplancton. Este análisis se realizará durante el verano.

En los puntos 4 se tomará la siguiente muestra:

a) Comunidades planctónicas: Se tomarán dos muestras para realizar un análisis de la comunidad planctónica que incluya un recuento y caracterización del fitoplancton. Este análisis se llevará a cabo durante el verano.

En los puntos 5, 6 y 7 de aguas abiertas se tomarán las siguientes muestras:

a) Muestras de agua subsuperficial: Estas muestras se recogerán a 30 cm de la superficie. De cada punto se recogerá una muestra de agua en la que se analizarán los siguientes parámetros: pH, Salinidad, Turbidez, nutrientes (Nitrógeno total, Nitritos, Nitratos, Amonio, Fósforo total, Fosfatos y Silicatos), Clorofila en y microorganismos (*Escherichia coli* y enterococos intestinales). A más, se medirán in situ la transparencia (disco de Secchi), la Temperatura, Porcentaje de saturación de oxígeno y Oxígeno disuelto.

b) Muestras de agua profunda: Estas muestras se recogerá a un metro por encima del fondo. De cada punto se recogerá una muestra de agua en la que se analizarán los siguientes parámetros: pH, Salinidad, Turbidez, nutrientes (Nitrógeno total, Nitritos, Nitratos, Amonio, Fósforo total, Fosfatos y Silicatos), Clorofila en y microorganismos (*Escherichia coli* y enterococos intestinales). A más, se medirán in situ la transparencia (disco de Secchi), la Temperatura, Porcentaje de saturación de oxígeno y Oxígeno disuelto.

Adicionalmente en los puntos 6 y 7 se tomarán las siguientes muestras:

a) Muestras de sedimento: en los puntos 6 y 7, en el caso de que se encuentren sobre sustrato arenoso se recogerán un número de muestras representativo, cada una de ellas consistente en una muestra compuesta (a partir de 5 muestras simples tomadas con una draga van Veen de una superficie de 600 cm^2 de superficie). En caso de que algún punto no se encuentre sobre sustrato arenoso se recogerá la muestra en la zona arenisca más cercana al punto, siempre que esté situada dentro de la que se pueda considerar la zona de influencia del vertido. Los parámetros a analizar serán los siguientes: granulometría, metales pesados (As, Hg, Pb, Cu, Al, Zn, Cd, Se, Cr y Ni), Nitrógeno total, Fósforo total y Materia orgánica.

b) Comunidades bentónicas de fondos blandos: Se evaluará el estado de las comunidades bentónicas empleando la metodología MEDOCC.

4 RECONOCIMIENTOS

4.1 VIGILANCIA DE LAS COMUNIDADES BENTÓNICAS DEL SUPRALITORAL

Se realizará la cartografía de las comunidades bentónicas de la franja litoral (mediolitoral-infralitoral superior) entre los puntos 2 y 3, con la metodología CARLIT, describiendo las comunidades presentes sobre el sustrato rocoso y las principales especies que la constituyen. Se hará una cartografía inicial y, posteriormente, una cada 3 años. Los reconocimientos se han de hacer entre los meses de junio y agosto. A partir de los datos obtenidos en esta cartografía se calculará un índice de calidad ecológica relativa, EQR ("*ecological quality ratio*").

4.2 VIGILANCIA DE LA PRADERA DE POSIDONIA

CARTOGRAFÍA DE LA POSIDONIA

Se realizará una cartografía de la distribución de la Posidonia oceánica cercana susceptible de ser afectada según las plumas de dilución. En cada caso la zona a estudiar deberá determinarse en función de la distribución de la pradera y las características hidrodinámicas de la zona y del vertido. Esta delimitación deberá justificarse convenientemente. Este estudio debe permitir delimitarla zona ocupada por Posidonia oceánica, así como los diferentes sustratos sobre la que crece y los situados en la zona de influencia (arenas, fangos, rocas, algas fotófilas, etc). Se hará una cartografía inicial y, posteriormente, otra cada 6 años. Los reconocimientos y controles de la posidonia se han de hacer durante los meses de septiembre a octubre.

CONTROL DE LA PRADERA DE POSIDONIA

En los puntos “Posidonia 1 y 2” se recogerá información a estudiar según la metodología POMI (Romero et al. 2005) realizándose mediciones de:

a) Cobertura de pradera, por el método del intercepto lineal o con marcos de 50x50 cm, sobre una superficie de 400 m^2 y 27 réplicas al azar, asignando un índice semicuantitativo de cobertura entre 0, 10, 25, 50, 75 o 100%.

b) Densidad de haces por m^2: 12 réplicas sobre una superficie de 400 m^2.

c) Porcentaje de hojas necrosadas, 5 haces expresando el resultado en porcentaje de hojas con necrosis, respecto al total de hojas de un haz.

d) Cobertura porcentual de epífitos, 45 réplicas de hojas.

e) Dominancia del tipo de rizoma, 12 réplicas, las mismas utilizadas para calcular la densidad.

Además, en lo que se refiere a los parámetros de densidad y cobertura se llevará a cabo una comparativa entre los valores obtenidos en la zona de pradera influida por el vertido (zona de máxima afección y zona de influencia intermedia) con las estaciones de la zona de referencia o control. Los resultados se analizarán mediante un análisis ANOVA (Contraste de hipótesis H0: sí existen diferencias significativas por ZixTj ($p>0,05$)).

SEGUIMIENTO DE LA EVOLUCIÓN DE LA PRADERA DE POSIDONIA

Se controlará el límite más cercano de la pradera al punto de vertido para observar su evolución, utilizando marcadores fijos a lo largo de 200 metros de su perímetro. El seguimiento será anual.

OBSERVACIÓN DE LA PRESENCIA DE ALGAS INVASORAS

En caso de que se detecte alguna especie de alga invasora deberá describirse indicando la especie a la que pertenece y su cobertura. El seguimiento será anual.

TASA DE SEDIMENTACIÓN

Se medirá este parámetro en tres estaciones a 100 m del punto de vertido. Una de las estaciones deberá estar situada en la dirección habitual de dispersión del efluente. Se medirá la sedimentación total de sedimentos, de materia orgánica, de nitrógeno y de fósforo. El seguimiento será anual.

4.3 VIGILANCIA DE LAS PRADERAS DE *CYMODOCEA NODOSA*

CARTOGRAFÍA INICIAL DE LAS PRADERAS

Se realizará una cartografía de la distribución de la *Cymodocea nodosa* cercana susceptible de ser afectada según las plumas de dilución. En cada caso la zona a estudiar deberá determinarse en función de la distribución de la pradera y las características hidrodinámicas de la zona y del vertido. Esta delimitación deberá justificarse convenientemente. Este estudio debe permitir delimitar la zona ocupada por *Cymodocea nodosa,* así como los diferentes sustratos sobre la que crece y los situados en la zona de influencia (arenas, fangos, rocas, algas fotófilas, etc). Se hará una cartografía inicial y, posteriormente, otra cada 6 años.

CONTROL DE LAS PRADERAS DE *CYMODOCEA NODOSA*

Se deberá llevar a cabo una zonificación de las praderas de la zona en tres grandes zonas: zona de máxima afección (zona de la pradera más cercana al vertido y/o la que probablemente reciba su mayor influencia); zona de influencia intermedia (zonas más alejadas de la zona de afección máxima) y zonas control o de referencia (zonas alejadas que no reciban la influencia de vertido ni de ninguna otra actividad de forma directa). A la hora de establecer estas zonas habrá que tener en cuenta las direcciones predominantes de las corrientes (no sólo de la más dominante), de forma que debería establecerse más de una zona de influencia intermedia.

En cada zona se establecerán, al menos, tres estaciones de muestreo. En caso de que sea posible se intentará utilizar estaciones que hayan sido previamente muestreadas en caso de que se disponga de datos de años anteriores al inicio de las obras del proyecto. Las estaciones de muestreo deben tener características ambientales similares (profundidad, orientación, tipo de sustrato y de sedimento, pendiente de la plataforma...) de forma que sean comparables entre sí. La distancia entre estaciones dependerá de las características del vertido y su área de influencia potencial.

En cada estación se llevarán a cabo tres medidas de densidad de haces y tres medidas de cobertura. Con los resultados se llevará a cabo una comparativa entre los valores obtenidos en la zona de pradera influida por el vertido (zona de máxima afección y zona de influencia intermedia) con las estaciones de la zona de referencia o control. Los resultados se analizarán mediante un análisis ANOVA (Contraste de hipótesis H0: sí existen diferencias significativas por ZixTj (p>0,05)).

El control de las praderas se llevará a cabo una vez al año, siempre en la misma estación del año, para evitar los efectos de la variabilidad estacional de los descriptores analizados.

5 PROGRAMA PERIODIFICADO A LO LARGO DEL AÑO

La periodicidad de las acciones a lo largo del año será la siguiente:

	Frecuencia de evaluación (emisario categoría II)						
Revisión estructural	Bianual (una al inicio de la época de mayor vertido)						
Tipo de análisis	**Puntos de muestreo**						
Medio receptor	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***
Línea de costa							
Agua superficial	Bianual	Bianual	Bianual				
Sedimentos	Anual	Anual	Anual				
Bentos (CARLIT)		Cada 3 años	Cada 3 años				
Fitoplacton	Anual			Anual			
Aguas abiertas							
Agua superficial					Bianual	Bianual	Bianual
A 1 m del fondo					Bianual	Bianual	Bianual
Sedimentos						Anual	Anual
Bentos (MEDOCC)						Cada 3 años	Cada 3 años
Posidònia							
Cartografía	Inicial y cada 6 años						
Control de la pradera (POMI)	Anual						
Control de la pradera (ANOVA)	Anual						
Límite de la pradera	Anual						
Algas invasoras	Anual						
Tasa de sedimentación	Anual						
Cymodocea							
Cartografía	Inicial y cada 6 años						
Control de la pradera (ANOVA)	Anual						
Aguas de baño	Mensual (de mayo a octubre)						
Efluente							
Simplificado	Mensual						
Completo	Bianual (inicialmente)						

Tabla 3. Toma de muestras y analíticas

El programa consiste en las siguientes acciones:

a) recoger muestras del efluente de la EDAR, del agua de mar y de los sedimentos del fondo del mar, y analizarlas

b) hacer reconocimientos del emisario y de las comunidades existentes, describiéndolas y cartografiándolas

c) evaluar los resultados obtenidos

6 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Los parámetros que tengan una base legal se evaluarán según la normativa de aplicación, prestando especial atención cuando se trata de objetivos de calidad del efluente o de la masa receptora.

La interpretación de los otros parámetros se realizará comparando valores obtenidos a lo largo del espacio y del tiempo, teniendo en cuenta factores como la dilución, la dispersión, la dirección en que las plumas se dispersan, la aparición de temporales y otros fenómenos meteorológicos, etc, con el fin de obtener un seguimiento fiable del comportamiento del vertido y de sus efectos ambientales.

El propio programa se deberá revisar cada 6 años, como mínimo, modificándolo o completándolo en lo que sea necesario para contribuir mejor a una adecuada vigilancia ambiental de la zona y para adaptarlo a las medidas que se adopten como consecuencia de la aplicación del 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. En particular, según el artículo 26 de este Real Decreto, la Administración Autonómica podrá establecer zonas de mezcla adyacentes a los puntos de vertido, dentro de las cuales una o más sustancias contaminantes podrán superar los límites de las Normas de Calidad Ambiental, siempre que el resto de la masa de agua superficial siga cumpliendo dichas normas.

Los resultados de este Programa de Vigilancia y Control se recogerán en un informe anual, firmado por un representante autorizado del Ayuntamiento de Mahón y por un profesional competente en la materia, y se remitirá a los Departamentos competentes de la Administración Autonómica.

APÉNDICE 1

PLA DE VIGILÀNCIA I CONTROL DE L'ABOCAMENT AL MAR PER L'EMISSARI SUBMARÍ DE L'EDAR DE BINIDALÍ

ANNEX 1

PLA DE VIGILÀNCIA I CONTROL DE L'ABOCAMENT AL MAR PER L'EMISSARI SUBMARÍ DE L'EDAR DE BINIDALÍ (Emissari de categoria II)

CONTROL ESTRUCTURAL

S'hauran de dur a terme dues inspeccions anuals, una a cada semestre, de tota la longitud del tram submergit de l'emissari i el tram difusor, mitjançant submarinistes o instrumental submergible. Una de les inspeccions s'haurà de realitzar abans de l'inici de l'època de l'any amb major volum d'abocament.

CONTROL DEL MEDI RECEPTOR

Els punts de mostreig per al control del medi receptor seran els que s'indiquen a continuació:

a) Punts en la línia de costa

Punt 1: és el punt de partida de l'emissari en la línia de costa.

Punt 2: punt hipotètic on es trobaria la ploma de l'abocament amb la costa si es donessin les condicions de vents i corrents predominats especificats al projecte de l'emissari corresponent. En el cas de que les corrents predominants no discorrin en direcció a la costa, serà necessari que la memòria d'implementació del PVC proposi el punt de mostreig equivalent de forma justificada.

Punt 3: punt costaner situat a 500 metres del punt 1 en direcció contrària al punt 2. Aquest serà el punt de control.

b) Punts en aigües obertes

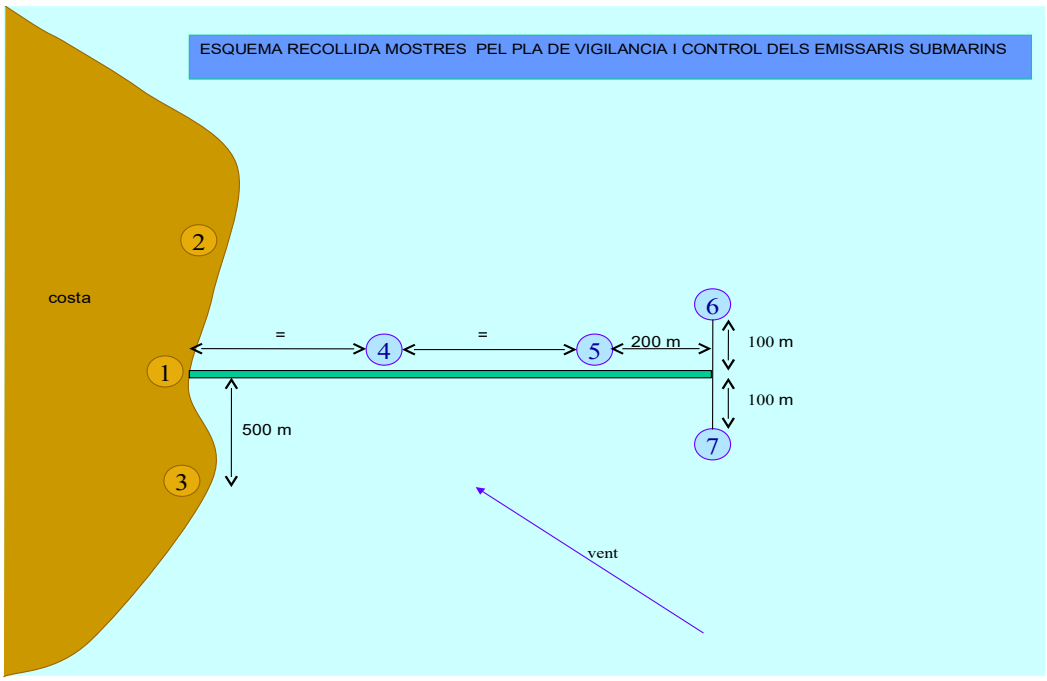
Punts 4 i 5: El punt 5 es situa en la línia paral·lela a l'eix de l'emissari, a 200 m des de la primera boca difusora en direcció a terra i el punt 4 en el punt mig entre el 1 i el 5.

Punts 6 i 7: Aquest dos punts corresponen a ambdós costats del punt d'abocament, a 100 m cadascun de la darrera boca difusora, en una línia perpendicular a l'eix de l'emissari.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446



Als punts 1, 2 i 3 es recolliran les següents mostres:

a) Mostres d'aigua: es recollirà un nombre de mostres representatiu a cada punt de mostreig. L'aigua serà agafada a una fondària de 30 cm de la superfície. Els paràmetres a analitzar seran els següents: pH, Salinitat, Sòlids en suspensió, Terbolesa, Nutrients (Nitrogen total[2], Nitrits, Nitrats, Amoni, Fòsfor total, fosfats i silicats), Clorofil·la *a* i Microorganismes (*Escherichia coli* i enterococs intestinals). A més es mesuraran in situ la transparència (disc de Secchi), la Temperatura, Percentatge de saturació d'oxigen i Oxigen dissolt.

b) Avaluació de les aigües de bany: a la zona de bany més propera al punt d'abocament, o zona freqüentada per banyistes si no està declarada zona de bany, durant la temporada de bany es durà a terme un mostreig mensual a una mostra d'aigua presa a 30 cm per davall la superfície a un punt amb una fondària aproximada d'1 m. Els paràmetres a estudiar seran: Temperatura, Salinitat, Concentració d'Oxigen dissolt, Terbolesa, Clorofil·la *a*, microbiologia (*Escherichia coli* i enterococs intestinals), Nitrogen total i Fòsfor total.

c) Mostres de sediments: en els punts 1, 2 i 3 en el cas de que es trobin sobre substrat arenós es recolliran un nombre de mostres representatiu, cada una d'elles consistent en una mostra composta (a partir de 5 mostres simples preses amb una draga van Veen

2 El Nitrogen total serà el nitrogen Kendhal més els nitrats i nitrits

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

d'una superfície de 600 cm^2 de superfície). En cas de que algun punt no es trobi sobre substrat arenós es recollirà la mostra a la zona arenosa més propera al punt, sempre que estigui situada dins la que es pugui considerar la zona d'influència de l'abocament. Els paràmetres a analitzar seran els següents: Granulometria, Metalls pesats (As, Hg, Pb, Cu, Al, Zn, Cd, Se, Cr i Ni), Nitrogen total, Fòsfor total i Matèria Orgànica.

b) Comunitats bentòniques: en el cas de que es tracti de litoral rocós es realitzarà una cartografia de les comunitats bentòniques dels nivells medilitoral i infralitoral superior i s'avaluarà el seu estat ecològic amb la metodologia CARLIT[3]. La unitat mínima de mostreig serà entre el punt 2 i 3, excloent zones interiors portuàries i tenint en consideració els elements presents (ports, altres conduccions, torrents, llacunes litorals, etc) que puguin alterar les comunitats bentòniques. Aquesta caracterització es durà a terme el primer d'obtenció de l'autorització i es repetirà cada 3 anys.

c) Comunitats planctòniques: Al punt 1 s'agafaran dues mostres per fer una anàlisi de la comunitat planctònica que inclogui un recompte i una caracterització del fitoplàncton. Aquesta anàlisi es durà a terme durant l'estiu.

En els punt 4 s s'agafarà la següent mostra:

a) Comunitats planctòniques: S'agafaran dues mostres per fer una anàlisi de la comunitat planctònica que inclogui un recompte i una caracterització del fitoplàncton. Aquesta anàlisi es durà a terme durant l'estiu.

En els punts 5, 6 i 7 d'aigües obertes s'agafaran les següents mostres:

a) Mostres d'aigua subsuperficial: Aquestes mostres es recolliran a 30 cm de la superfície. De cada punt es recollirà una mostra d'aigua en la que s'analitzaran els següents paràmetres: pH, Salinitat, Terbolesa, nutrients (Nitrogen total, Nitrits, Nitrats, Amoni, Fòsfor total, Fosfats i Silicats), Clorofil·la *a* i microorganismes (*Escherichia coli* i enterococs intestinals). A més es mesuraran in situ la transparència (disc de Secchi), la Temperatura, Percentatge de saturació d'oxigen i Oxigen dissolt.

b) Mostres d'aigua profunda: Aquestes mostres es recollira a un metre per sobre del fons. De cada punt es recollirà una mostra d'aigua en la que s'analitzaran els següents paràmetres: pH, Salinitat, Terbolesa, nutrients (Nitrogen total, Nitrits, Nitrats, Amoni, Fòsfor total, Fosfats i Silicats), Clorofil·la *a* i microorganismes (*Escherichia coli* i enterococs intestinals). A més es mesuraran in situ la transparència (disc de Secchi), la Temperatura, Percentatge de saturació d'oxigen i Oxigen dissolt.

3 Ballesteros, E.; Torras, X.; Pinedo, S.; García, M.; Mangialajo, L.; de Torres, M., 2007. A new methodology based on littoral community cartography by macroalgae for the implementation of the European Water Framework Directive. Marine Pollution Bulletin 55, 172-180. Disponible en la red www.sciencedirect.com

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

Addicionalment en els punts 6 i 7 s'agafaran les següents mostres:

a) Mostres de sediment: en els punt 6 i 7, en el cas de que es trobin sobre substrat arenós es recolliran un nombre de mostres representatiu, cada una d'elles consistent en una mostra composta (a partir de 5 mostres simples preses amb una draga van Veen d'una superfície de 600 cm^2 de superfície). En cas de que algun punt no es trobi sobre substrat arenós es recollirà la mostra a la zona arenosa més propera al punt, sempre que estigui situada dins la que es pugui considerar la zona d'influència de l'abocament. Els paràmetres a analitzar seran els següents: granulometria, metalls pesats (As, Hg, Pb, Cu, Al, Zn, Cd, Se, Cr i Ni), Nitrogen total, Fòsfor total i Matèria orgànica.

b) Comunitats bentòniques de fons tous: S'avaluarà l'estat de les comunitats bentòniques emprant la metodologia MEDOCC. [4]

c) Control de les praderies de *Posidonia oceanica*

a) Cartografia inicial de les praderies: Es realitzarà una cartografia de la distribució de la *Posidonia ocenica* propera susceptible de ser afectada segons les plomes de dilució. En cada cas la zona a estudiar s'haurà de determinar en funció de la distribució de la praderia i les característiques hidrodinàmiques de la zona i de l'abocament. Aquesta delimitació s'haurà de justificar convenientment. Aquest estudi ha de permetre delimitar la zona ocupada per *Posidonia oceanica* així com el diferents substrats damunt la qual creix i els situats a la zona d'influència (arenes, fangs, roques, algues fotòfiles, etc).

b) Control de la praderia de *Posidonia*: S'haurà de dur a terme una zonificació de les praderies de la zona en tres grans zones: zona de màxima afecció (zona de la praderia més propera a l'abocament i/o la que probablement rebi la seva major influència); zona d'influència intermèdia (zones més allunyades de la zona d'afecció màxima) i zones control o de referència (zones allunyades que no rebin la influència de l'abocament ni de cap altra activitat de forma directa). A l'hora d'establir aquestes zones caldrà tenir en compte les direccions predominants de les corrents (no només de la més dominant), de forma que s'hauria d'establir més d'una zona d'influència intermèdia.
A cada zona s'establiran, com a mínim, tres estacions de mostreig. En cas de que sigui possible s'intentarà emprar estacions que hagin estat prèviament mostrejades en cas de

4 Ballesteros, E. et al. (2010). «Avaluació de la qualitat ambiental de les masses d'aigua costaneres utilitzant les macroalgues i els invertebrats bentònics com a bioindicadors. Informe final 2009-2010». Palma: Govern de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient

Ballesteros, e. et al. (2007). «Implementació de la Directiva marc de l'aigua a les Illes Balears. Avaluació de la qualitat ambiental de les masses d'aigua costaneres utilitzant les macroalgues i els invertebrats bentònics com a bioindicadors (maig 2005 - març 2007)». Palma: Govern de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

que es disposi de dades d'anys anteriors al començament de les obres del projecte. Les estacions de mostreig han de tenir característiques ambientals similars (profunditat, orientació, tipus de substrat i de sediment, pendent de la plataforma...) de forma que siguin comparables entre sí. La distància entre estacions dependrà de les característiques de l'abocament i la seva àrea d'influència potencial.

Aquestes estacions s'estudiaran segons la metodologia POMI[5], essent necessari realitzar les mesures següents:

- Cobertura de la praderia: mesurada amb marcs de 50x50 cm sobre una superfície de 400 m^2 i 27 rèpliques a l'atzar, assignant un índex semi-quantitatiu de cobertura de 0, 10, 25, 50, 75 o 100%.
- Densitat de feixos/m^2: 12 rèpliques damunt una superfície de 400 m^2.
- Percentatge de fulles necrosades: sobre 5 feixos expressant el resultat en percentatge de fulles amb necrosi, respecte al total de fulles d'un feix.
- Cobertura percentual d'epífits: sobre 45 rèpliques de fulles.
- Dominància del tipus de rizoma: sobre 12 rèpliques, les mateixes que s'han emprat per calcular la densitat.

A més, pel que fa als paràmetres de densitat i cobertura es durà a terme una comparativa entre els valors obtinguts a la zona de praderia influïda per l'abocament (zona de màxima afecció i zona d'influència intermèdia) amb les estacions de la zona de referència o control. Els resultats s'analitzaran mitjançant una anàlisi ANOVA (Contrast d'hipòtesi H0: sí existeixen diferències significatives per ZixTj ($p>0,05$)).

c) Seguiment de la superfície de la praderia de Posidònia: S'haurà de controlar el límit més proper de la praderia al punt d'abocament, en totes les direccions, per veure la seva evolució. Es determinarà utilitzant marcadors fixes al llarg de 200 m del seu perímetre.

d) Observació de la presència d'algues invasores: En cas de que es dectecti alguna espècie d'alga invasora s'haurà de descriure indicant l'espècie a la que pertany i la seva cobertura.

e) Taxa de sedimentació: Es mesurarà aquest paràmetre a tres estacions a 100 m del punt d'abocament. Una de les estacions haurà d'estar situada en la direcció habitual de dispersió de l'efluent. Es mesurarà la sedimentació total de sediments, de matèria orgànica, de nitrogen i de fòsfor.

5 Romero , J. et al. (2007). «A multivariate index based on the seagrass Posidonia oceanica (POMI) to assess ecological status of coastal waters under the water framework directive (WFD)». Marine Pollution Bulletin, 55, 196-204. DOI:10.1016/j.marpolbul.2006.08.032

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

d) Control de les praderies de *Cymodocea nodosa*

a) Cartografia inicial de les praderies: Es realitzarà una cartografia de la distribució de la *Cymodocea nodosa* propera susceptible de ser afectada segons les plomes de dilució. En cada cas la zona a estudiar s'haurà de determinar en funció de la distribució de la praderia i les característiques hidrodinàmiques de la zona i de l'abocament. Aquesta delimitació s'haurà de justificar convenientment. Aquest estudi ha de permetre delimitar la zona ocupada per *Cymodocea nodosa* així com el diferents substrats damunt la qual creix i els situats a la zona d'influència (arenes, fangs, roques, algues fotòfiles, etc).

b) Control de les praderies de *Cymodocea nodosa*: S'haurà de dur a terme una zonificació de les praderies de la zona en tres grans zones: zona de màxima afecció (zona de la praderia més propera a l'abocament i/o la que probablement rebi la seva major influència); zona d'influència intermèdia (zones més allunyades de la zona d'afecció màxima) i zones control o de referència (zones allunyades que no rebin la influència de l'abocament ni de cap altra activitat de forma directa). A l'hora d'establir aquestes zones caldrà tenir en compte les direccions predominants de les corrents (no només de la més dominant), de forma que s'hauria d'establir més d'una zona d'influència intermèdia.
A cada zona s'establiran, com a mínim, tres estacions de mostreig. En cas de que sigui possible s'intentarà emprar estacions que hagin estat prèviament mostrejades en cas de que es disposi de dades d'anys anteriors al començament de les obres del projecte. Les estacions de mostreig han de tenir característiques ambientals similars (profunditat, orientació, tipus de substrat i de sediment, pendent de la plataforma...) de forma que siguin comparables entre sí. La distància entre estacions dependrà de les característiques de l'abocament i la seva àrea d'influència potencial.

A cada estació es duran a terme tres mesures de densitat de feixos i tres mesures de cobertura. Amb els resultats es durà a terme una comparativa entre els valors obtinguts a la zona de praderia influïda per l'abocament (zona de màxima afecció i zona d'influència intermèdia) amb les estacions de la zona de referència o control. Els resultats s'analitzaran mitjançant una anàlisi ANOVA (Contrast d'hipòtesi H0: sí existeixen diferències significatives per ZixTj ($p>0,05$)).

CONTROL DE LA QUALITAT DE L'EFLUENT

S'haurà de mesurar el volum anual, expressat en m^3, d'efluent abocat a la mar.

La determinació de la qualitat de l'abocament es durà a terme de la següent forma:

a) Anàlisi simplificada: es prendrà una mostra composta (de 24 h, a partir de un mínim de 6 mostres simples) de l'efluent de l'EDAR (alternant la recollida de mostres en diferents

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

dies de la setmana) en la qual es mesuraran els següents paràmetres: pH, conductivitat, DBO_5, DQO, sòlids en suspensió, terbolesa, nitrogen total, fòsfor total i microbiologia (*Escherichia coli* i enterococs intestinals).

b) Anàlisi completa: es prendrà una mostra composta (de 24 h a partir de un mínim de 6 mostres simples) de l'efluent de l'EDAR (alternant la recollida de mostres en diferents dies de la setmana) en la qual es mesuraran, a més dels analitzats a l'anàlisi simplificada, els següents paràmetres:

Paràmetres físicoquímics: Temperatura, potencial redox, oxigen dissolt, amoni, nitrits, nitrats, fosfats i silicats.

Metalls pesants: Arsènic, mercuri, plom, coure, zinc, cadmi, seleni, crom VI, i níquel.

Hidrocarburs Policíclics Aromàtics (PAHs): Benzopirè, benzofluorantè, benzoperilè, naftalè, antracè, fluorantè i indenopirè.

Biocides : Atrazina, simazina, terbutilazina, trifluralina, endosulfan i tributilestany.

Compostos Orgànics Volàtils (VOCs): Benzè, toluè, xilè, etilibenzè i 1,1,1- tricloroetà

FREQÜÈNCIA DE LA PRESA DE MOSTRES

a) Mostres d'aigua les anàlisis d'aigua del medi receptor s'analitzaran amb la següent temporització:

- Les mostres d'aigua s'agafaran dues vegades a l'any, durant els mesos d'estiu, amb un interval de temps mínim de 15 dies entre una presa de mostres i l'altra.
- Les mostres per a l'avaluació de la qualitat de les aigües de bany es prendran mensualment durant la temporada de bany (del 15 d'abril al 15 d'octubre)
- Les mostres per a l'estudi del fitoplàncton es prendran dues vegades a l'any durant l'estiu.

b) Mostres de sediments: els paràmetres del sediment s'analitzaran amb una freqüència anual.

c) Estudi de les comunitats bentòniques litorals: l'estudi i la cartografia de les comunicats bentòniques litorals amb la metodologia CARLIT es durà a terme, una vegada el primer any, entre juny i agost, i posteriorment cada tres anys.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

d) Estudi de les comunitats bentòniques de fons tous: l'estudi de les comunicats bentòniques de fons tous mitjançant l'índex MEDOCC es durà a terme una vegada el primer any i posteriorment cada tres anys.

e) Estudi de les praderies d*e Posidonia oceanica:* es durà a terme una cartografia inicial al haver-se concedit l'autorització i es repetirà cada 6 anys. El control de les praderies es realitzarà una vegada a l'any, durant els mesos de setembre a octubre. El seguiment de la superfície, les algues invasores i la taxa de sedimentació de la pradera, es realitzarà anualment. Abans de l'inici de les obres s'haurà de dur a terme un mostreig de control que servirà com a avaluació del moment inicial.

f) Estudi de les praderies d*e Cymodocea nodosa:* es durà a terme una cartografia inicial al haver-se concedit l'autorització i es repetirà cada 6 anys. El control de les praderies es durà a terme un cop a l'any, sempre en la mateixa estació de l'any, per evitar els efectes de la variabilitat estacional dels descriptors analitzats. Abans de l'inici de les obres s'haurà de dur a terme un mostreig de control que servirà com a avaluació del moment inicial.

g) Efluent de l'EDAR: L'anàlisi simplificada es durà a terme mensualment. L'anàlisi completa es realitzarà dues vegades a l'any.

En el cas que les concentracions a l'efluent de metalls pesants, PAHs, Biocides i VOCs compleixin les corresponents Normes de qualitat ambiental dels annexos IV i V del Reial Decret 817/2015, de 11 de setembre, la freqüència de mostreig d'aquests paràmetres es reduirà a la meitat, una vegada a l'any.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

	Frequència d'avaluació (emissari categoria II)						
Revisió estructural	Bianual (una abans de l'època de major abocament)						
Tipus d'anàlisi	**Punts de mostreig**						
Medi receptor	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***
Línia de costa							
Aigua subsuperficial	Bianual	Bianual	Bianual				
Sediments	Anual	Anual	Anual				
Bentos (CARLIT)		Cada 3 anys	Cada 3 anys				
Fitoplàncton	Anual			Anual			
Aigües obertes							
Aigua subsuperficial					Bianual	Bianual	Bianual
A 1 m del fons					Bianual	Bianual	Bianual
Sediments						Anual	Anual
Bentos (MEDOCC)						Cada 3 anys	Cada 3 anys
Posidònia							
Cartografia	Inicial i cada 6 anys						
Control de la praderia (POMI)	Anual						
Control de la praderia (ANOVA)	Anual						
Límit de la praderia	Anual						
Algues invasores	Anual						
Taxa de sedimentació	Anual						
Cymodocea							
Cartografia	Inicial i cada 6 anys						
Control de la praderia (ANOVA)	Anual						
Aigües de bany	Mensual (de maig a octubre)						
Efluent							
Simplificat	Mensual						
Complet	Biennal (inicialment)						

MÈTODES I TÈCNIQUES ANALÍTIQUES A EMPRAR

S'hauran d'emprar mètodes i tècniques analítiques validades i estandarditzades. Les tècniques analítiques hauran de tenir un límit de detecció adequat per determinar el grau de compliment dels requisits de qualitat exigits.

PRESENTACIÓ DELS RESULTATS

Els resultats del Pla de vigilància i control s'hauran de remetre mitjançant un informe en format *pdf* signat per tècnic competent. Aquest informe haurà de seguir l'estructura següent:

- Introducció
- Objectius i abast dels treballs realitzats
- Descripció dels treballs realitzats: metodologia i interpretació dels resultats
- Resultats del pla de vigilància i control (any corresponent) (control estructural, seguiment dels fragments de la conducció antiga, control del medi receptor i qualitat de l'efluent)
- Comparació anual

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

- Conclusions

També s'hauran de presentar les dades en format de full de càlcul adequadament georeferenciades amb les coordenades en format ERT S 89.

INTERPRETACIÓ DELS RESULTATS

A l'hora de presentar els resultats als informes s'hauran de comparar les dades obtingudes en l'any en curs amb les dels anys anteriors dels quals es disposi.

En el cas d'aquells paràmetres pels quals existeixi normativa que exigeixi el compliment d'uns determinats valors, el compliment d'aquests per part de l'abocament serà interpretat i avaluat d'acord amb aquesta normativa, prestant especial atenció quan es tracti d'objectius de qualitat de l'efluent o de la massa receptora. La interpretació de la resta de paràmetres i indicadors es realitzarà comparant valors obtinguts al llarg de l'espai i del temps, segons el disseny del mostreig, tenint en compte factors com la dilució, la dispersió, la direcció en que les plomes es dispersen, l'aparició de temporals i altres fenòmens meteorològics, etc, amb la finalitat d'obtenir un seguiment fiable del comportament de l'abocament i dels seus efectes ambientals.

https://vd.caib.es/1704369347924-770880576-5088794251397579446

C/del Gremi de Corredors, 10, 3r
07009 Palma
Tel. 971 177 315
info@dgcostes.caib.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=1704369347924-770880576-5088794251397579446
CSV: 1704369347924-770880576-5088794251397579446

ANEJO 23

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO 23. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES 1

2 IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 1

2.1 TIPO DE OBRA 1

2.2 AGENTES INTERVINIENTES 2

2.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS 2

2.4 ANÁLISIS PREVENCIONISTA DE LA OBRA Y RIEGOS ESPECIALES 2

2.5 PRESUPUESTO 3

2.6 PLAZO DE EJECUCIÓN 3

2.7 CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO 3

2.8 NÚMERO DE TRABAJADORES 4

3 UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA 4

4 DEMOLICIONES 4

4.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 4

4.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 5

4.3 PROTECCIONES COLECTIVAS 5

4.4 PROTECCIONES INDIVIDUALES 5

5 TRABAJOS DE EXCAVACION Y RELLENO EN ZANJA Y POZOS 5

5.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 5

5.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 6

5.3 PROTECCIONES COLECTIVAS 6

5.4 PROTECCIONES PERSONALES 6

6 PUESTA EN OBRA DE CONDUCCIONES 7

6.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 7

6.2 NORMAS DE ACTUACIÓN DURANTE LOS TRABAJOS 7

6.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES 7

6.4 PROTECCIONES COLECTIVAS 8

7 PAVIMENTACIÓN Y ASFALTADO 8

7.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 8
7.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 8
7.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES 9
7.4 PROTECCIONES COLECTIVAS 9

8 ENCOFRADOS 9
8.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 9
8.2 NORMAS DE ACTUACIÓN DURANTE LOS TRABAJOS 10
8.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES 10

9 TRABAJOS CON FERRALLA. MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA 10
9.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 10
9.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 10
9.3 PROTECCIONES PERSONALES 11

10 PUESTA EN OBRA Y MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN 11
10.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 11
10.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 11
10.3 PROTECCIONES COLECTIVAS 12
10.4 PROTECCIONES PERSONALES 12

11 SOLDADURA Y MONTAJE DE TUBERÍAS EN TIERRA 12
11.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 12
11.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 12

12 INSTALACIÓN Y FONDEO DE TUBERÍAS EN MAR Y RESTO DE TRABAJOS SUBMARINOS CON BUCEADORES 13
12.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 13
12.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 13
1.1.1 MEDIDAS GENERALES 13
1.1.2 EQUIPO DE BUCEO NECESARIO 14
1.1.3 CONDICIONES FISICAS 16
1.1.4 MANTENIMIENTO DEL EQUIPO 16
1.1.5 MANEJO DE EQUIPO 17
1.1.6 CONDICIONES DE LA ZONA DE INMERSIÓN 17
1.1.7 VISIBILIDAD SUBMARINA 17

1.1.8 MAREAS Y CORRIENTES 17
1.1.9 TEMPERATURA DEL AGUA 18
1.1.10 AGUAS CONTAMINADAS 18
1.1.11 CONDICIONES DE LA SUPERFICIE.....18
1.1.12 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD 18
12.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES 23
12.4 PROTECCIONES COLECTIVAS.....24

13 PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA.....24
13.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 24
13.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.....25
13.3 PROTECCIONES COLECTIVAS.....26
13.4 PROTECCIONES INDIVIDUALES 26

14 MAQUINARIA 26
14.1 CAMIÓN BASCULANTE 27
1.1.13 RIESGOS MÁS FRECUENTES 27
1.1.14 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 27
1.1.15 PROTECCIONES INDIVIDUALES 27
14.2 CAMIÓN HORMIGONERA.....28
1.1.16 RIESGOS MÁS FRECUENTES 28
1.1.17 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 28
1.1.18 PROTECCIONES PERSONALES.....28
1.1.19 PROTECCIONES COLECTIVAS 29
14.3 CAMIÓN GRÚA.....29
1.1.20 RIESGOS MÁS FRECUENTES 29
1.1.21 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 29
1.1.22 PROTECCIONES PERSONALES.....30
1.1.23 PROTECCIONES COLECTIVAS 30
14.4 DUMPER.....30
1.1.24 RIESGOS MÁS FRECUENTES 30
1.1.25 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 30
1.1.26 PROTECCIONES PERSONALES.....31
1.1.27 PROTECCIONES COLECTIVAS 31
14.5 MEDIOS MARÍTIMOS (GANGIL, REMOLCADORES, EMBARCACIÓN AUXILIAR).....31
1.1.28 RIESGOS MÁS FRECUENTES 31

1.1.29 NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD 31

15 MÁQUINAS HERRAMIENTAS 33

15.1 VIBRADOR 33

1.1.30 RIESGOS MÁS FRECUENTES 33
1.1.31 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 33
1.1.32 PROTECCIONES PERSONALES 33

15.2 MARTILLO PICADOR/PERFORADOR 33

1.1.33 RIESGOS MÁS FRECUENTES 33
1.1.34 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 33
1.1.35 PROTECCIONES PERSONALES 34

15.3 CORTADORA DE DISCO 34

1.1.36 RIESGOS MÁS FRECUENTES 34
1.1.37 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 34
1.1.38 PROTECCIONES PERSONALES 34
1.1.39 PROTECCIONES COLECTIVAS 34

15.4 HORMIGONERA ELÉCTRICA – AMASADORA 35

1.1.40 RIESGOS MÁS FRECUENTES 35
1.1.41 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 35
1.1.42 PROTECCIONES PERSONALES 35
1.1.43 PROTECCIONES COLECTIVAS 35

15.5 TALADRO PORTÁTIL 35

1.1.44 RIESGOS MÁS FRECUENTES 35
1.1.45 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 35
1.1.46 PROTECCIONES PERSONALES 36
1.1.47 PROTECCIONES COLECTIVAS 36

15.6 MARTILLO PERCUTOR 36

1.1.48 RIESGOS MÁS FRECUENTES 36
1.1.49 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 36
1.1.50 PROTECCIONES PERSONALES 37
1.1.51 PROTECCIONES COLECTIVAS 37

16 HERRAMIENTAS MANUALES 37

16.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 37

16.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 38

1.1.52 HERRAMIENTAS DE MANO 38
1.1.53 MÁQUINAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES 38

16.3 PROTECCIONES PERSONALES 38

17 MEDIOS AUXILIARES 38

17.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES 39

17.2 NORMAS DE SEGURIDAD 39

17.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES 40

17.4 PROTECCIONES COLECTIVAS 40

18 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS 40

19 CIRCULACIÓN EN OBRA 40

20 INSTALACIONES 41

20.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA 41

1.1.54 RIESGOS MÁS FRECUENTES 41

1.1.55 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 41

1.1.56 PROTECCIONES PERSONALES 41

1.1.57 PROTECCIONES COLECTIVAS 41

21 SEÑALIZACIÓN DE OBRA 42

22 GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN 42

22.1 PLANIFICACIÓN PREVIA 42

22.2 PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS 43

1.1.58 OBLIGACIONES DEL RECURSO PREVENTIVO 43

22.3 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES 43

1.1.59 SERVICIO DE PREVENCIÓN EN LAS EMPRESAS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 43

1.1.60 ADMISIÓN DE NUEVOS SUBCONTRATISTAS/AUTÓNOMOS 44

1.1.61 INSPECCIONES Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD 45

1.1.62 FORMACIÓN /INFORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD 46

1.1.63 CHARLA INFORMATIVA DE INGRESO 46

1.1.64 REUNIONES RECORDATORIO 46

1.1.65 CHARLAS CORTAS A PIE DE TAJO 46

23 VARIOS 47

23.1 FORMACIÓN 47

23.2 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 47
23.3 CAMARA HIPERBÁRICA 47
23.4 ASISTENCIA A LOS ACCIDENTADOS 47
23.5 RECONOCIMIENTO MÉDICO 48
23.6 PREVENCIONES DE RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS 48
23.7 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 48

24 CONCLUSIONES 49

1 ANTECEDENTES

Se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud para el PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR DE BINIDALÍ. PROYECTO CONSTRUCTIVO, T.M DE MAÓ, MENORCA en cumplimiento de lo contemplado en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, sobre Seguridad en las Obras de Construcción. Igualmente, para su redacción se recogen las especificaciones y principios que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, con las reformas recogidas en la Ley 54/2003, el Real Decreto 39/1997, Reglamento de los Servicios de Prevención. También serán de especial aplicación los criterios que se reflejan en la Real Decreto 171/2004, sobre coordinación de actividades empresariales y las actualizaciones en de la normativa mencionada.

El presente Estudio de Seguridad y Salud (E.S.S.) tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras, antes del comienzo de las mismas, elaboren un Plan de Seguridad y Salud. En dicho Plan podrán proponerse modificaciones a algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este E.S.S, de acuerdo con los procedimientos y plan de obra que planteen los contratistas.

2 IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

2.1 TIPO DE OBRA

El objeto del presente Proyecto es definir la construcción y puesta en funcionamiento del tramo sumergido del emisario submarino de la EDAR de Binidalí y su conexión con el tramo terrestre ya ejecutado.

El proyecto contempla la ejecución de los primeros 404 m mediante una perforación horizontal dirigida. La maquinaria para su ejecución se localiza en tierra firme, en la franja costera, sobre los acantilados rocosos.

El resto del emisario, se ejecuta mediante conducción de polietileno lastrada y apoyada sobre el fondo marino.

Los tubos de PEAD se unirán mediante soldadura a tope, método de termofusión. La tubería se suelda por tramos, de longitud comprendida entre 120 a 180 en función del espacio disponible para su montaje en tierra. Los distintos tramos se unen mediante bridas con tornillería de acero inoxidable.

Para el lastrado de la tubería, se ejecutarán lastres de hormigón armado.

Una vez ejecutados todos los tramos de tubería, y su lastrado correspondiente, los distintos tramos son transportados a sus emplazamientos y fondeados en su localización definitiva:

1. Una vez confeccionados los tramos, colocados los lastres y tapadas las bocas, se procede a montar el tramo mediante carros de transporte, teniendo especial cuidado durante las operaciones de izado de los tramos.
2. Previamente, mediante buzos y con el apoyo de embarcaciones se procede al balizamiento de la zona a colocar el emisario, disponiendo de pesos muertos cada 50m con su correspondiente boya en superficie, estos amarres servirán para la sujeción de los tramos de tubería en fase de flotación.
3. Tras la maniobra de lanzamiento el tramo es transportado por la embarcación de remolque hasta el campo de boyas, donde será amarrado por los buceadores. A continuación, se inicia el hundimiento de la conducción hasta el fondo marino, de forma paulatina y suave, dejando entrar el agua en el interior mediante una llave de paso. Esta fase estará controlada en todo momento desde superficie con la ayuda de medios monitorizados por el jefe del equipo de montaje submarino.
4. El empalme o conexión submarina entre tramos se realiza por medio de una unión brida-brida y tornillería de acero inoxidable. Una vez concluido el empalme, se procede al hundimiento definitivo del tramo cuyo extremo quedaba aún a flote. Así tramo a tramo, se completa el montaje de toda la tubería.

Asimismo, se realiza un pequeño tramo, 16 m, de tubería alojada en zanja, de conexión entre el tramo terrestre existente y el tramo sumergido.

2.2 AGENTES INTERVINIENTES

PROMOTOR: *Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental.* con CIF Q0700507G y domicilio en *C/Gremi Corredors* nº10*,* 07009 Palma.

AUTORES: Emilio Pou Feliu, Ingeniero civil – Colegiado nº 9.576

José María Montojo Montojo, I.C.C.P. – Colegiado nº 6.640

Gemma Llamazares Juárez, I.C.C.P. – Colegiada nº 19.257

2.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

En el tramo submarino, será necesario balizar la zona de trabajo y cerrarla a la navegación. También se usarán las señales internacionales en el agua y embarcación sin gobierno cuando haya submarinistas en el fondo.

2.4 ANÁLISIS PREVENCIONISTA DE LA OBRA Y RIEGOS ESPECIALES

La obra objeto de este Estudio tiene los riesgos generales correspondientes a los trabajos de manipulación de cargas, soldaduras, trabajos de manipulación de hormigón y trabajos submarinos

Se localiza en zona mediterránea, donde la climatología es con inviernos suaves y veranos calurosos.

En el presente proyecto, se desarrollan trabajos de riesgos especiales, de acuerdo a lo indicado en el Anexo II del RD 1627/97:

ANEXO II

Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

2.5 PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de ejecución material de las obras es el que se indica en el “Documento nº4: Presupuesto” del proyecto de referencia.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El importe del Presupuesto de Ejecución Material correspondiente las medidas de seguridad y salud a adoptar durante la ejecución de las obras proyectadas asciende a la cantidad reflejada en el Presupuesto incluido al final del presente Estudio de Seguridad y Salud.

2.6 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución que se indica en el Programa de Trabajos es de SEIS (6) MESES

2.7 CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO

Los centros asistenciales más próximos son:

Hospital General Mateu Orfila
Ronda de Malburguer 1
07703 Maó
971 48 70 00

En caso de emergencias marítimas, ponerse en contacto en 900 202 202.

Centro de Coordinación de Salvamento Palma

Jefe de Centro: Miguel Félix Chicón
Dirección: Avenida Gabriel Roca, 38- A, 1º. 07014 - Palma de Mallorca
Teléfono: 97 172 45 62
Telefax: 97 172 83 52
Email: palma@sasemar.es
Canales de trabajo VHF: 16-10 (Mallorca y Menorca)-11 (Ibiza y Formentera)

Ante cualquier duda, ponerse en contacto con el Centro de coordinación de emergencias, en el número **112**, o bien al **061**.

2.8 NÚMERO DE TRABAJADORES

Se prevé un número medio de trabajadores de 8, con punta de 15 operarios máximo.

3 UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA

Las unidades más significativas de las que se compone la obra son:

- Movimiento de tierras: excavaciones y rellenos en zanja
- Ejecución de una perforación horizontal dirigida.
- Manipulación y soldadura de tuberías de PEAD
- Fabricación e instalación de elementos de hormigón complementarios a la conducción: lastres, antiarrastreros,…
- Instalación de conducciones apoyadas en fondo marino, mediante transporte en flotación y hundimiento controlado.
- Trabajos de albañilería: pozos de registros en hormigón, reposición de pavimentos, etc,...

4 DEMOLICIONES

Se prevé este apartado para las demoliciones puntuales de aceras, bordillos y pavimentos de asfalto, necesarios para la ejecución de los últimos 16 m del tramo terrestre, de conexión entre el tramo sumergido y el tramo terrestre existente.

4.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de materiales transportados
- Atrapamientos y aplastamientos
- Atropellos, colisiones y vuelcos
- Contagios por tajos o lugares insalubres
- Ruidos

- Vibraciones
- Ambiente pulvígeno
- Electrocuciones

4.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de viales.
- Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.
- No se permite la permanencia sobre la maquinaria en marcha a otra persona que no sea el conductor. Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.
- Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.
- Anulación y/o señalización de instalaciones existentes.

4.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Se señalizarán oportunamente los accesos y recorridos de vehículos.
- Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente.

4.4 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Mono de trabajo con elementos reflectantes
- Chaleco
- Botas de seguridad
- Gafas antipolvo

5 TRABAJOS DE EXCAVACION Y RELLENO EN ZANJA Y POZOS

Se prevé este apartado para el movimiento de tierras necesario para la ejecución del tramo terrestre del emisario submarino, así como la excavación del pozo de ataque para la PHD.

5.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Vuelco de los bordes laterales de una zanja por sobrecarga en la coronación.

- Taludes inadecuados
- Caída de personas al interior de la zanja
- Golpes por la maquinaria
- Atrapamiento por la maquinaria
- Caída de la maquinaria a la zanja
- Interferencias con conducciones o servicios subterráneos
- Desprendimientos en trabajos junto a desmontes.

5.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Dada la previsible presencia de instalaciones enterradas en la zona de las obras, se contactará con el personal de la central para su localización. La excavación de las zanjas se efectuará con la presencia de personal responsable, que ante cualquier indicio paralizará los trabajos para identificar el servicio y proceder en consecuencia.
- No se permite que en las inmediaciones de las zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m. del borde, en prevención de los vuelcos por sobrecarga.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente a la Dirección Facultativa. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido, por la Dirección Facultativa, siguiendo sus instrucciones expresas.

5.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

- La zona de zanja abierta estará protegida mediante barandillas “tipo ayuntamiento” ubicadas a 2 m. del borde superior de la zanja.
- Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm. de anchura (mínimo 3 tablones de 7 cm. de espesor), bordeadas con barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m. el borde de la zanja, y estarán amarrados firmemente al borde superior.
- Es obligatoria la entibación en zanjas con profundidad superior a 1,50 m., cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales.
- En el caso de zanjas en viales, se dispondrán planchas de acero para permitir el tráfico rodado.

5.4 PROTECCIONES PERSONALES

- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad y chaleco reflectante
- Gafas antipolvo
- Guantes de cuero.

- Mascarilla antipolvo.
- Ropa de trabajo.

6 PUESTA EN OBRA DE CONDUCCIONES

6.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

Los riesgos específicos de esta unidad de obra son:

- Caídas de personas a distinto nivel o al fondo de la excavación.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de materiales.
- Golpes contra objetos.
- Erosiones y contusiones en manipulación.

6.2 NORMAS DE ACTUACIÓN DURANTE LOS TRABAJOS

- Los tubos se transportarán en camiones de altas cartolas, de forma que pueda colocarse la carga sin necesidad de un calzado importante. Los tubos se apilarán al tresbolillo, en planos sucesivos, evitando cargas de diámetros mixtos y apilados que sobrepasen las cartolas.
- Nunca se dejarán las tuberías libres de sujeción, sin la precaución de calzarlas debidamente.
- El acopio de los tubos se realizará apilándolos en forma de pirámide de tubos de igual diámetro. El suelo debe ser consistente y estar bien nivelado y limpio. La pila se situará sobre dos o más tablones paralelos. Se colocarán, asimismo, calzas laterales que impidan el desmoronamiento de las pilas.
- Se prohíbe a los operarios situarse debajo de las tuberías y materiales durante el proceso de descarga en zanja.
- La maniobra de descarga de tuberías y materiales en zanja será dirigida por personal competente desde el exterior de la zanja, que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- Las tuberías en suspensión a gancho de grúa se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos para evitar los riesgos de golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares.
- Durante las operaciones de transporte de las tuberías, los trabajadores del interior se retirarán 3 metros del lugar de la maniobra. Una vez que entren los tubos en contacto con el suelo, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión segura.
- Se respetarán las distancias de seguridad de la maquinaria situada en las proximidades.

6.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante.

- Ropa de trabajo.
- Botas.
- Guantes.
- Las propias de trabajos de soldadura o corte en su caso

6.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas de protección y delimitación de bordes.
- Límites para los apilamientos de material.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.

7 PAVIMENTACIÓN Y ASFALTADO

7.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Arrollamientos o atrapamientos de máquinas o vehículos.
- Interferencias con líneas de alta tensión.
- Lesiones cutáneas u oculares por utilización de productos bituminosos.
- Salpicaduras.
- Quemaduras.
- Golpes, cortes y heridas por materiales o herramientas.
- Caídas de personas a nivel.
- Colisiones o vuelco de máquinas o vehículos.
- Polvo.
- Ruido.
- Intoxicaciones por vapores tóxicos de productos bituminosos.

7.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Los movimientos de máquinas y vehículos serán regulados, si fuese necesario, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de las maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos, así como la señalización y control del tráfico.
- Se protegerá y señalizará suficientemente el área ocupada por personal dedicado a tareas de muestra y ensayos “in situ”.
- El personal de los riegos del ligante o de la puesta en obra del aglomerado, estará equipado de las protecciones personales correspondientes.

7.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Botas impermeables con protección térmica.
- Guantes.
- Gafas de protección.
- Mascarillas.

7.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Se señalizarán oportunamente los accesos y recorridos de vehículos.
- Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente.

8 ENCOFRADOS

8.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Desprendimientos por mal apilado de la madera
- Golpes en las manos durante la clavazón
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado a las plantas
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado
- Caída de personas al mismo nivel
- Cortes al utilizar las sierras de mano
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas
- Golpes en general por objetos
- Dermatosis por contactos con el cemento
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas

8.2 NORMAS DE ACTUACIÓN DURANTE LOS TRABAJOS

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de cargas.
- Concluido el desencofrado, se apilarán ordenadamente para su transporte.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

8.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Ropa de trabajo: mono de trabajo con perneras y mangas ajustadas.
- Casco de seguridad homologado (de polietileno y preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad antideslizantes con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Cinturón porta-herramientas.

9 TRABAJOS CON FERRALLA. MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA

9.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero
- Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga de paquetes de ferralla
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.)
- Caídas a distinto nivel
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida
- Otros

9.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.

- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje, señalados en los planos.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

9.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Ropa de trabajo: mono de trabajo con perneras y mangas ajustadas.
- Casco de seguridad homologado (de polietileno y preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad antideslizantes con puntera reforzada.
- Cinturón porta-herramientas.

10 PUESTA EN OBRA Y MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN

10.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas
- Caída de objetos y materiales
- Cortes en las manos.
- Contactos eléctricos indirectos con la maquinaria de obra.
- Proyecciones en los ojos.
- Golpes y contusiones.
- Dermatosis por contacto con cemento

10.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Los operarios que realicen trabajos de vertido y puesta en obra del hormigón, irán siempre equipados de guantes de cuero.
- La maquinaria de obra se encontrará protegida frente al riesgo de posibles contactos eléctricos indirectos, para lo cual se instalarán alguno de los sistemas de protección especificados en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Y en el Real decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el cual se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (BOE 224, 14 de setiembre de 2002), en el que se especifican las condiciones de uso de los receptores eléctricos en función de la “clase” y de las características de los locales donde han de ser instalados o utilizados.

- Todos aquellos operarios que realicen trabajos en los que se presente el riesgo de proyecciones de partículas en los ojos, irán equipados de adecuadas gafas de seguridad.
- Se mantendrán en todo momento los tajos de obra en las debidas condiciones de limpieza y en aquellas operaciones que conlleven el riesgo de pisadas sobre puntas u objetos punzantes, los operarios utilizarán botas con puntera metálica equipadas de plantilla de seguridad.
- Todos los operarios irán equipados de guantes y cascos protectores de la cabeza durante la totalidad de la obra.

10.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

- La zona de hormigonado estará convenientemente delimitada para impedir el acceso de personas que no pertenezcan al tajo.

10.4 PROTECCIONES PERSONALES

- Ropa de trabajo: mono de trabajo con perneras y mangas ajustadas.
- Casco de seguridad homologado (de polietileno y preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad antideslizantes con puntera reforzada.
- Guantes de cuero impermeabilizados.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y antisalpicaduras.

11 SOLDADURA Y MONTAJE DE TUBERÍAS EN TIERRA

11.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos por maquinaria o vehículos.
- Atrapamientos por máquinas o vehículos.
- Golpes y cortes.
- Quemaduras
- Descargas eléctricas.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas por ejemplo).

11.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Las maquinas serán empleadas por personal autorizado, debidamente formado.
- Las mismas que las señaladas en el apartado 6.2. de la presente memoria.

12 INSTALACIÓN Y FONDEO DE TUBERÍAS EN MAR Y RESTO DE TRABAJOS SUBMARINOS CON BUCEADORES

12.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Hidrocución.
- Narcosis.
- Embolia de aire traumática o sobrepresión pulmonar.
- Infecciones de oídos, ojos, garganta y cutáneas, etc....
- Traumatismo en oídos y senos nasales por sobrepresión.
- Ahogamiento.
- Intoxicación por llenado incorrecto de botellas de aire comprimido.
- Perforaciones de tímpano.
- Caídas de tubos.
- Rotura de cables
- Colisión con hélices de barco en movimiento
- Las normales de las obras en tierra de acuerdo con los párrafos posteriores.
- Barotraumatismo de oídos y senos
- Intoxicación por oxigeno
- Intoxicación por dióxido de carbono
- Sobrepresion pulmonar
- Aeroembolismo gaseoso
- Atrapamiento por succión

12.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

1.1.1 MEDIDAS GENERALES

- A la hora de la afiliación, el empresario debe asegurarse de que el personal sabe nadar.
- En todo trabajo con riesgo de caídas al agua, todo operario debe permanecer siempre a la vista de algún otro compañero.
- Cualquier intervención que revista un carácter excepcional (como puede ser la reparación o la recuperación de un cable de arrastre que se haya roto), debe ser ejecutada por un experto, y disponiendo de una embarcación sólida y estable, muy manejable y capaz de resistir esfuerzos o movimientos bruscos y dotada de material de balizamiento.
- Por otra parte, en períodos de posibles borrascas o crecidas, la vigilancia debe reforzarse, y los medios de socorro han de ser los adecuados para esa situación.

- Debe colocarse un número suficiente de boyas con cabos al alcance de la dotación o en las proximidades de los puestos de trabajo que puedan presentar riesgos de hidrocuciones.
- Los cabos deben tener una longitud mínima de treinta metros.
- Todo este material, y cualquier otro que pueda tener una utilización semejante, debe estar siempre dispuesto para una utilización inmediata.
- Debe existir un sistema sonoro de alarma.
- En caso de trabajos nocturnos, deben instalarse proyectores orientables, con el fin de que pueda alumbrarse la superficie del agua.
- Unas normas que especifiquen el comportamiento y la misión de cada uno en caso de accidente deben estar permanentemente expuestas en la cabina de los artefactos flotantes y en las instalaciones de tierra.
- Esta norma debe contener algunas directrices sencillas sobre los primeros cuidados a las víctimas de hidrocución, mientras se espera la llegada del médico.
- Las zonas de paso y de trabajo se mantendrán libres de obstáculos y estarán convenientemente iluminadas.
- No debe dejarse, en ningún caso, que un operario trabaje a solas en una posición peligrosa.
- Cuando, para embarcar o desembarcar, los operarios deban atravesar por una pasarela provisional, se organizará de tal modo que no se produzcan sobrecargas en dicha pasarela.
- Si el personal es transportado por medio de embarcaciones, éstas deben estar dotadas de asientos fijos y de balizas, y además, deberán llevar una inscripción bien visible indicando el número de personas que puede admitirse a bordo.

1.1.2 EQUIPO DE BUCEO NECESARIO

El Contratista deberá contar con un equipo de submarinistas que cumplan lo prescrito en la legislación vigente, y en concreto, lo marcado por la OM del 14/10/97 y sus modificaciones del 20/01/99.

Se deben realizar con luz diurna y previsión de buen tiempo.

PERSONAL:

Artículo 5. Sobre el número de personas mínimo que deben intervenir en un trabajo de buceo según el sistema utilizado

1. Buceo autónomo

Un jefe de equipo, dos buceadores y un buceador de socorro, preparado para intervenir en todo momento. En caso de emergencia o extrema necesidad, podrá bajar uno solo, amarrado por un cabo guía que sostendrá un ayudante en la superficie.

Artículo 6. Sobre el equipamiento mínimo obligatorio para la utilización de los distintos sistemas de buceo empleados en trabajos en medio hiperbárico

1. Buceo autónomo:

Constará de gafas o facial ligero de buceo. Dos reguladores independientes. Un sistema de control de la presión del aire de la botella, la cual se recomienda esté dotada de un mecanismo de reserva. Guantes de trabajo. Cuchillo. Aletas. Recipientes con doble grifería. Chaleco hidrostático equipado con un sistema de hinchado bucal y otro automático procedente de la botella de suministro principal o de un botellín anexo. Traje húmedo o seco de volumen variable en función de las condiciones ambientales. Reloj. Profundímetro u ordenador. Cinturón de lastre. Brújula. Juego de tablas oficiales plastificado o sistema digital computarizado equivalente. En caso de llevar traje seco de volumen variable, éste debe llevar un sistema de hinchado desde la botella de suministro principal y una válvula de purga, no siendo obligatorio, en este caso, el uso de chaleco hidrostático."

Hay que tener en cuenta, que además del personal descrito, es necesario **añadir a un Patrón profesional** para el gobierno de la embarcación de los buzos.

Por tanto, será necesario contar con cinco profesionales titulados, además de con una embarcación autorizada.

REQUISITOS DE LA EMPRESA DE BUCEO PROFESIONAL

"Artículo 11. Empresas de buceo profesional

1. Las inmersiones para trabajos submarinos se efectuarán de acuerdo a lo especificado en las técnicas de buceo profesional.

2. La autorización indicada en el artículo 50 de la Orden de la Presidencia del Gobierno de fecha 25 de abril de 1973 («Boletín Oficial del Estado» número 173), deberá ser solicitada por las empresas para cada trabajo submarino, excepto en los casos de limpieza de cascos, trabajos auxiliares de varaderos y aquellos que constituyan la actividad habitual de la empresa, que podrán autorizarse por un año.

3. Las solicitudes de obra o trabajo se presentarán en el Organismo correspondiente de la Comunidad Autónoma responsable, acompañada de la documentación que se exija en cada caso para este tipo de solicitud, siendo estudiada y autorizada, si procede, por el citado Organismo.

4. Será obligación de las empresas que ejerciten alguna actividad de buceo:

Comprobar que los buceadores tienen la titulación correspondiente, de acuerdo con la profundidad y el trabajo a realizar, según la normativa vigente.

Asegurar que todas las plantas y equipos de buceo utilizados o que vayan a utilizarse en operaciones de buceo o en conexión con las mismas, sean revisados, probados, controlados y reparados o sustituidos, de acuerdo con la legislación vigente, debiendo mantener al día la documentación de revisión correspondiente.

Artículo 12. Jefe de equipo de buceo

1. Toda realización de trabajos subacuáticos profesionales, exigirá la presencia de un jefe de equipo, que será nombrado por la empresa, para la supervisión y control de la operación de buceo.

2. El jefe de equipo de buceo será un buceador en posesión de la titulación y especialidad adecuada para la realización de la operación a desarrollar, habiendo realizado un curso de primeros auxilios para accidentes de buceo"

1.1.3 CONDICIONES FISICAS

- Evitar bucear con enfermedades respiratorias, del oído o de la piel. Asegurarse de que el buceador está en forma física adecuada con las revisiones médicas que regula la normativa.
- No efectuar buceos con cualquier grado de intoxicación alcohólica o de estupefacientes o con sus efectos posteriores.
- Dormir lo suficiente, siempre que sea posible.
- Instruir a los buceadores para que ni coman excesivamente ni dejen de comer antes de las operaciones submarinas.
- Mantener un alto grado de entrenamiento físico. Realizar ejercicios regulares para endurecer, tales como correr, nadar (con aletas), bucear sin aparatos, u otros deportes acuáticos.
- No forzar, a un trabajador subacuático a bucear cuando por alguna razón él seriamente desee no hacerlo.

1.1.4 MANTENIMIENTO DEL EQUIPO

Es importante:

- Establecer rutinas de periódica instrucción y mantenimiento preventivo. Seguirlas rígidamente. Levantar informes de todas las unidades completas. Corregir todos los defectos notados, incluso los más pequeños antes de usar los equipos.
- Inspeccionar todos los componentes del equipo de buceo de una manera rutinaria.
- Prestar a las válvulas del regulador y de las botellas especial atención.
- Asegurarse de que las máscaras traje, chaleco, salvavidas cuchillos, brújulas y otros accesorios reciben propio mantenimiento y manejo.
- Inspeccionar periódica y frecuentemente todas las conexiones de alta presión, sometiéndolas a pruebas hidrostáticas. Estar seguro de incluir conexiones de carga, las cuales, pueden ser un particular peligro.
- Comprobar diariamente la exactitud de los manómetros y en su caso calibrarlos.
- Dar a los compresores y al resto del material empleado en la carga de equipos autónomos, un mantenimiento adecuado. Manejarlos con cuidado. Su salida debe estar libre de polvo, exceso de humedad exceso de vapor de aceite y gases tóxicos. Periódicamente se recomienda el análisis de muestras de aire.
- Informar inmediatamente de cualquier defecto notado durante el funcionamiento de un equipo y estar seguros de que han sido corregidos antes de usar el equipo otra vez.
- Hacer responsable a cada buceador de su propio equipo.
- No se rebasarán las presiones autorizadas en los equipos.
- Se revisarán diariamente las conexiones reparando posibles fugas.

- Todos los equipos permanecerán cerrados cuando no se usen.

1.1.5 MANEJO DE EQUIPO

- Los equipos autónomos de buceo tienen particular tendencia a dañarse.
- Manejarlos con cuidado en su uso y transporte y estibarlos apropiadamente en sitios secos lejos del excesivo calor.
- Impedir la corrosión de las partes metálicas y el rápido deterioro de las partes de goma, lavándolas con agua dulce y secándolas cuidadosamente después de su uso.
- Manejar las botellas cuidadosamente para impedir cualquier clase de daño. Tratar las botellas de aluminio con particular respeto. Recordar que una botella con la válvula rota se convierte en un cohete.
- Proceder a la carga de las botellas cuidadosamente. Las conexiones de carga requieren un cauteloso uso para impedir su rotura. Una conexión de carga flexible con gas a alta presión escapando, se convierte en un peligroso látigo.
- Las botellas nunca deben ser cargadas por encima de su presión de trabajo.
- Hay que mantener las botellas cargadas, lejos del excesivo calor.
- No hay que tener las botellas cargadas bajo los efectos directos del sol.
- Estibar las botellas con las válvulas cerradas y con alguna presión permanente en el interior. Antes de cargar o ajustar una botella a una reductora, abrir ligeramente sus válvulas para soplar cualquier polvo que pudiese haber entrado por el extremo abierto.
- Usar herramientas con boca fija, con preferencia a las ajustables. Nunca forzar ningún acopio.
- Tener extremo cuidado en impedir que aceites u otros materiales orgánicos entren en contacto con oxígeno a alta presión, porque hay peligro de explosión o fuego.

1.1.6 CONDICIONES DE LA ZONA DE INMERSIÓN

- La seguridad en el buceo depende en gran parte de las condiciones del ambiente y de las precauciones que se tomen para bucear en las condiciones existentes.

1.1.7 VISIBILIDAD SUBMARINA

- La existencia de un agua oscura o fangosa es una circunstancia desfavorable para el ejercicio de actividades subacuáticas. En el caso de tener que actuar en estas condiciones será necesario que los buceadores cuenten con cabos salvavidas o cortos cabos de conexión.

1.1.8 MAREAS Y CORRIENTES

- En los trabajos de buceo, el buceador tiene poca facilidad para mantener su posición o avanzar contra corrientes mayores de un nudo, incluso contando con el apoyo de las aletas y los jackets estabilizadores. En consecuencia, bajo tales condiciones será necesario el uso de pesos adecuados y cabos salvavidas.

1.1.9 TEMPERATURA DEL AGUA

- El agua fría requiere trajes de protección. Este a su vez, puede limitar la libertad de movimientos y frecuentemente produce dificultades en el control de la flotabilidad. Como consecuencia del agua fría, se debe esperar limitaciones en los movimientos natatorios y una reducción en la habilidad manual.

1.1.10 AGUAS CONTAMINADAS

- En condiciones de especial contaminación, cerca de zonas con vertidos de aguas residuales y en muchos ríos y ensenadas con escasa renovación aparecen condiciones de riesgo de infección que recomiendan el empleo de trajes estancos. En tales circunstancias, se debe evitar el uso de equipo autónomo con embocadura libre.

1.1.11 CONDICIONES DE LA SUPERFICIE

- Cualquier situación es desfavorable si el buceador debe cubrir considerables distancias en superficie antes de alcanzar un lugar seguro en caso de emergencia. Esto es particularmente importante con mar gruesa, rompiente, o fuertes corrientes.

1.1.12 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

En particular, se seguirá la Orden de 14 de octubre de 1997 por la que se aprueba las Normas de Seguridad para el Ejercicio de Actividades Subacuáticas, modificada por la Orden de 20 de enero de 1999 que actualiza el Anexo y las tablas II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X y XI de las Normas de Seguridad para el Ejercicio de Actividades Subacuáticas aprobadas por ORDEN de 14 de octubre de 1997.

Es importante destacar las siguientes normas fundamentales:

- Salvo en raras excepciones, los buceadores deberán trabajar en parejas. Esta es, probablemente, la más sencilla y segura precaución en el buceo autónomo bajo condiciones desfavorables. Los buceadores deberán permanecer a la vista uno del otro. Con poca visibilidad deberán usar un cabo de unión de unos dos metros de longitud. Estos buceadores deberán tener cada uno confianza en la habilidad del otro, y deben reconocer su responsabilidad en la seguridad del otro.
- Siempre avisar antes de ascender, descender o cambiar de dirección.
- Después de perder contacto, subir a la superficie y buscar el rastro de burbujas; si no se encuentran inmediatamente, llamar al bote o embarcación de buceo.
- Si es posible, pintar los aparatos distintivamente para ayudar al contacto visual. Cuando más de dos buceadores estén trabajando juntos, marcar distintivamente ayudará a la identificación y reducirán confusiones.
- Si es posible, usar un aparato que permita comunicación oral debajo del agua, con un mínimo de equipo electrónico.
- Una excepción de la regla del "compañero" puede ser hecha cuando el nadador submarino esté usando un cabo salvavidas o es plenamente visible desde la superficie en aguas poco profundas. En este caso, un competente buceador debe estar en el bote con un autónomo en la mano para su inmediato uso.

BOTE EN LA SUPERFICIE

- Una regla elemental de seguridad es mantener un bote en la superficie como ayuda y auxilio a los buceadores.
- Debe tenerse prevista la forma de entrar en el agua y volver a bordo sin dificultad. Si es necesario, montar una escala, rampa o pequeña plataforma.

PERSONAL Y ORGANIZACIÓN

- Dotar al bote salvavidas con suficiente personal capacitado para manejar la situación adecuadamente, teniendo en cuenta el número de buceadores en el agua. Encargar a un hombre competente de cada operación con completa responsabilidad de la seguridad de los buceadores. Deberá ser un buceador capacitado. Un A.T.S. deberá estar presente en todas las operaciones. siempre que sea posible, especialmente cuando se trate de gran profundidad.
- Preparar señales sónicas u otras comunicaciones para ordenar emerger. Ningún buceador debe desobedecer estas órdenes. El buceador debe seguir inmediatamente cualquier orden de emerger, procediendo a la velocidad normal de ascenso y siguiendo cualquier descompresión requerida. No permitir juegos durante las operaciones de buceo.
- Una guardia en la cámara de descompresión se deberá establecer durante las operaciones a gran profundidad.

PREPARACIÓN DE LAS OPERACIONES DE BUCEO

- Cada operación deberá ser cuidadosamente planeada, y todo el personal deberá comprender los planes perfectamente. Seleccionar la profundidad y tiempo considerando el tipo de aparato; el suministro de aire disponible y los límites que la fisiología del buceo impone. Exponerlo claro, breve y definido a los buceadores. Ningún buceador que no haya atendido a las explicaciones debe tomar parte en las operaciones.
- Excepto en caso de emergencia, evitar buceos que requieran descompresión. Los elementos de la descompresión añaden complejidad y peligros al buceo autónomo. Sin embargo, cuando sea necesario o pueda resultar necesario debido a imprevistas circunstancias, hacer las previsiones necesarias para descomprimir al buceador.
- Emplear amplios márgenes de seguridad al designar el suministro de aire y calcular profundidad y tiempos límites. Cuando un hombre debe bucear más de una vez en un período de 12 horas, debe tener en cuenta las consideraciones de los aspectos acumulativos de la exposición en buceos repetidos.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA CASOS DE EMERGENCIA

- En donde quiera que sea necesario a causa de condiciones anormales, proveerse de cabos salvavidas, cabos de descensos, pesos adicionales para los nadadores y cualquier otro equipo especial que se desee.
- Tener al menos un equipo autónomo de reserva, para uso en casos de emergencia.
- Entrenar a todo el personal en el método oficial de respiración artificial.

- Siempre conocer la dirección de la cámara de descompresión más próxima y el medio más rápido de alcanzarla. Siempre que sea posible hay que proveer un medio rápido de urgencia para la evacuación de accidentados.
- El tratamiento con éxito del ataque de presión por recomprensión en el agua, con autónomos, es muy difícil y puede ser casi imposible en los casos serios.
- Disponer de un botiquín de emergencia para primeras curas.

MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A LOS DISTINTOS RIESGOS EN EL BUCEO

Ahogamiento:

- Se realizará una comprobación de todos los equipos antes de cada inmersión.
- El buceador se asegurará de su realización firmando el conforme antes de empezar la inmersión.
- Todos los sistemas vitales serán por duplicado: gas, comunicaciones, iluminación y agua caliente.
- Un buceador de emergencia permanecerá equipado mientras dure la inmersión listo para socorrer al buceador en el fondo.
- Por cada buceador permanecerá un ayudante en superficie para el manejo de los umbilicales.
- Se dispondrá de una campana abierta con todos los sistemas a profundidad intermedia para su utilización por el buceador.
- Se realizará una inmersión de simulacro de emergencia por cada cincuenta inmersiones realizadas en la que se comprobará el funcionamiento de todos los sistemas y procedimientos.

Barotraumatismo de oídos y senos:

- Los descensos se harán a la velocidad adecuada para permitir al buceador la compensación de oídos y senos paranasales.
- Existirá un cable guía hasta la plataforma de trabajo en el fondo.

Hipotermia:

- El buceador dispondrá de trajes de agua caliente con traje interior de neopreno.
- El sistema de agua caliente será por duplicado con dos calentadores en superficie y con conexión en la campana.

Narcosis nitrogénica:

- No se rebasará la presión parcial de nitrógeno PPN de 3,2 atm equivalente a una profundidad de aire de 40 metros.

Intoxicación por oxigeno:

- No se rebasará la presión parcial de oxígeno PPO de 1,4 atmósferas en el fondo y de 1,6 en las paradas descompresivas.

Intoxicación por di óxido de carbono:

- Los equipos de buceo dispondrán de ventilación para eliminación del dióxido de carbono

Sobrepresión pulmonar:

- Se dispondrá de un sistema de ascenso unido al cable guía para evitar las subidas incontroladas.

Aeroembolismo gaseoso:

- Se utilizará un programa informático personalizado para los cálculos de descompresión.
- Se dispondrá de una campana abierta con suministro de los gases para descompresión a profundidad intermedia.
- Se dispondrá de una cámara hiperbárica multiplaza en la plataforma de trabajo a nivel del agua y otra cámara en coronación para posibles accidentes múltiples.
- No se realizarán inmersiones mientras un buceador permanezca en las paradas de descompresión.
- Los buceadores permanecerán tras la inmersión en las inmediaciones de la cámara de descompresión.

Atrapamiento por succión:

- Comunicación telefónica con superficie con doble sistema.
- El buceador tomará todas las precauciones posibles en los puntos de succión.

OTRAS MEDIDAS DE SEGURIDAD

Para toda actividad submarina desarrollada, serán de aplicación, además de las Normas Generales de Seguridad, como ampliación, las siguientes en los trabajos de:

- Corte y soldadura submarino.
  - ✓ Sólo se usarán máquinas y accesorios expresamente indicados para su utilización submarina.
  - ✓ Deberá considerarse el peligro de explosiones e incendios en la zona de trabajo y en los compartimentos contiguos, tanto por el material que haya en dicho compartimento, como por la acumulación de gases que producen el corte o la soldadura.
  - ✓ Cuando se efectúen trabajos de corte o soldadura debajo del agua con equipos eléctricos, los buceadores deberán ir provistos de trajes secos.
  - ✓ Deberá existir un interruptor de corte, operado por el personal ayudante.
  - ✓ Nunca se empleará corriente alterna (AC) en equipos de corte o soldadura eléctricos submarinos.
  - ✓ Se tendrá en cuenta el peligro de que la pieza a cortar, caiga sobre el buceador o sobre el umbilical o líneas de suministro.
  - ✓ Deberá asegurarse de que el grupo electrógeno y chasis tienen buena toma a tierra.
  - ✓ No se dirigirá el porta-electrodos de manera que apunte hacia uno mismo u otras personas.
  - ✓ Todas las partes del cable sumergido deber n estar perfectamente aisladas.
  - ✓ No se hará incidir el chorro de oxígeno sobre grasas o aceites.

- Operaciones en aguas contaminadas.
  - ✓ Se usar un traje totalmente estanco, cuando se sospeche que las aguas en las que se realice la inmersión puedan estar lo suficientemente contaminadas como para ser nocivas para la salud del buceador. La estanquidad del traje deber ser comprobada previamente en aguas limpias.
  - ✓ Se usará una máscara con capucha, o un casco rígido que cubra toda la cabeza, así como guantes, manguitos, etc. Para evitar que ninguna parte del cuerpo del buceador entre en contacto con el agua contaminada.
  - ✓ Si es posible, la máscara y el traje tendrán una sobrepresión con respecto al exterior para evitar la entrada de agua.
  - ✓ En caso de que el buceador detecte una falta de estanquidad en el traje o elementos auxiliares, deber abortar la inmersión.
  - ✓ Se analizará la posibilidad de que el agente contaminante pueda corroer algún componente del equipo del buceador, procediendo a la sustitución de las piezas susceptibles de ser corroídas.
  - ✓ Se evitará la contaminación del buceador y ayudantes durante la operación de desvestirse.
  - ✓ Tras la inmersión en aguas contaminadas, el buceador deber someterse a una ducha de descontaminación y ser reconocido por un médico para detectar una posible contaminación, infección, etc.
  - ✓ En el caso de trabajos subacuáticos en aguas contaminadas biológica o químicamente, o con posibilidad de existir peligro de radiación, el responsable de la empresa de buceo debe suministrar el equipo adecuado de intervención, además de los medios apropiados para la descontaminación.
- Operaciones en aguas frías.
  - ✓ Se considerarán aguas frías, aquellas cuya temperatura no supere los 7ºC.
  - ✓ El buceo en aguas frías requiere el empleo de personal y material especializado.
  - ✓ El jefe de equipo de la operación de buceo deber conocer los síntomas y los primeros auxilios en el tratamiento de la hipotermia, así como tener previstos los medios de tratamiento y evacuación del buceador afectado.
  - ✓ Todo buceador que efectúe inmersiones en aguas frías, deber ser capaz de reconocer en si mismo y en su compañero los primeros síntomas de hipotermia. Al aparecer los primeros síntomas de hipotermia, deberá abortarse la inmersión en curso.
  - ✓ El jefe de equipo tendrá en cuenta el efecto sobre la hipotermia provocado por inmersiones sucesivas.
  - ✓ En la programación de este tipo de inmersiones deberá tenerse en cuenta lo siguiente:
  - ✓ Deberán emplearse reguladores especialmente diseñados para su utilización en aguas frías.
  - ✓ Se evitará la utilización de trajes húmedos. En caso de necesidad, se podrán utilizar en inmersiones de pocos minutos.

- ✓ Se comprobará la estanqueidad de los trajes secos, así como la dotación de guantes o manoplas que proporcionen el suficiente aislamiento.
- ✓ En caso de bucear en las proximidades de hielo, o bajo él, se extremarán las precauciones para no perderse, siendo recomendable la unión a superficie mediante un cabo de recuperación.

– Trabajos en obra viva.

- ✓ Todo buque o embarcación en el que se realicen estas operaciones evitar poner en marcha el sonar, las aspiraciones, las hélices, así como navegar el resto de las embarcaciones en las proximidades de una embarcación que muestre las señales de buceadores en el agua.
- ✓ El jefe de equipo de las operaciones de buceo deber estar enterado de las previsiones de movimientos en la dársena o aguas próximas, así como de la situación (encendido, apagado de aspiraciones, etc.) de los buques contiguos a los que se está trabajando.
- ✓ Antes de hacer inmersión, el jefe de equipo de la operación de buceo, vigilar el cumplimiento de las condiciones planificadas para el desarrollo del trabajo.
- ✓ Las aspiraciones en marcha se balizarán mediante hondas pasadas por debajo de la quilla y luces submarinas.
- ✓ Nunca se buceará a menos de 15 metros de la aspiración principal.
- ✓ Los buceadores llevarán un objeto de percusión, amarrado a la muñeca, para golpear el casco en caso de quedar atrapados.
- ✓ Se dispondrá un operador junto a los mandos de las bombas, para parar éstas en caso de escuchar un golpeteo en el casco o recibir un aviso desde cubierta. Con este motivo se colocará un vigilante en cada banda del buque, listo para dar la voz de "parar aspiraciones".
- ✓ El buceador que observe a su compañero de pareja atrapado, no tratará de librarlo, sino que saldrá rápidamente a superficie, para avisar a cubierta y parar las aspiraciones.
- ✓ En caso de ser necesario bucear en las proximidades de las hélices en un barco con los motores en marcha, es necesario asegurarse de que éstas no pueden ponerse en marcha, para lo que el jefe de equipo de las operaciones de buceo, coordinar con el jefe de máquinas la condición más favorable dependiendo del sistema de propulsión.
- ✓ En buques con estabilizadores activos, sonares, etc., se quitará la alimentación al sistema y se colocará un aviso para evitar que alguien pueda conectarlos.
- ✓ Cuando se manejen herramientas neumática-hidráulicas, se seguirán las normas de la empresa fabricante, teniendo especial cuidado en evitar derrames de líquidos hidráulicos.

12.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES

– Gafas o facial ligero de buceo

– Dos reguladores independientes.

– Sistema de control de presión del aire de la botella.

- Guantes de trabajo.
- Cuchillo con funda y sujeciones.
- Aletas y escarpines.
- Tubos Snorkel.
- Recipientes con doble grifería.
- Chaleco hidrostático equipado con un sistema de hinchado bucal y otro automático procedente de la botella o botellín auxiliar.
- Traje húmedo o seco en función de las condiciones ambientales.
- Reloj cronómetro sumergible.
- Profundímetro u ordenador.
- Cinturón de lastre.
- Brújula.
- Juego de tablas de descompresión o sistema digital computerizado equivalente (descompresímetro).
- Botella con mecanismo de reserva.
- Bengalas.

12.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Boyas de balizamiento: individuales y líneas de boyarines.
- Banderas de señalización de trabajos subacuáticos.
- Cables de seguridad.
- Embarcaciones auxiliares.
- Cámara hiperbárica a disposición en tiempo adecuado.
- Control riguroso de trabajos submarinos en grupo (mínimo dos buceadores).
- Salvavidas de aro y cabos adecuados.
- Chalecos salvavidas.
- Elementos de seguridad en las embarcaciones de trabajo según tipo (radiobalizas, botes hinchables de emergencia, bengalas, pitos,...)

13 PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

13.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atrapamientos por y entre objetos.
- Caídas a nivel y a distinto nivel

RIESGOS ESPECÍFICOS DERIVADOS DEL USO DE LA MÁQUINA DE SONDEO

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choque contra objetos.
- Golpes, atropellos o atrapamiento por puesta en marcha imprevista de las máquinas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por elementos móviles de la maquina durante su funcionamiento.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Contactos eléctricos y térmicos.
- Sobreesfuerzos por el manejo de cargas pesadas (varillaje, etc)

13.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se mantendrá el orden y la limpieza en puesto de trabajo, y en especial en las zonas de transito verificando que estén libres de obstáculos. Si algún cable atraviesa una zona de paso éste irá canalizado para evitar tropezar y caer al mismo nivel.
- Las plataformas de emplazamiento de la zona deberá ser lo más plana y horizontal posible, disponiendo de un área adecuada para el fácil desarrollo de los trabajos.
- El tamaño de los emplazamientos deberán ser lo suficientemente resistente para soportar las cargas máximas a las que pudiera estar sometido durante la ejecución de la perforación. En caso contrario se preparará una cimentación adecuada a la máquina.
- Se verificará que la máquina se desplaza por un camino seguro y resistente para alcanzar la zona de realización de la perforación y que disponen de capacidad de maniobra en dichos caminos.
- Antes de efectuar el levantamiento y montaje de la máquina, se comprobará el estado de todos los componentes del equipo, sustituyendo los que se encuentren defectuosos antes de la puesta en marcha. Especial atención se pondrá en los elementos de unión, tornillos, manguitos hidráulicos, pernos y tuercas.
- La zona de trabajo se aislará y balizará perimetralmente mediante barreras, soportes verticales o cinta de balizamiento respetando las distancias de seguridad. Se señalizará la prohibición de acceso a toda persona ajena a la obra.
- La máquina se situará en una plataforma de terreno lo más estable posible. Antes de situar la máquina se deberá localizar los servicios afectados existentes en la zona, siendo obligatorio colocar la máquina a una distancia de seguridad suficiente para no dañarlos. También se tendrá en cuenta la estabilidad del terreno para poder acceder y situar la máquina.
- Los acopios se realizarán en lugares determinados debidamente acotados.
- Se instalarán señales en la zona de acceso a la máquina de “Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra” y señales de “uso obligatorio de casco de seguridad”, “guantes”, “protectores auditivos” y “botas de seguridad”.

- Si los trabajos se prolongan hasta oscurecer, deberá existir una iluminación adecuada en la zona de trabajo. De lo contrario se tendrán que suspender los trabajos.
- Los trabajos a realizar en viales públicos, deberán estar autorizados por la Entidad correspondiente, señalizándose correctamente de acuerdo a la Norma 8.3-IC de Señalización de obras.
- Todos los elementos móviles y accesibles de las máquinas, deben de estar protegidos mediante resguardos y/o dispositivos de seguridad que impidan entrar en contacto con los mismos y se los debe de mantener en buen estado y nunca bajo ningún concepto podrán ser eliminados o retirados.
- Las máquinas deben de contar con dispositivos de parada de emergencia fácilmente accesibles.
- Se utilizarán en todo caso herramientas adecuadas al trabajo a realizar.
- Se deben prever medios mecánicos para el traslado y movimiento de equipos auxiliares pesados.

13.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se señalizarán las zonas de trabajo.
- Se balizará para evitar interferencias con otros procesos constructivos o industriales.
- Mantenimiento de distancias de seguridad a fin de no invadir una zona de incertidumbre respecto a proyecciones. La distancia mínima de seguridad será de 5 metros.

13.4 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección
- Ropa de trabajo.
- Gafas de protección antiproyecciones.
- Protección auditiva

14 MAQUINARIA

Toda la maquinaria y vehículos presentes en la obra dispondrán de los elementos de seguridad específicos originales, así como de rotativo y señalización acústica de marcha atrás. Tendrán un registro de mantenimiento donde se plasmarán todas las revisiones y reparaciones previstas en la documentación del fabricante y demás normativa, en especial todas aquellas que afecten a la seguridad. Se prohibirá la manipulación o anulación de los dispositivos de seguridad de que disponga.

14.1 CAMIÓN BASCULANTE

1.1.13 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos.
- Contacto de la caja con cables eléctricos al bascular.

1.1.14 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas y salidas de la piscifactoría, lo hará con precaución, auxiliado, si es preciso, por un miembro de la obra, respetando todas las normas del código de circulación y las de la señalización de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Las maniobras dentro de la zona de obras se realizarán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Durante las operaciones de carga, el personal permanecerá dentro de la cabina o alejado del área de trabajo de la cargadora.
- En la aproximación al borde, la zona de vertido tendrá especialmente en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose de que dispone de un tope limitador sobre el suelo, siempre que fuera preciso.
- Cualquier operación de revisión con el basculante levantado se hará impidiendo su descanso mediante enclavamiento.
- Si en su zona de trabajo existe riesgo de contacto con cables eléctricos, se dispondrá un gálibo antes y después del cable a la altura de seguridad que recomiende la compañía suministradora.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar éste las maniobras.
- Si descarga material en las proximidades de la excavación, se aproximará a una distancia mínima de un metro (1 m), garantizando ésta mediante topes.
- Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.

1.1.15 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco y chaleco reflectante en caso de apearse el operador.
- Ropa de trabajo adecuada.

- Botas antideslizantes.
- Limpiará el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Asiento anatómico.

14.2 CAMIÓN HORMIGONERA

1.1.16 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos y colisiones en maniobras de marcha atrás y giro.
- Vuelcos del vehículo por hundimiento del terreno.
- Vuelco por no disponer de tope de aproximación al borde de excavación
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de descarga.
- Colisión con otras máquinas.
- Golpes por el manejo de las canaletas y/o cubilote.
- Los derivados del contacto del hormigón.

1.1.17 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- De forma periódica, se comprobará el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas y accesorios.
- Al terminar la operación de hormigonado o al terminar los trabajos, el operador dejará la cuba reposando hacia el suelo, completamente inmovilizada.
- La hormigonera estará provista de toma de tierra y con todos los elementos mecánicos y eléctricos debidamente protegidos.
- El vertido en carretillas se hará en trazados limpios de obstáculos, siendo frecuente la aparición de daños por sobre esfuerzos y caídas por transportar cargas excesivas.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar éste las maniobras.
- Si descarga material en las proximidades de la excavación, se aproximará a una distancia mínima de un metro (1 m), garantizando ésta mediante topes.
- Circulará con precaución y sobre terrenos adecuados a su elevado peso.
- Las rampas de acceso a los tajos no superarán el 20 % de pendiente.
- A los conductores de los camiones hormigonera se les recordará que sigan las instrucciones que se les dan para llegar al lugar de vertido del hormigón y que respeten las señales de tráfico internas de la obra.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares señalados.

1.1.18 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante.

- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

1.1.19 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las propias del vehículo (rotativo y acústica)
- Las correspondientes al lugar de trabajo.

14.3 CAMIÓN GRÚA

1.1.20 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Rotura de cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Caídas en alturas de personas, por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Riesgo de contacto con cables eléctricos.

1.1.21 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Se comprobará que el terreno tiene la consistencia adecuada para recibir la fuerza transmitida por los calzos de la grúa.
- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso. Asimismo, estará dotado con pestillo de seguridad en perfecto estado.
- El cubo de hormigonado cerrará herméticamente, para evitar las caídas de material.
- Para elevar palets, se dispondrá de dos eslingas simétricas por debajo de la plataforma de madera, sin colocar nunca el gancho de la grúa sobre el fleje de cierre del palet.
- Elevará la carga verticalmente. En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
- Al elevar la carga, asegurarse de que esté debidamente embragada y sujeta al gancho; elevarla lentamente y cerciorarse de que no hay peligro de vuelco. Para ello no se tratará de elevar cargas que no estén totalmente libres, ni que sobrepasen el peso máximo que puede elevar la grúa.
- No se realizarán nunca movimientos en los que las cargas queden fuera de su vista, sin los servicios de un señalista.
- No se abandonará nunca la máquina con una carga suspendida.
- No se permitirá que ninguna persona no autorizada manipule la máquina.
- Antes de la utilización de la grúa, se comprobará el correcto funcionamiento de todas las maniobras de la grúa, así como el estado de sus cables, de sus desarrollos en los tambores y del gancho. Asimismo, se comprobará el perfecto estado de eslingas, bragas y perrillos, etc, procediendo a su renovación siempre que estos medios de enganche muestren síntomas de fatiga o deterioro.

- Dispondrá de un mecanismo de seguridad para sobrecargas y no se trabajará con fuertes vientos.
- No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la grúa. No se transportarán cargas por encima de personal.
- No se trabajará en inmediaciones de líneas eléctricas sin los correspondientes pórticos de seguridad, evitando disponer la grúa de forma que permita alcanzar la distancia de seguridad.

1.1.22 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes para el manejo de eslingas

1.1.23 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las propias del vehículo (rotativo y acústica)
- Las correspondientes al lugar de trabajo.

14.4 DUMPER

1.1.24 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Vuelco de la máquina.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

1.1.25 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Se prohíben los colmos del cubilote de los dumperes que impidan la visibilidad frontal.
- Se prohíbe el transporte de piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.
- Los dumperes llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cúal es la carga máxima admisible.

- Los dumperes para el transporte de masas, poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre los dumperes.
- Estarán dotados de faros de marcha adelante y retroceso.
- Antes de comenzar a trabajar, se comprobará:
  - ✓ Que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante.
  - ✓ El buen estado de los frenos.

1.1.26 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes para el manejo de cargas

1.1.27 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las propias del vehículo (rotativo y acústica)
- Las correspondientes al lugar de trabajo.

14.5 MEDIOS MARÍTIMOS (GANGIL, REMOLCADORES, EMBARCACIÓN AUXILIAR)

1.1.28 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Abordaje
- Atrapamiento
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, resbalones, etc.)
- Vibraciones
- Ruido
- Caídas al subir o bajar de las embarcaciones
- Intoxicación en espacios confinados
- Contacto con la energía eléctrica
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales
- Otros

1.1.29 NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

- El empresario debe asegurarse de que el personal que deba embarcar sabe nadar correctamente antes de proceder a su afiliación a la obra.

- En todo trabajo con riesgo de caídas al agua, cada operario debe permanecer siempre a la vista de algún otro compañero.
- Cualquier intervención que revista un carácter excepcional (como puede ser la reparación o la recuperación de un cable de arrastre que se haya roto), debe ser ejecutada por un experto, y disponiendo de una embarcación sólida y estable, muy manejable y capaz de resistir esfuerzos o movimientos bruscos y dotada de material de balizamiento.
- Por otra parte, en períodos de posibles borrascas o crecidas, la vigilancia debe reforzarse, y los medios de socorro han de ser los adecuados para esa situación.
- Debe colocarse un número suficiente de boyas con cabos al alcance de la dotación o en las proximidades de los puestos de trabajo que puedan presentar riesgos de hidrocuciones.
- Los cabos de seguridad deben tener una longitud mínima de treinta metros.
- Todo este material, y cualquier otro que pueda tener una utilización semejante, debe estar siempre dispuesto para una utilización inmediata.
- Debe existir un sistema sonoro de alarma.
- En el caso de tener que realizarse trabajos nocturnos, deben instalarse focos orientables, con el fin de que pueda alumbrarse la superficie del agua, además de las normas de balizamiento y señalización luminosa obligatorias en función del tipo de embarcación de que se trate.
- Deben estar permanentemente expuestas en la cabina de los artefactos flotantes y en las instalaciones de tierra las normas que especifiquen el comportamiento y la misión de cada uno en caso de accidente.
- Estas normas deben contener algunas directrices sencillas sobre los primeros cuidados a las víctimas de hidrocución, mientras se espera la llegada del personal de asistencia sanitaria o se efectúa la evacuación.
- Las zonas de paso y de trabajo se mantendrán libres de obstáculos y estarán convenientemente iluminadas.
- Las medidas generales relativas a la prevención del riesgo de caídas (ver los temas que se refieren a escaleras, andamios, pasarelas, etc.) deben aplicarse con el máximo rigor. Una medida eficaz consiste en colocar redes de seguridad por debajo de las zonas de trabajo especialmente peligrosas.
- No debe dejarse, en ningún caso, que un operario trabaje a solas en una posición peligrosa.
- Cuando, para embarcar o desembarcar, los operarios deban atravesar por una pasarela provisional, se organizará de tal modo que no se produzcan sobrecargas en dicha pasarela.
- Si el personal es transportado por medio de embarcaciones auxiliares, éstas deben estar dotadas de asientos fijos y de balizas, y además, deberán llevar una inscripción bien visible indicando el número de personas que puede admitirse a bordo.

15 MÁQUINAS HERRAMIENTAS

15.1 VIBRADOR

1.1.30 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Descargas eléctricas.
- Salpicaduras de lechada en los ojos.
- Caídas en altura.

1.1.31 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- La operación de vibrado siempre se realizará desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida.

1.1.32 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco
- Botas de goma
- Guantes dieléctricos (en vibradores eléctricos).
- Gafas de protección contra salpicaduras

15.2 MARTILLO PICADOR/PERFORADOR

1.1.33 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Golpe producido al dar un latigazo la manguera.
- Golpes dados con la herramienta de ataque.
- Caídas a nivel.
- Introducción de partículas en los ojos.
- Pellizcos y erosiones con el mango y gatillo del martillo.
- Golpes producidos en el pié con el martillo.
- Exposición a ruido.

1.1.34 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Antes de desarmar un martillo se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera.
- Mantener los martillos cuidados y engrasados.
- Asegurarse del buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo.

1.1.35 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco.
- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección contra impactos.
- Cascos de protección auditiva.

15.3 CORTADORA DE DISCO

1.1.36 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos.

1.1.37 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Utilizar cortadoras de disco con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

1.1.38 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y plantilla anticlavo.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección contra impactos.

1.1.39 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Zona acotada para los trabajos.

15.4 HORMIGONERA ELÉCTRICA – AMASADORA

1.1.40 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atrapamientos por partes móviles.
- Descargas eléctricas.
- Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.

1.1.41 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Las partes móviles y de transmisión, estarán protegidas con carcasas.
- Bajo ningún concepto se introducirá el brazo en el tambor cuando esté en funcionamiento.

1.1.42 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante.
- Botas de goma y mascarilla antipolvo.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma.

1.1.43 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

15.5 TALADRO PORTÁTIL

1.1.44 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Contacto con la energía eléctrica.
- Atrapamiento.
- Erosiones en las manos.
- Cortes.
- Golpes por fragmentos en el cuerpo.
- Los derivados de la rotura o el mal montaje de la broca.
- Atrapamientos por partes móviles.

1.1.45 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Se elegirá siempre la broca adecuada para el material a taladrar.
- No se realizarán taladros inclinados a pulso, puede fracturarse la broca y producir lesiones.

- El desmontaje y montaje de brocas no se hará sujetando el mandril aún en movimiento, directamente con la mano. Se utilizará la llave.
- No se realizarán los taladros en una sola maniobra. Primero, se marcará el punto a horadar con un puntero, y a continuación se emboquillará y se taladrará.
- Al finalizar el taladro, desconectar el mismo de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.
- Las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico.
- La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancas

1.1.46 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla antipolvo.

1.1.47 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Zona de trabajo iluminadas.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

15.6 MARTILLO PERCUTOR

1.1.48 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Proyección de fragmentos o partículas (útil, esquirlas, cascotes de material, etc.).
- Golpes y/o cortes tanto con la propia máquina como con el material a trabajar.
- Vibraciones que pueden dar lugar a lesiones osteoarticulares.
- Ruido.
- Quemaduras por contacto con el útil de trabajo.
- Inhalación del polvo producido en las operaciones.

1.1.49 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Alejar a cualquier persona del el radio de acción del martillo.
- Verificar que el conductor eléctrico o la manguera neumática y sus conexiones no presentan daños o desgastes excesivos y que el dispositivo portaherramientas funciona correctamente.
- Antes de conectar el martillo al compresor, comprobar que la presión de trabajo y el caudal de aire sean compatibles con las especificaciones técnicas del martillo neumático. Además, la válvula del compresor debe estar cerrada y la manguera correctamente acoplada.

- Antes de accionar el martillo, verificar que la herramienta montada está correctamente fijada en el dispositivo porta-herramienta, limpia, engrasada, afilada y es adecuada al trabajo a realizar (picar, perforar o demoler) y al material sobre el que se va a trabajar
- No levantar el martillo del punto de trabajo hasta que se haya detenido completamente.
- No dejar el martillo hincado en el suelo, pared o roca. No abandonar el martillo con la manguera cargada con aire a presión.
- Manejar el martillo evitando tensar la manguera o conducción, sin dar tirones bruscos a la misma. Evitar que las mangueras puedan ser origen de caídas, o pisadas por máquinas móviles. Mantener las mangueras lo más estiradas posible, evitando la formación de curvas pronunciadas y alejadas del calor, aristas vivas o elementos móviles. No depositar materiales sobre ellas.
- No doblar las mangueras para cortar el aire.

1.1.50 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero
- Orejeras
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.

1.1.51 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Zona de trabajo iluminadas.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

16 HERRAMIENTAS MANUALES

16.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caída en altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Cortes en extremidades.

16.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

1.1.52 HERRAMIENTAS DE MANO

- Antes de utilizar cualquier herramienta manual, se efectuará una revisión de la misma, sustituyéndola si presenta desperfectos.
- Si se utilizan máquinas de golpeo, se empleará gafas de protección contra impactos y se vigilará la fijación de la herramienta al mango.
- En el uso de llaves y destornilladores, se han de utilizar guantes de tacto.
- Llaves limpias, sin grasa y adecuadas a cada tuerca.
- No se lanzarán herramientas, se entregarán en mano.
- Se emplearán cinturones portaherramientas.

1.1.53 MÁQUINAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES

- Serán de doble aislamiento. Las que dispongan de elementos metálicos irán provistas de dispositivo de puesta a tierra, que se conectará antes de su utilización.
- La tensión eléctrica no podrá exceder los 250 V y deberán ir asociadas a un sistema de protección contra contactos indirectos de alta sensibilidad (30 mA)
- Para el empleo de taladradoras o cualquier otra máquina herramienta que produzca desprendimiento de partículas, se usarán gafas contra impactos.
- Los cables tendrán un buen nivel de aislamiento, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro desperfecto.
- Sus conexiones a red se realizarán siempre con tomas de corriente adecuadas.
- Al finalizar los trabajos con la máquina se desconectará de la corriente.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso, con revisiones periódicas de las mismas, cumpliéndose en todo momento las instrucciones de conservación del fabricante.

16.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco.
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares.

17 MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares empleados serán las escaleras de mano para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo o acceso a las zanjas.

17.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída a niveles inferiores, debida a la mala colocación de las escaleras, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o por estar el suelo mojado.
- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

17.2 NORMAS DE SEGURIDAD

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento.
- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.
- Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a veinticinco kilos (25 kg).
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de tijera, estarán provistas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarlas.
- Comprobar que la escalera es adecuada para la tarea.
- Ausencia de materiales deslizantes (barro, aceite, etc.) en peldaños o largueros.
- Los puntos de apoyo de las escaleras se asentarán sólidamente sobre un soporte (suelo, paredes, etc.) estable, de dimensiones adecuadas, resistente e inmóvil, que asegure su estabilidad durante la utilización, de forma que no puedan resbalar ni bascular
- Los peldaños deben quedar en posición horizontal.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal. Respetando la proporción 1:4.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada. Antes de su uso los dispositivos de bloqueo deben quedar completamente asegurados.
- Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
- Las herramientas y materiales deberán llevarse en cinturones portaherramientas o bolsas adecuadas. No lleve herramientas ni materiales en la mano cuando suba la escalera.
- No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de cinco metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías.

- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

17.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad y chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Botas antideslizantes.
- Chaleco reflectante.

17.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Siempre que en niveles inferiores a la realización de estos trabajos pudiera haber otros trabajadores o fuese zona de paso, se acotarán durante la duración de los mismos, para evitar accidentes en caso de caída de materiales o herramientas.

18 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra no son distintas de las que se generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc), puesto que el carburante (oxígeno) está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados.

Se instalarán extintores portátiles adecuados dentro de las instalaciones de higiene y bienestar.

Asimismo, deben de tenerse en cuenta otros medios de extinción como puede ser el agua, la arena, palas, rastrillos, etc.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos. Existirá una adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor y caminos de evacuación.

Todas estas medidas han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán llamados inmediatamente.

19 CIRCULACIÓN EN OBRA

Se delimitará la zona de obra para eliminar interferencias con el personal de la zona habilitada mediante recintos o vallas, señales y la planificación de vías de tráfico, medios de transporte horizontales hasta los lugares de carga y descarga, trayectorias recorridas por las bases de los aparatos de elevación y por sus radios de acción.

Las vías de tráfico deberán estar siempre libres y provistas de firmes resistentes y cuando las necesidades así lo aconsejen, habrá que delimitarlas y colocar las indicaciones oportunas.

El tráfico pesado deber pasar lejos del borde de las excavaciones.

20 INSTALACIONES

20.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Las instalaciones eléctricas necesarias para la ejecución de la obra, estarán protegidas contra contactos directos e indirectos.

1.1.54 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas en altura.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel.

1.1.55 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se demuestre lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- Se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

1.1.56 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad, dieléctrico en su caso.
- Chaleco reflectante.
- Guantes y botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales con aislamiento.

1.1.57 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, enchufes, etc.

21 SEÑALIZACIÓN DE OBRA

La obra se señalizará adecuadamente poniendo en las entradas a la misma, carteles que adviertan de la prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra, así como información sobre las normas de seguridad a seguir y del uso de los EPI obligatorio.

Se señalizarán las zonas de trabajo con cinta plástica y vallas metálicas móviles en todo el trazado de las zanjas.

Se colocará un cartel con una cruz roja y la palabra “Botiquín” en la entrada de la oficina de obra donde se halla instalado. Asimismo se expondrá una copia con los teléfonos de urgencia y el centro asistencial más próximo.

En general, se pondrán todos los carteles necesarios en las zonas de almacenamiento de materiales inflamables, así como la señalización de donde se encuentran los extintores.

22 GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN

El contratista, con el objeto de realizar una Gestión de la Prevención Organizada, Coordinada e Integrada, que garantice unos niveles adecuados de seguridad de una obra de estas dimensiones, y para garantizar que tanto el personal propio, como el de los subcontratistas cumplimente las medidas previstas y se cumpla la Legislación vigente, creará una estructura y unos procedimientos operativos que garanticen la coordinación y la legalidad de todos los elementos presentes en la obra.

Para ello, la Jefatura de obra deberá incorporar asesoramiento especializado en Prevención de Riesgos con experiencia en obra civil, e integrará los recursos preventivos, con la debida formación y titulación, necesarios para cada tipo de actividad a desarrollar. Además, contará entre su personal administrativo con un negociado que realice la gestión y el seguimiento documental de la documentación de empresas, personal y material que se incorporen a la obra.

La organización operativa para la ejecución de la obra deberá exponerse con claridad en el Plan redactado por el/los contratista. Se detallarán aquellas fases de la obra que requieran presencia de recursos preventivos.

Asimismo, toda empresa presente en obra tendrá un recurso preventivo que será nombrado responsable de seguridad de su empresa.

22.1 PLANIFICACIÓN PREVIA

Por parte de el/los contratistas se realizará una coordinación previa con la propiedad y la Coordinación de Seguridad y Salud para distribuir las áreas de utilización en función del plan de obra que se incluya en la ejecución y los acuerdos que se alcancen.

En el plan de Seguridad se deberá incluir plano con la zonificación adoptada, vallados y señalización de seguridad a disponer.

22.2 PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS

El contratista principal designará a un encargado de seguridad que, junto con el jefe de obra se reunirá diariamente para el estudio de los aspectos relativos a la Seguridad y Salud de la obra con respecto a las actividades a desarrollar durante la jornada, estableciendo las inspecciones necesarias para la prevención de los riesgos propios de cada actividad y redactando un informe quincenal o mensual dependiendo de la actividad en que se encuentre la obra. De esta reunión se originarán instrucciones al/los Recursos Preventivos y personal de seguridad en su caso.

1.1.58 OBLIGACIONES DEL RECURSO PREVENTIVO

- Vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.
- Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación, así como de la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia:
  - ✓ Harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.
  - ✓ Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales.

22.3 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES

Según se ha comentado anteriormente, se prevé la presencia simultánea en la obra de contratistas diversos, por lo que con el objetivo de asegurar la correcta coordinación de actividades y medidas, así como de evitar que la concurrencia de actividades agrave los riesgos presentes en la obra o genere otros nuevos, o bien en el caso de resultar inevitable lo anterior, adoptar las medidas organizativas y/o técnicas pertinentes, se constituye la Comisión de Seguridad:

1.1.59 SERVICIO DE PREVENCIÓN EN LAS EMPRESAS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Cometidos

- Velar, en todo momento, por una rigurosa observancia del Plan de, Seguridad y Salud de la Obra, y de las disposiciones de la Comisión General.
- Analizar los Accidentes ocurridos y los Incidentes, así como las circunstancias que lo desencadenarán proponiendo las Medidas Preventivas necesarias.
- Realizar las oportunas Notificaciones de Accidentes, e Informes de los Accidentes clasificados como Baja.
- Inspeccionar el estado de los Medios de Protección Personal y Colectiva en caso de otros materiales de Seguridad, informando del mismo al Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra.
- Vigilar el uso adecuado de las E.P.I.S y Equipos de Seguridad Colectiva.
- Estudiar Métodos y Puestos de Trabajo, colaborando en la elaboración de Normas adecuadas para el desarrollo y desempeño de los mismos.
- Participar con el resto del personal técnico en las Revisiones periódicas previstas en la normativa.
- Colaborar con el Coordinador y demás Técnicos de Seguridad en el contexto general de la Prevención.
- Realizar la gestión administrativa acorde a su responsabilidad.

1.1.60 ADMISIÓN DE NUEVOS SUBCONTRATISTAS/AUTÓNOMOS

Toda nueva empresa que sea subcontratada por el contratista deberá realizar una serie de procesos para poder obtener autorización de acceso a la misma.

Si bien la autoridad última de la autorización de acceso corresponde a la Coordinación de Seguridad, el contratista deberá responsabilizarse de que la presencia de subcontratistas se efectuará con todas las garantías legales posibles, para lo cual entregará a la Coordinación de Seguridad y Salud, al menos la ante-víspera de la incorporación de cada empresa:

Admisión de empresas subcontratistas:

- Datos de la empresa
- Designación de jefe de obra y/o encargado o persona responsable de contacto
- Encargado de Seguridad, designación y certificado de formación
- TC1 y TC2 o documentos equivalentes, con identificación del personal autorizado.
- Acreditación actualizada de estar al corriente de pago de cuotas SS
- Sistema de prevención de la empresa: Servicio de Prevención y contrato o acreditación en su caso
- Póliza de Responsabilidad Civil
- Plan de Seguridad: Plan para su presentación a la Coordinación, o una adhesión al Plan aprobado para la obra, siempre que incluya las actividades a desarrollar, con las aclaraciones que considere necesarias para su adecuación a métodos específicos de trabajo.

Admisión de personal:

- Listado de **todo el personal,** con DNI.
- Certificado de reconocimiento médico con declaración de aptitud
- Certificado de Formación en Seguridad y Salud, adecuado al nivel profesional y actividad.
- Acreditación de cualificación profesional, en su caso
- Certificación de entrega de EPI,s

Admisión de maquinaria, vehículos y otros medios:

- Certificación marcado CE y/o homologación, permiso circulación, etc.
- Seguro, en su caso
- Acreditación manejo de maquinaria al personal
- Exhibición del manual de operador
- Documentación de mantenimiento si es exigible

Toda esta documentación se reunirá en un expediente y se entregará a la Coordinación de seguridad y a la propiedad, para las autorizaciones correspondientes.

1.1.61 INSPECCIONES Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD

Cada Empresa será responsable de efectuar todas las revisiones que en materia de Seguridad sea necesario realizar en sus actividades.

Independiente de lo anterior, la Propiedad podrá realizar por sí o por el Coordinador de Seguridad cuantas revisiones e inspecciones considere convenientes en cada área de trabajo, en orden a su peligrosidad, frecuencia en el cambio de condiciones, etc. El Coordinador o su representante en obra efectuarán estas visitas con la frecuencia que la evolución de la obra y el funcionamiento de los S.P. aconsejen. En principio la visita deberá ser diaria.

Los resultados serán estudiados en el seno de cada Comisión de Seguridad de la Obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra presentará a la Comisión aquellas anomalías que, por su importancia, repetición o, porque no hayan sido subsanadas lo requieran.

En general, las inspecciones permitirán verificar el nivel de Seguridad e Higiene en el Trabajo en aspectos tales como:

- Estado y condiciones de los accesos, áreas de trabajo, andamios y pasarelas. etc. tanto desde el punto de vista de Seguridad como limpieza y orden.
- Seguridad de vehículos y máquinas.
- Seguridad contra incendios
- Instalaciones eléctricas (Líneas, cuadros, máquinas, protecciones, etc.)
- Iluminación.
- Aparatos de elevación.
- Elementos de tracción, suspensión, cables, etc.
- Almacenes y talleres.

- Señalización de todo tipo.
- Equipos personales de protección.
- Herramientas portátiles.
- Dispositivos de alarma y aviso (megafonía, etc.)
- Protecciones colectivas en general

1.1.62 FORMACIÓN /INFORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Todo el personal que se incorpore a la obra, sea de contratistas o subcontratistas, debe contar con formación de Riesgos laborales adecuada a su puesto y categoría laboral, impartida por el servicio de Prevención. De este nivel se entregará certificación para ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra.

Se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios de forma que todos los tajos dispongan de socorrista.

La Formación/Información específica para la obra debe ser la adecuada al Nivel de los profesionales y los riesgos de Obra, con la colaboración de los Técnicos de Seguridad de la Empresas Contratistas, del Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra y Técnicos de los Servicios de Prevención correspondientes, y consistirá en:

1.1.63 CHARLA INFORMATIVA DE INGRESO

A todo el personal, explicando:

- Normas de acceso
- Riesgos y medidas generales de la obra,
- Asistencia a lesionados,
- Servicio Médico,
- Protección Contra Incendios,
- Plan de Evacuación Emergencia.

De estas charlas se levantará acta que recogerá firma de los asistentes y se entregará a la Coordinación de seguridad y salud.

1.1.64 REUNIONES RECORDATORIO

A todo el personal periódicamente (mensual) y cuando se produzcan modificaciones sustanciales en el Plan de Seguridad.

De estas charlas se levantará acta que recogerá firma de los asistentes y se entregará a la Coordinación de seguridad y salud.

1.1.65 CHARLAS CORTAS A PIE DE TAJO

Impartidas por los Mandos de cada empresa a los Operarios, recordándoles los riesgos existentes en éste y normas específicas de su puesto de trabajo.

23 VARIOS

23.1 FORMACIÓN

El personal autorizado para acceder a la obra, tendrá formación adecuada para los trabajos a desarrollar en la misma.

23.2 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Se dispondrá de botiquín conteniendo el material especificado en el RD 486/1997. El botiquín se revisará mensualmente, reponiéndose inmediatamente el material consumido o caducado.

23.3 CAMARA HIPERBÁRICA

Se tendrá a disposición, por acuerdo o propiedad, una cámara de este tipo en algún centro próximo a la obra, con el personal especializado para su utilización, a una distancia salvable en menos de dos horas desde la aparición de los primeros síntomas (o sin ellos en el caso de la omisión de una parada de descompresión) con los medios de transporte disponibles o concertados por la Empresa Constructora, para atender la posibilidad de incidencia hiperbárica, según lo recogido en la Orden de 14710/1997 del Ministerio de Fomento que regula el ejercicio de actividades subacuáticas.

Dado que el funcionamiento de estas cámaras está regulado y se exigen determinadas condiciones estrictas de utilización (permisos, revisiones, de medios especialistas en medicina hiperbárica,…), la empresa Contratista deberá disponer de un contrato de “disponibilidad de cámara”, que debe ser directamente suscrito por la empresa contratista, siendo que la Mutua sólo se encargaría, en caso de recogerse en las póliza firmadas del transporte en caso de accidente. En este último caso debe tenerse previsto un mecanismo urgente de evacuación, lo que dada la situación de la obra y la ubicación de las cámaras hiperbáricas legalizadas debe basarse en transporte aéreo (helicóptero o avión privado).

La cámara hiperbárica ubicada en el ámbito del contrato y con asistencia médica especializada, obligatoria según la legislación, se ubica en:

HOSPITAL MATEU ORFILA

Ronda de Malbúger, 1 07703 Mahón

El Contratista o su Mutua deben tener establecido un convenio de asistencia para accidentes hiperbáricos con disponibilidad de cámara hiperbárica que incluya la evacuación rápida y la atención en esos casos.

23.4 ASISTENCIA A LOS ACCIDENTADOS

Se dispondrá en la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, etc) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Asimismo, se colocará en obra y en sitio visible, una lista de los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc, para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

23.5 RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal autorizado para acceder a la obra habrá pasado un reconocimiento médico en período máximo de un año.

Aquellos trabajadores sometidos a riesgos especiales (Radiaciones Ionizantes, Sustancias Cancerígenas, Tóxicos, Amianto, etc...), deben realizar un Reconocimiento Médico Especial con la periodicidad expresada en la legislación específica vigente. Este reconocimiento es obligatorio para el trabajador.

Los reconocimientos médicos para la obtención de títulos (buceador en sus distintas titulaciones) así como los reconocimientos periódicos obligatorios deben ser realizados por médicos que posean título o especialidad relacionada con las actividades subacuáticas, emitidos por un organismo oficial.

En caso de que se realicen reconocimientos de este tipo, se debe poner en conocimiento del Servicio Médico Central.

23.6 PREVENCIONES DE RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS

La obra se delimitará convenientemente, disponiéndose de vallado perimetral de obra, convenientemente instalado y con un panel informativo multi-señal, donde además de impedir la entrada a personas ajenas a la obra, se indiquen las medidas de seguridad y EPI's a emplear en la obra.

Asimismo, se colocarán señales de peligro.

23.7 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en fase de obra, se determinarán la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones sanitarias y vestuarios.

A priori, en el presente estudio se contempla la disposición en obra de tres casetas:

- Una para oficina de obra, con mesa y sillas.
- Una para aseos y vestuarios, provista de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.
- Una para comedor, con mesa y bancos.

En las cercanías se dispondrán recipientes para recogida de desechos, situados en lugares visibles y que deberán vaciarse periódicamente.

Todas las instalaciones mencionadas se ubicarán en casetas prefabricadas transportables dotadas de iluminación e instalaciones necesarias (agua potable, saneamiento,...) según necesidad, de acuerdo a la tipología y características que aparece en el presupuesto destinado a tal fin en este estudio.

24 CONCLUSIONES

Con todo lo descrito en el presente Estudio de Seguridad y Salud, junto con las especificaciones recogidas en el Pliego, quedan analizados los riesgos previsibles en la ejecución del proyecto por los métodos previstos por el proyectista y definidas las medidas de seguridad y protecciones que se consideran adecuadas para la ejecución de las distintas unidades de obra que conforman la obra.

Si se realizase alguna modificación en algún sistema constructivo o medio de los aquí previstos, es obligado constatar las interacciones de ambas circunstancias en las medidas de prevención contenidas en el presente estudio, debiéndose redactar, en su caso, las modificaciones necesarias y someterlo a aprobación del técnico que corresponda.

Palma de Mallorca, marzo de 2024

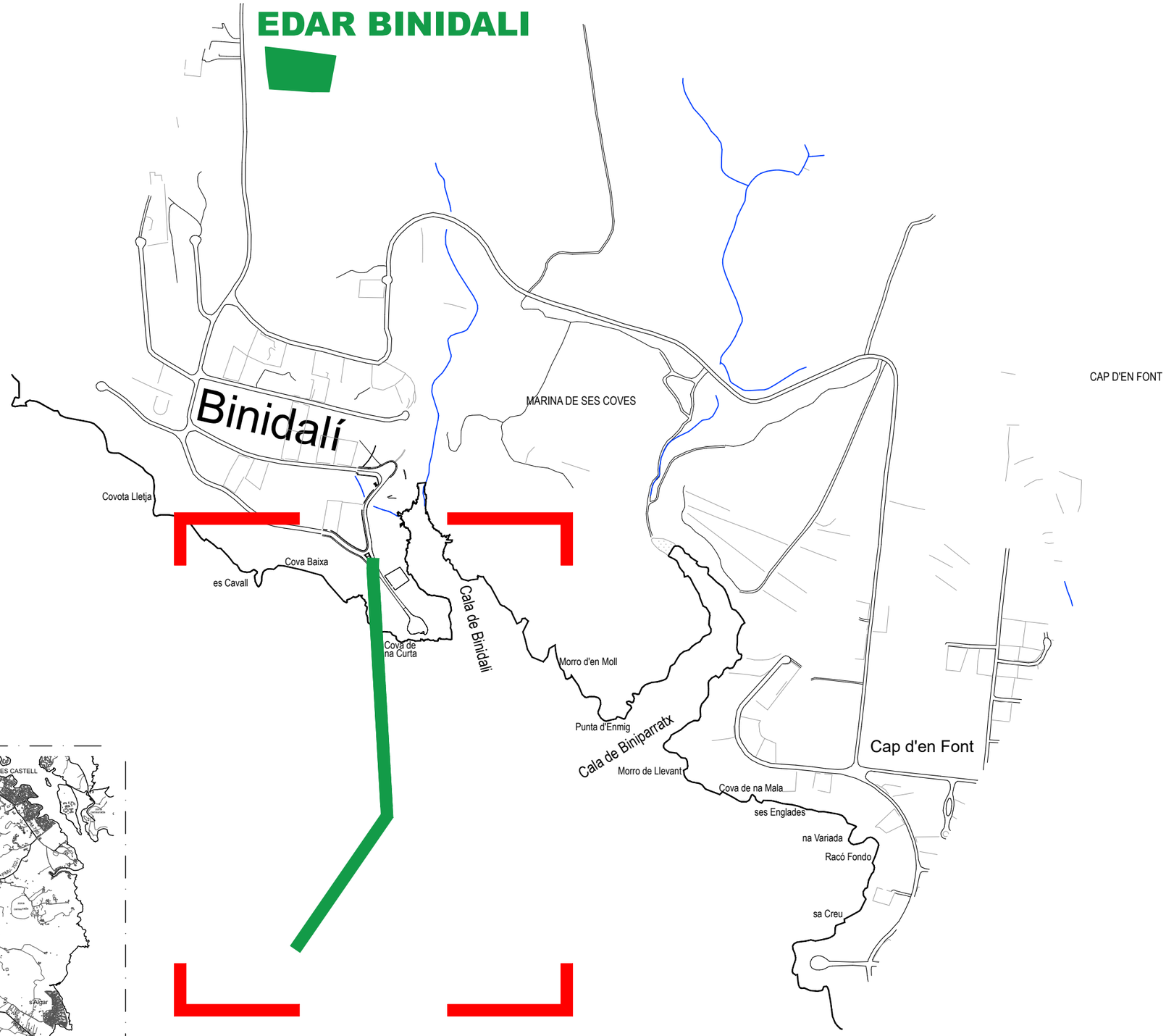
Emilio Pou Feliu	José Mª Montojo Montojo	Gemma Llamazares Juárez
Ingeniero Civil, colegiado nº 9.576	I.C.C.P.	I.C.C.P.
Licenciado en ciencias ambientales	Colegiado nº 6.640	Colegiada nº 19.257

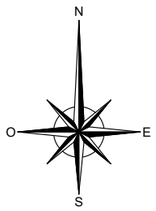
ANEJO 23. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS

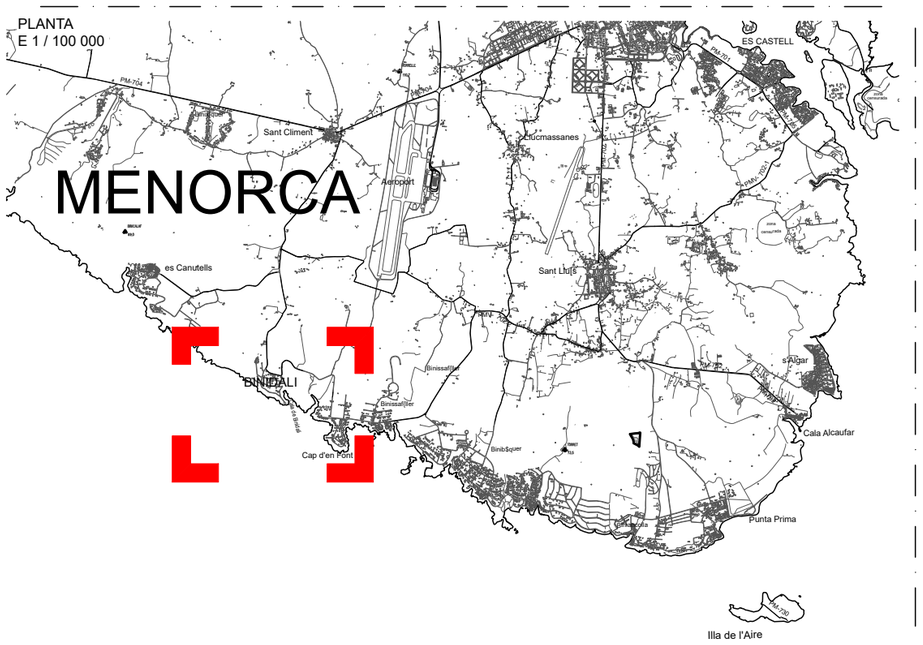
PLANTA
E 1/7500

EDAR BINIDALI





PLANTA
E 1 / 100 000

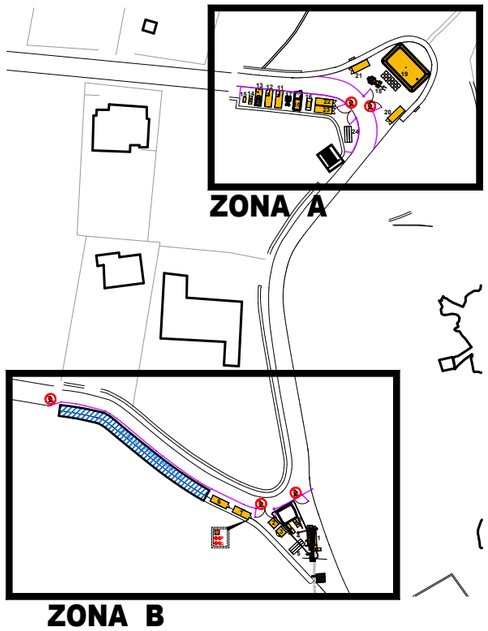


versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: G CONSELLERIA O DE LA MAR I DEL CICLE B DE L'AIGUA / AGAMA · AGA · AGI AGEM · GJ · MAI · AI AMPIMNA	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: SITUACIÓN	
atp C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640; EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576; GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024	Escala: 1/7500	Núm.: SS1

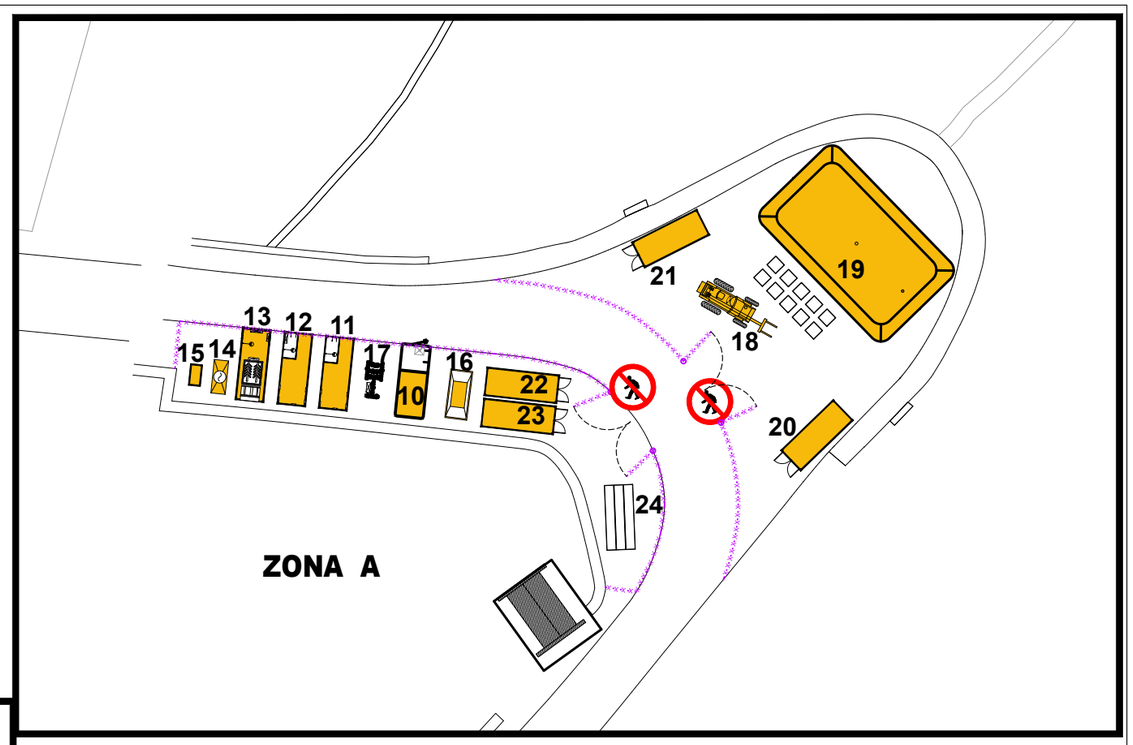
SS1 Situación

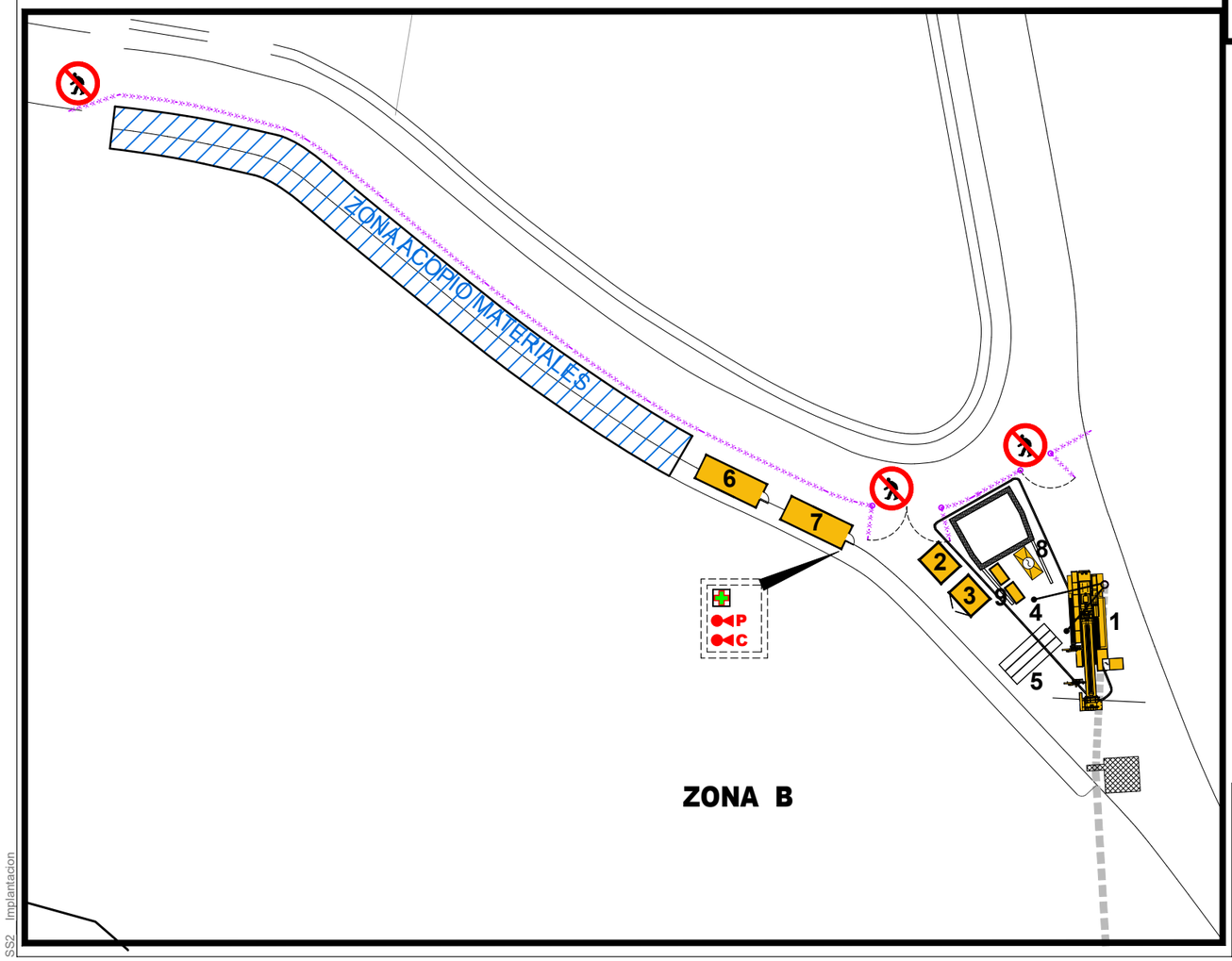
Exp. ATP: 16034

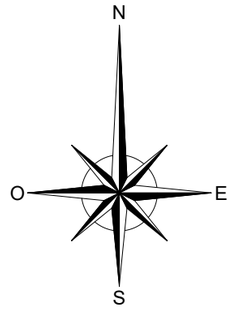


Leyenda

- SEÑAL PROHIBIDO EL PASO A PERSONAL AJENO A LA OBRA
- VALLADO PERÍMETRO
- BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS
- EXTINTOR POLVO POLIVALENTE ABC
- EXTINTOR CO2







Equipos

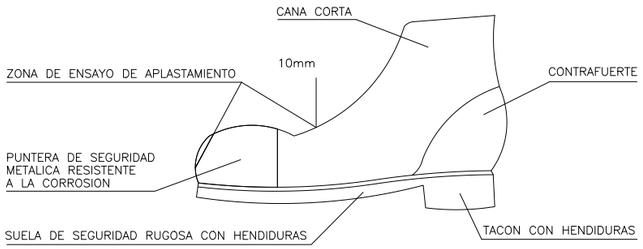
1- EQUIP DE PERFORACIÓ DIRIGIDA
2- BOMBA DE PISTONS
3- MOTOR BOMBA PISTONS
4- DIPÒSOT GASOIL
5- VARILLATGE DE PERFORACIÓ
6- VESTUARI
7- OFICINA
8- GENERADOR
9- DIPÒSIT GASOIL
10- MESCLADORA
11- TANC 1
12- TANC 2
13- RECICLADORA
14- GENERADOR
15- DIPÒSIT GASOIL
16- CONTAINER RUNES
17- COL·LECTOR
18- MANIPULADORA
19- BASSA D'AIGUA
20- TALLER
21- MAGATZEM 1
22- MAGATZEM 2
23- MAGATZEM 3
24- VARILLATGE DE PERFORACIÓ

versión: - fecha: - modificación: -

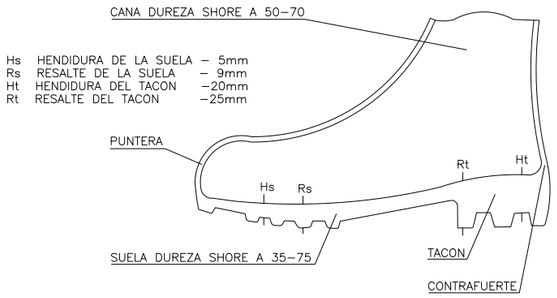
PROMOTOR: GOB CONSELLERIA DE LA MAR I DEL CICLE DE L'AIGUA AGAMAR AIGUA I SANEJAMENT AMB MENORCA	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: IMPLANTACIÓN	
atp C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640; EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576; GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024	Escala: 1/500	Núm.: SS2

SS2 Implantacion

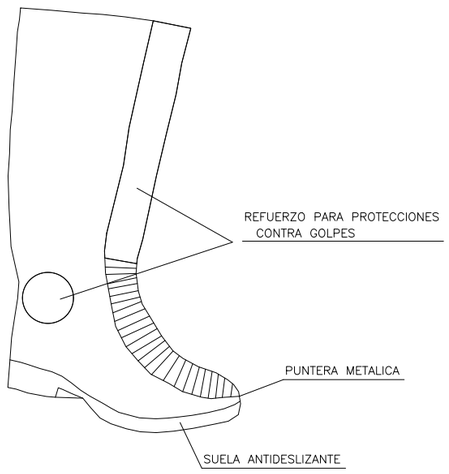
Exp. ATP: 16034



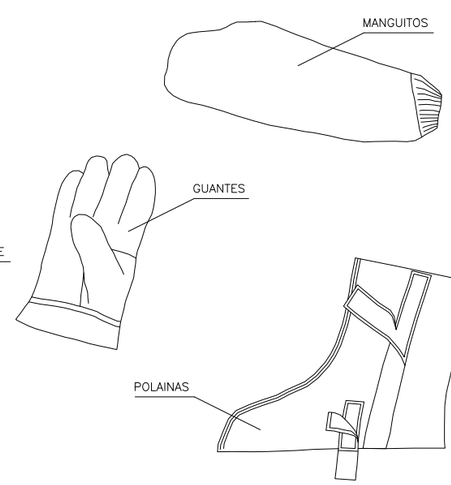
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



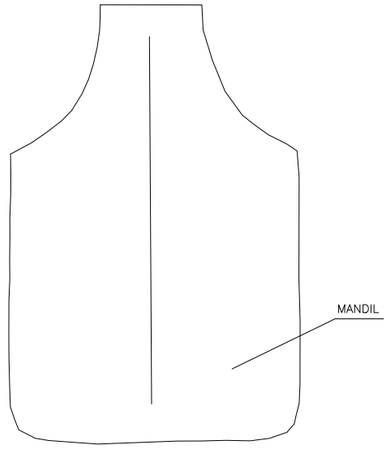
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



BOTA GOMA SEGURIDAD ANTIDESLIZANTE



TRAJE SOLDADOR (MAS COMPLEMENTOS)



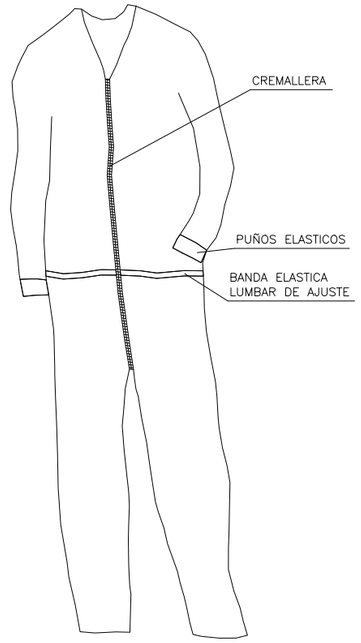
GUANTES

GUANTES AISLANTES
DE ELECTRICIDAD CLASE II

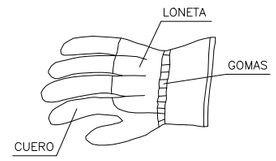
– PARA TRABAJOS ELECTRICOS EN UTILIZACION DIRECTA
SOBRE INSTALACIONES DE HASTA 5.000 V

– PARA TRABAJOS EN LLUVIA
– TERMOSELLADO

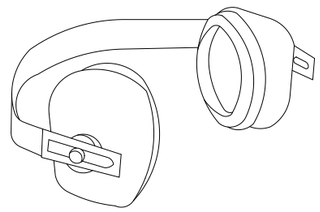
TRAJE IMPERMEABLE



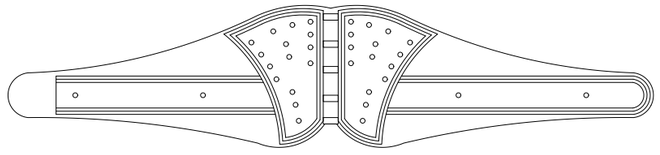
MONO DE TRABAJO



GUANTES PARA
MANIPULACION DE MATERIALES



PROTECTOR AUDITIVO

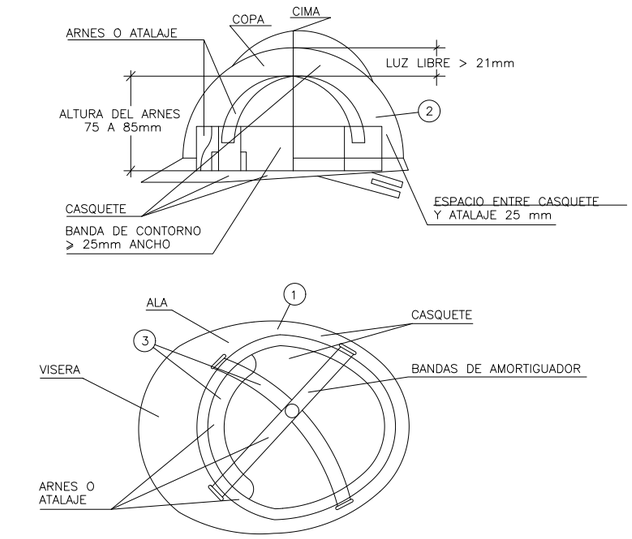


FAJA ANTIVIBRATORIA

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: GOVERN DE LES ILLES BALEARS CONSELLERIA DE LA MAR I DEL CICLE DE L'AIGUA AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL I	
atp C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640; EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576; GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024	Escala: . / Núm.: SS3.1

Exp. ATP: 16034

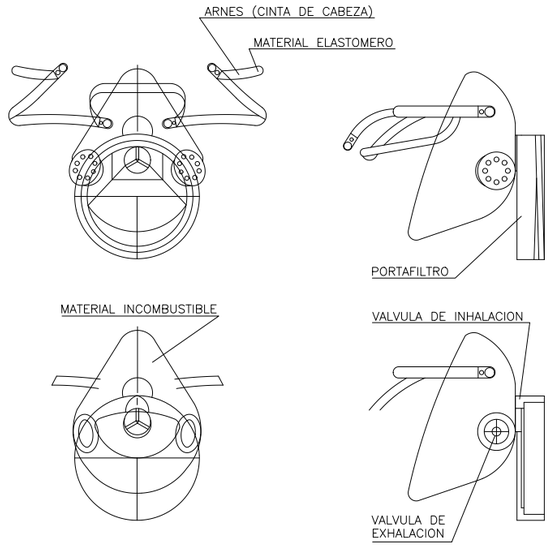


1 MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.

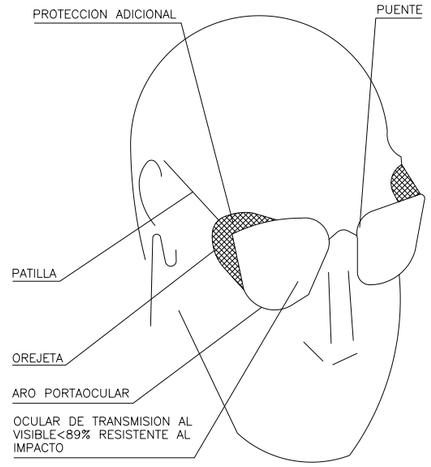
2 CLASE N AISLANTE A 1.000 Y CLASE E–AT AISLANTE A 25.000.

3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

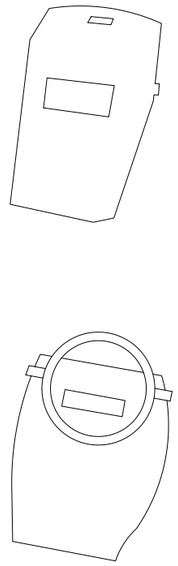
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



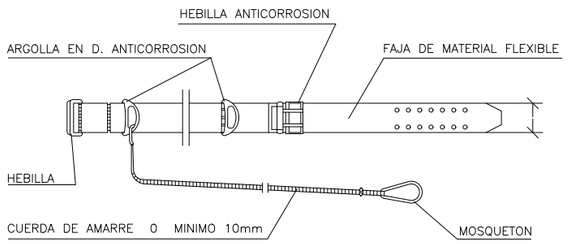
MASCARILLA ANTIPOLVO



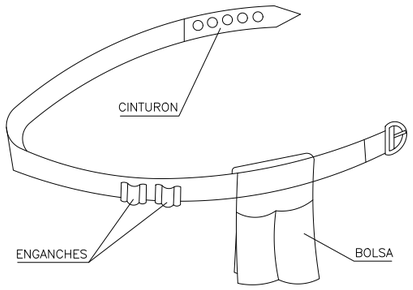
GAFAS DE MONTURA TIPO
UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



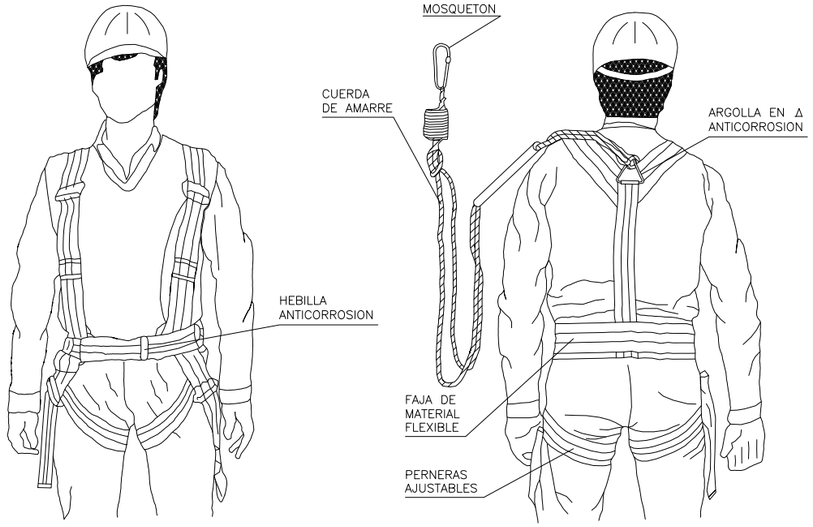
PROTECTOR PANTALLA SOLDADOR



CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A, TIPO 2.

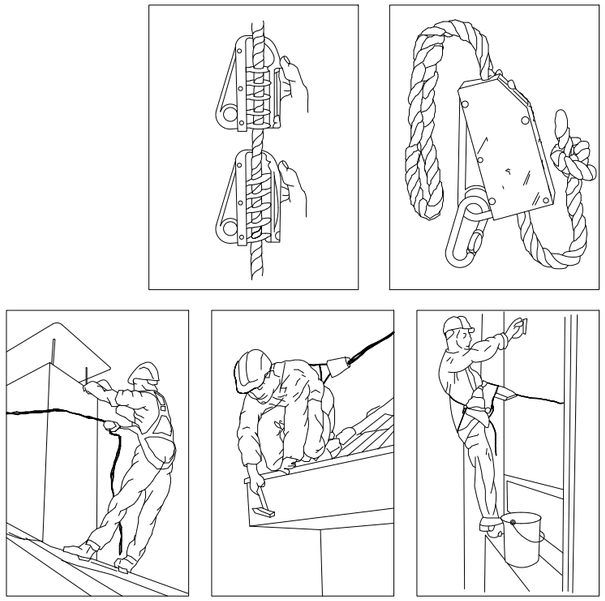


PORTAHERRAMIENTAS



CINTURON DE SEGURIDAD CLASE C

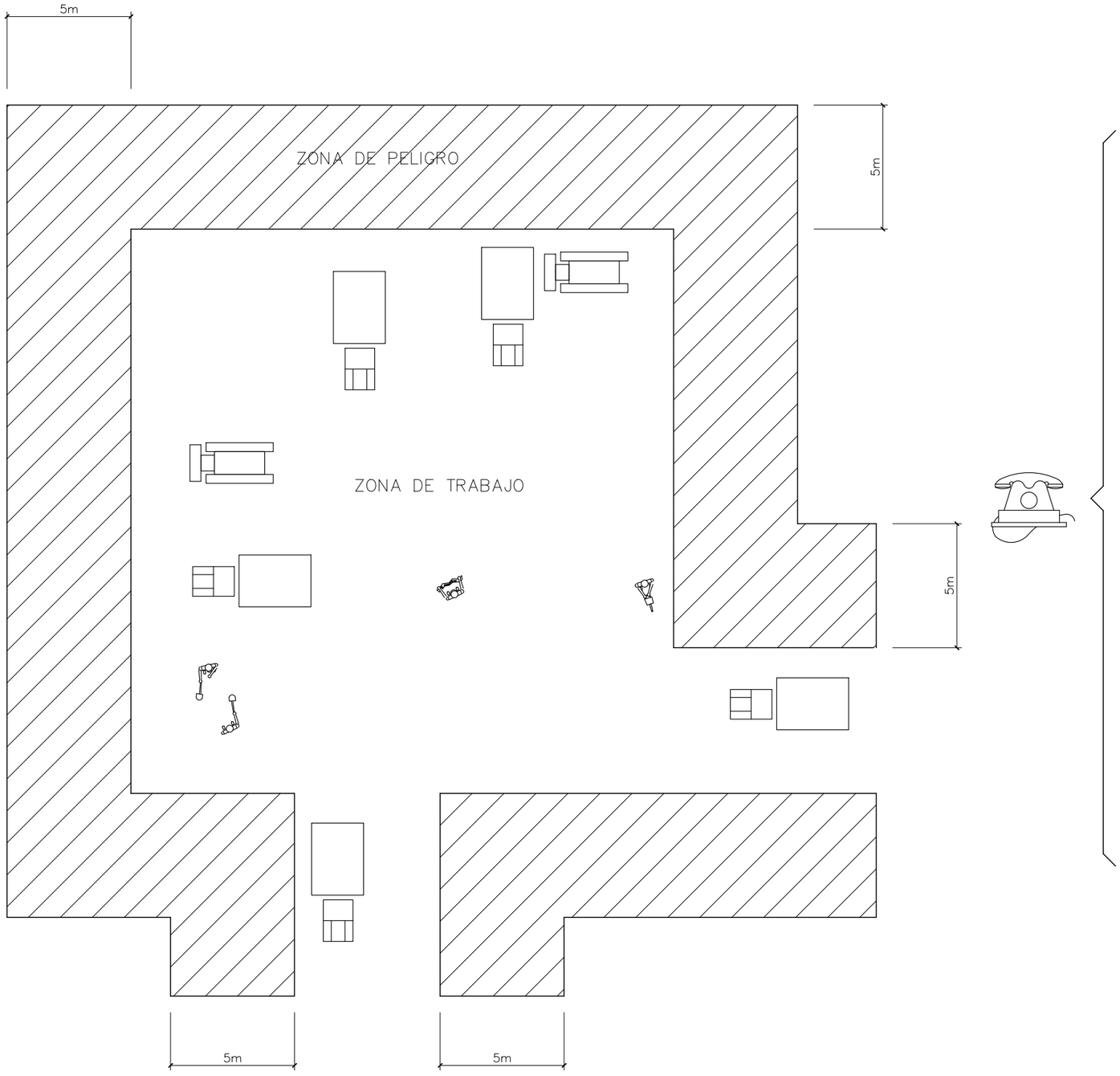
USO ARNES DE SEGURIDAD

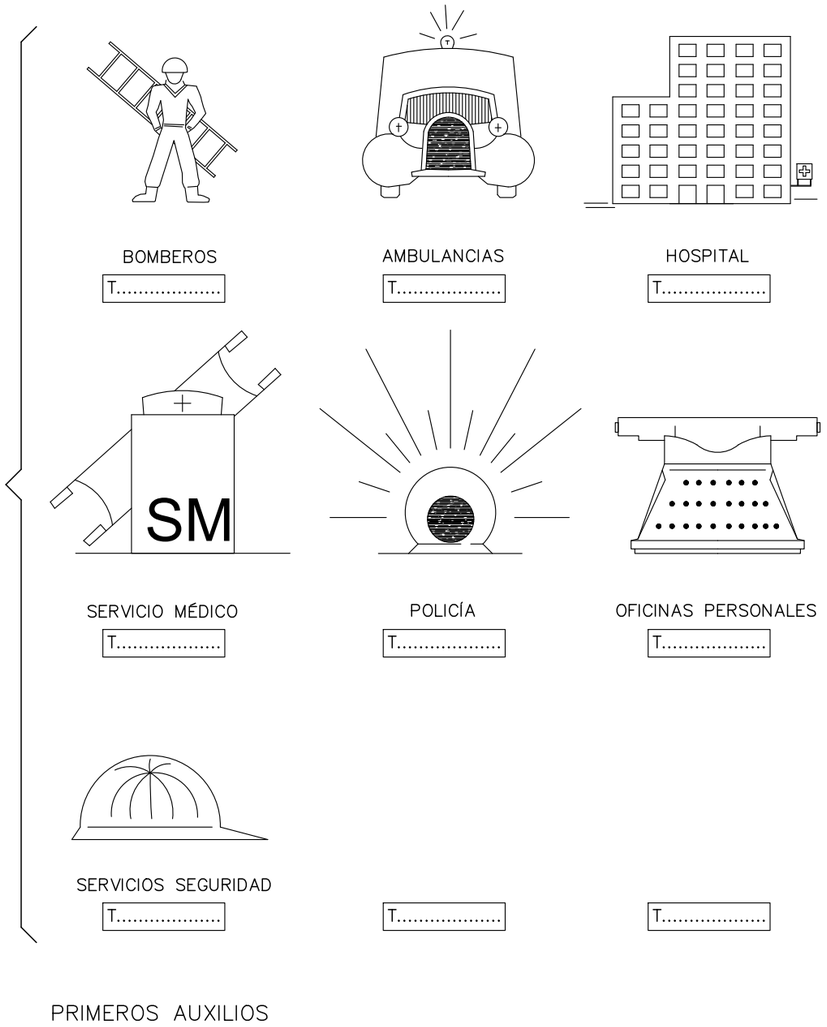


versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: GOTIB CONSELLERIA DE LA MAR DEL CICLE DE L'AIGUA ACAPAM ACAMAL ACIB ACIBAL ICIBAL AIB AIBMB NIA	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL II	
atp C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640; EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576; GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024	Escala: . / Núm.: SS3.2

Exp. ATP: 16034





DELIMITACIÓN ZONAS DE TRABAJO

S/E

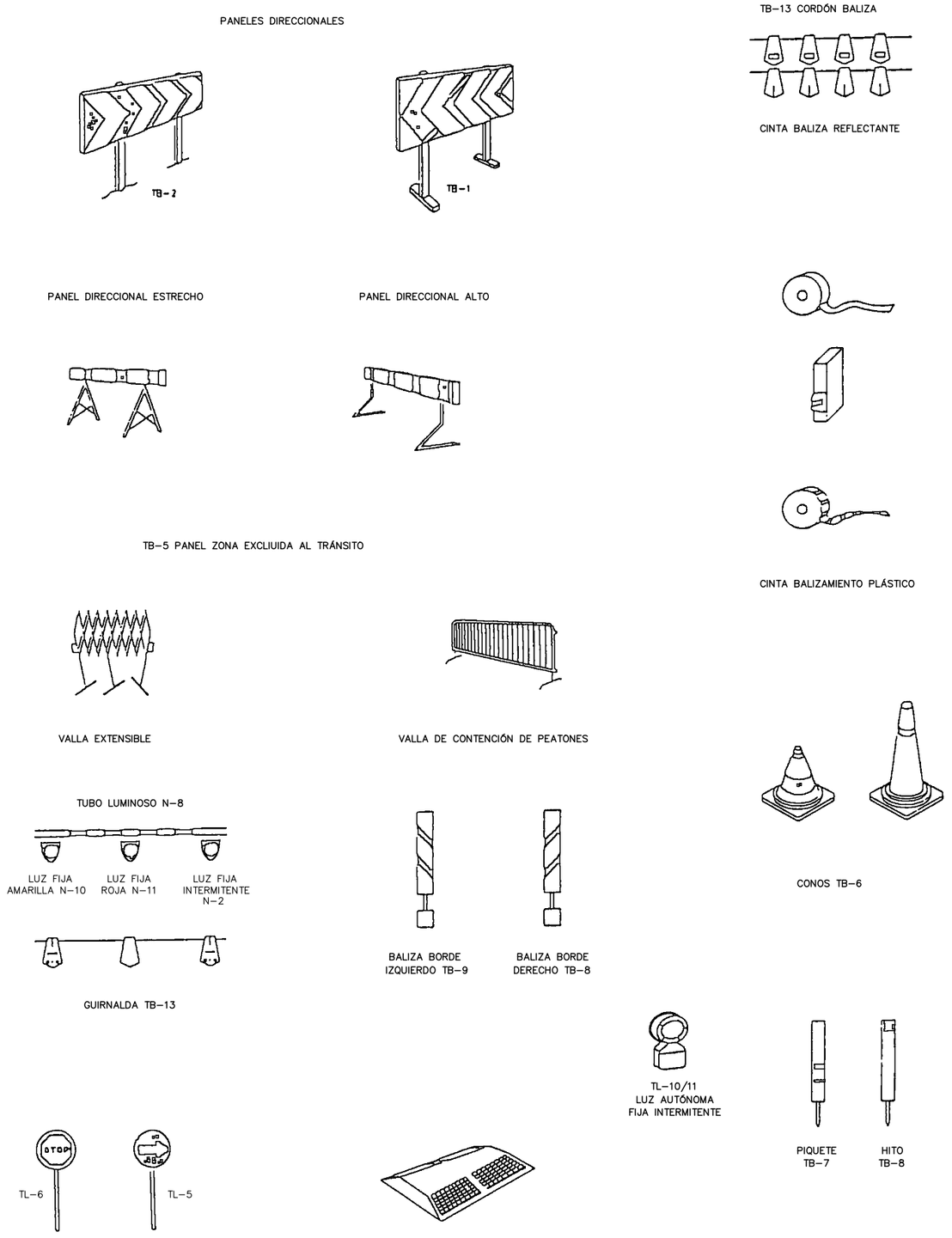
- LOS POSIBLES CAMINOS CERRADOS CON BALLA METÁLICA AUTÓNOMA.
- LA ZONA DE PELIGRODE FÁCIL ACCESO CERCADA CON CINTA DE BALIZAMIENTO SOBRE SOPORTES.
- NO SE PERMITIRÁ QUE NADIE AJENO A LA OBRA SE APROXIME.

versión: - fecha: - modificación: -

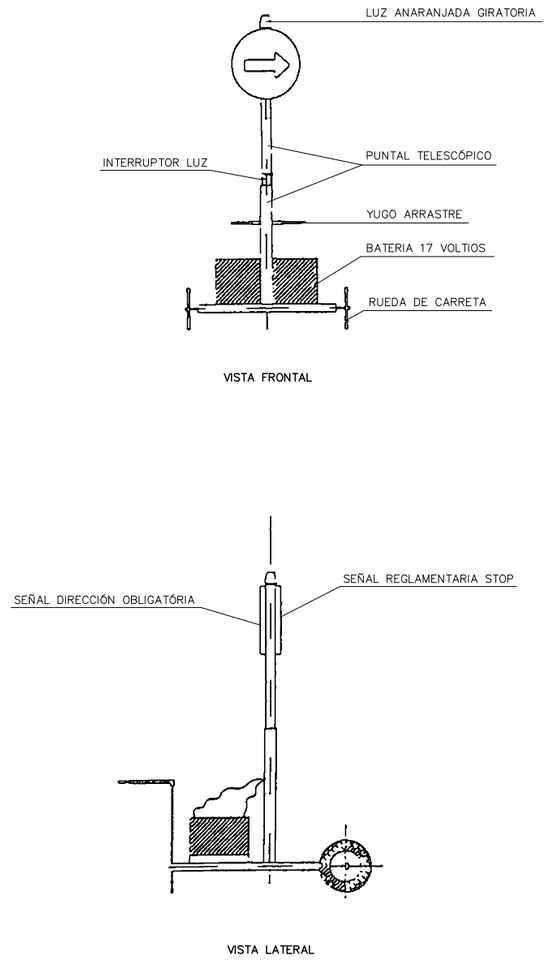
PROMOTOR: GOBIERNO DE LA ISLA CONSELLERIA DE LA MAR I DEL CICLE DE L'AIGUA AGENCIA BALEAR AGUA I QUALITAT AMBIENTAL	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO
atp C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576; JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640; GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024; Escala: .; Núm.: SS3.3

Exp. ATP: 16034

ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACIÓN



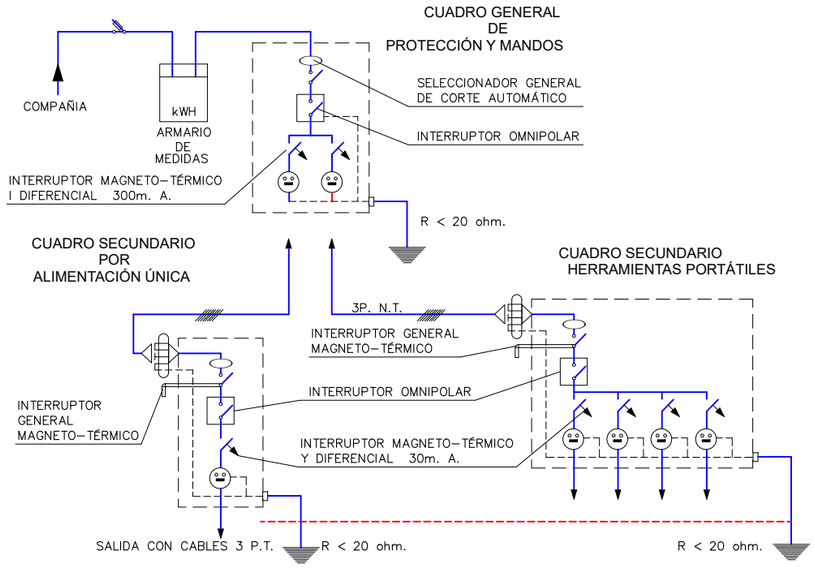
SEÑAL PORTATIL PARA REGULACIÓN DEL TRÁFICO



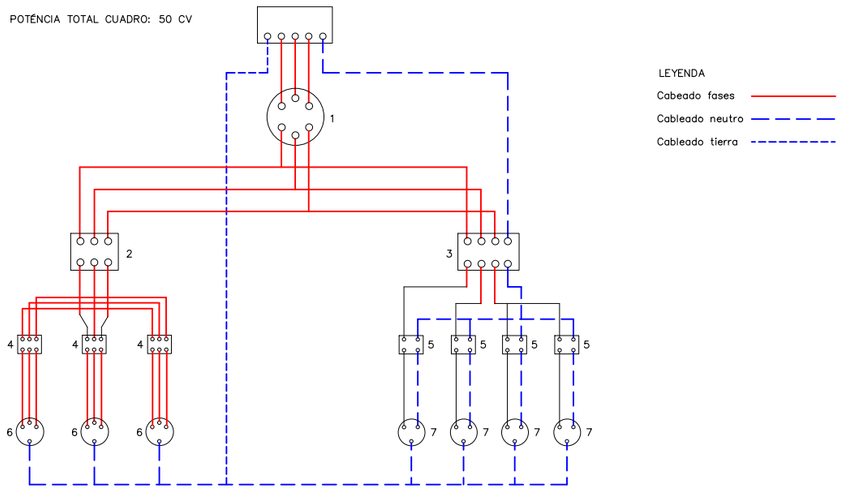
versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: CONSELLERIA DE LA MAR I DEL CICLE DE L'AIGUA / AGENCIA BALEAR AMBIENTAL	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
atp C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640; EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576; GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024 · Escala: . · Núm.: SS3.4

Exp. ATP: 16034



INSTALACIÓN ELÉCTRICA
PROVISIONAL DE OBRA



Longitudes:

Hasta 10 m.l.: 4 x 10 mm2 + T. 10 mm2.

De 10 a 25 m.l.: 4 x 16 mm2 + T. 16 mm2.

De 25 a 100 m.l.: 4 x 25 mm2 + T. 16 mm2.

De 100 a 250 m.l.: 4 x 25 mm2 + T. 16 mm2.

LEYENDA:

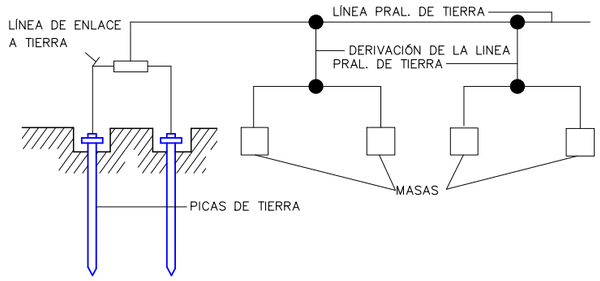
1.– INTERRUPTOR MANUAL 3 x 63 A.
2.– DIFERENCIAL 4 x 63 A. 300 mA.
3.– DIFERENCIAL 4 x 25 A. 30 mA.
4.– AUTOMÁTICO MAGNETO–TÉRMICO 3 x 25 A.
5.– AUTOMÁTICO MAGNETO–TÉRMICO 3 x 15 m A.
6.– BASES TIPO CETACT III + T
7.– BASES TIPO CETACT II + T

CAJA DE MAKROLON
GRIS CON TAPA
TRANSPARENTE

CABLEADO CON
CABLE V–0.6/1.5 KV.

CUADRO SECUNDARIO
POR
INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



ELECTRODO

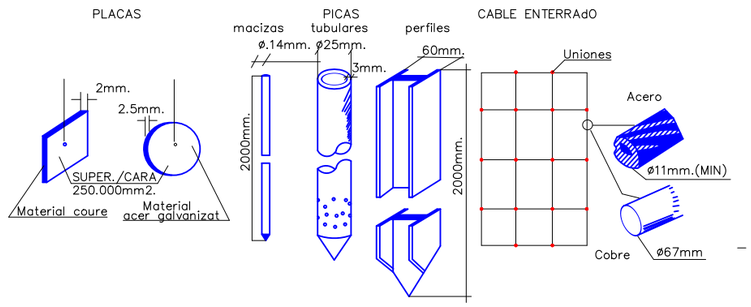


TABLA I

Electrodo	Resistencia de tierra, en Ohm
Placa enterrada	$R=0.8\frac{Q}{P}$
Pica vertical	$R=\frac{Q}{L}$
Conductor enterrado verticalmente	$R=\frac{2Q}{L}$
Q,resistividad del terreno(Ohm–m) P,perímetro de la placa(m) L,longitud de la pica o del conductor (m)	

La resistencia de tierra tendrá que ser de valor tal, que la corriente de fuega no puede dar lugar a tensiones de contacto superiores a: 24 v. para locales conductores, 50 v. para locales aislantes.–

PUESTA A TIERRA

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: GOIB CONSELLERIA DE LA MARI DEL CICLE DE L'AIGUA AIGUA I LA VIDA

PROYECTO:
PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO
SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ
(T.M. Mao. Menorca)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

TÍTULO PLANO:
ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN OBRA

atp
C/ Francisco Sancho, 7 bjs.
07004 Palma de Mallorca
tel.: 971 900 225
www.atpproyectos.com

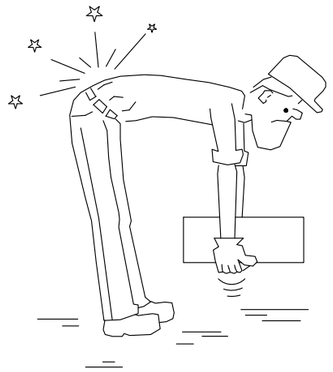
AUTORES DEL PROYECTO:
JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO
Ingeniero C.C.P. Col. nº6640
EMILIO POU FELIU
Ldo. en CCAA
Ingeniero Civil Col. nº9576
GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ
Ingeniero C.C.P. Col. nº19257

FECHA: MARZO 2024

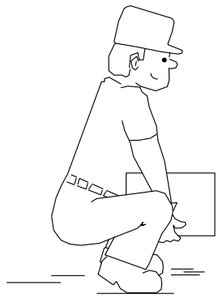
Escala: .

Núm.: **SS3.5**

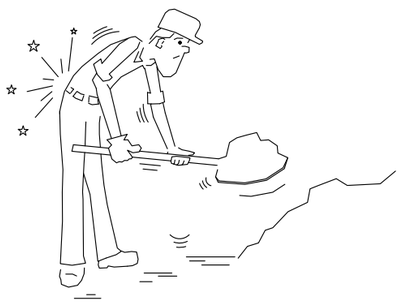
Exp. ATP: 16034



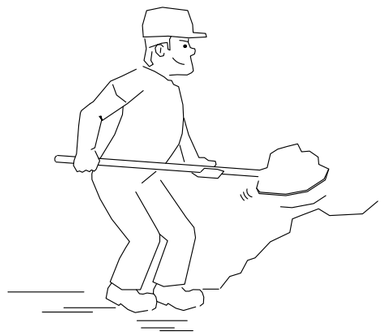
INCORRECTO



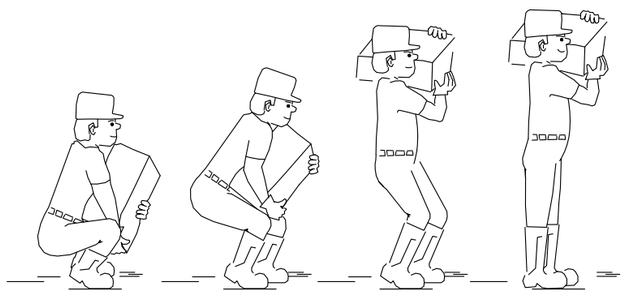
CORRECTO



INCORRECTO



CORRECTO

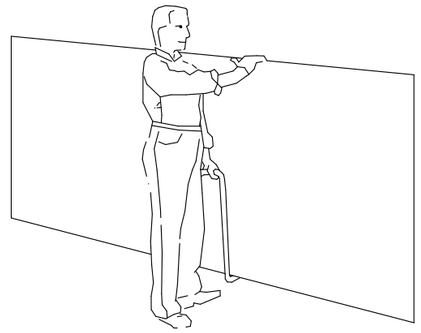


LEVANTAMIENTO CORRECTO DE SACOS

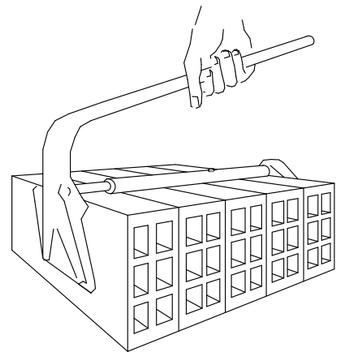
MANIPULACIÓN DE MATERIALES

INCORRECTO

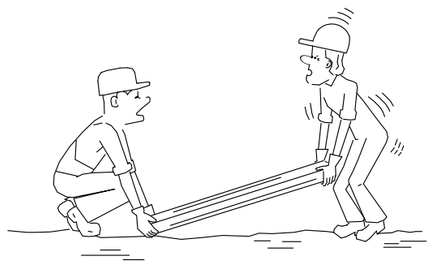
CORRECTO



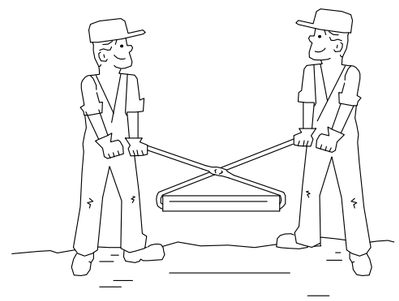
TRANSPORTE DE PLACAS



PINZA PARA LADRILLOS



INCORRECTO



CORRECTO

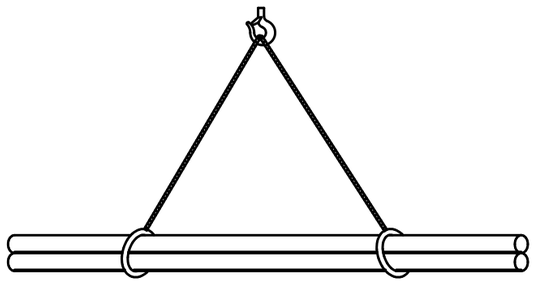
TRANSPORTE Y ELEVACIÓN MANUAL DE CARGAS

versión: - fecha: - modificación: -

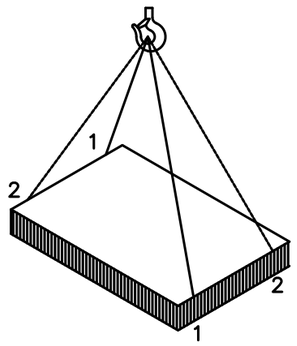
PROMOTOR: GOIB CONSELLERIA DE LA MAR I DEL CICLE DE L'AIGUA AGÈNCIA ÀLA ÀRIA AGÈNCIA LOCAL AI AMBIENTAL	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD HIGIENE POSTURAL	
atp C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640; EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576; GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024	Escala: . / Núm.: SS3.6

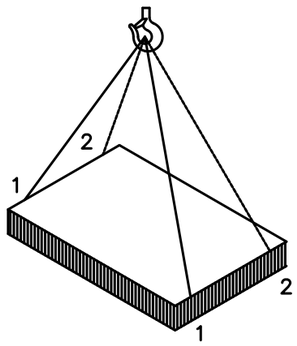
Exp. ATP: 16034

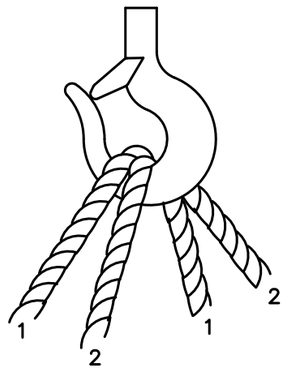
SUSPENSIÓN DE CARGA

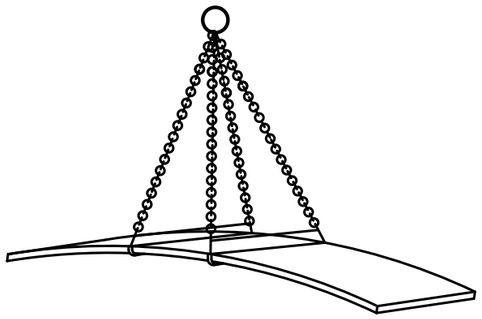


CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)

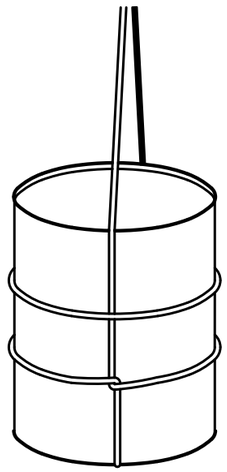






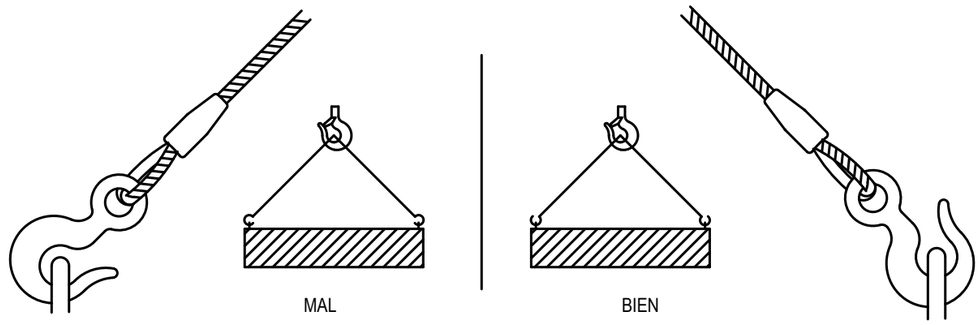


PLANCHA LARGA



AMARRE DE BIDONES

CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



versión: - fecha: - modificación: -

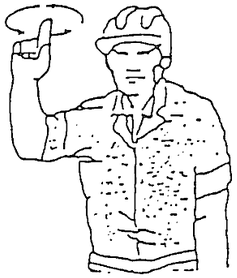
PROMOTOR: GOIB CONSELLERIA DE LA MAR I DEL CICLE DE L'AIGUA	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MANEJO DE CARGAS SUSPENDIDAS
atp — C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO, Ingeniero C.C.P. Col. nº6640; EMILIO POU FELIU, Ldo. en CCAA, Ingeniero Civil Col. nº9576; GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ, Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024 — Escala: . — Núm.: **SS3.7**

Exp. ATP: 16034

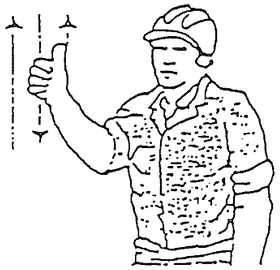
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRA PARA GRUAS AUTOPROPULSADAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYAN CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA CAMBIA DE MÁQUINA Y CON MÁS RAZÓN DE UN TALLER A OTRO:
ES NECESÁRIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA
Y DIRIJA CON LAS MISMAS SEÑALES.
LO MEJOR ES SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE SE MUESTRAN A CONTINUACIÓN.

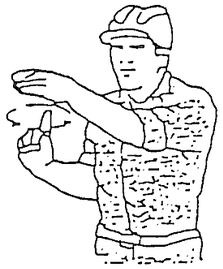
1. LEVANTAR CARGA



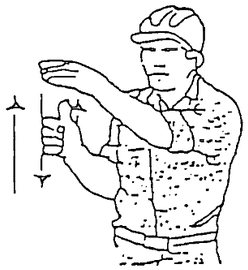
2. LEVANTAR LA PLUMA



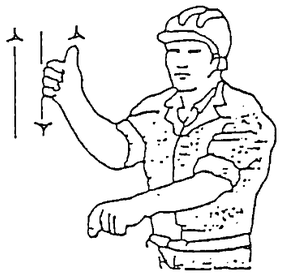
3. LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4. LEVANTAR LA PLUMA LENTAMENTE

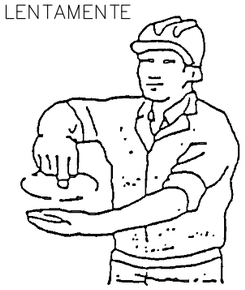


5. LEVANTAR LA PLUMA BAJAR LA CARGA

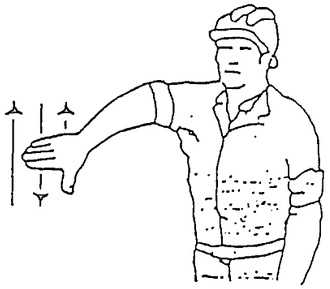


6. BAJAR LA CARGA

7. BAJAR LA CARGA LENTAMENTE

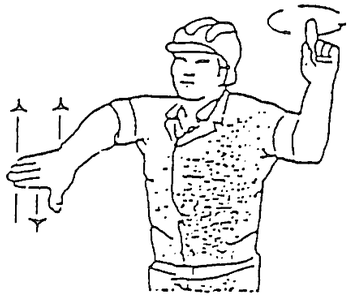


8. BAJAR LA PLUMA

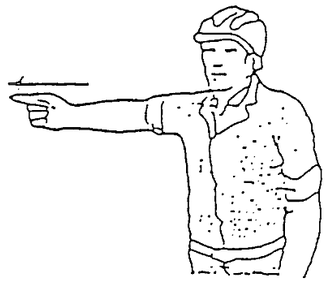


9. BAJAR LA PLUMA LENTAMENTE

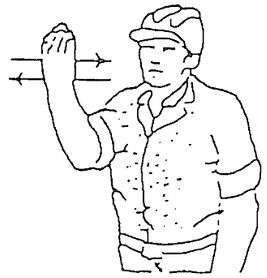
10. BAJAR LA PLUMA LEVANTAR LA CARGA



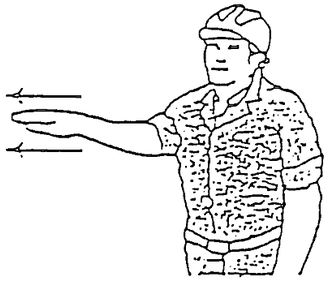
11. GIRAR LA PLUMA EN LA DIRECCIÓN DEL DEDO



12. AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA



13. SACAR LA PLUMA



14. ENTRAR LA PLUMA

15. PARAR

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: G CONSELLERIA O DE LA MAR I DEL CICLE B DE L'AIGUA	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALES DE MANIOBRA CON GRÚA	
atp C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640; EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576; GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024 / Escala: .	Núm.: **SS3.8**

Exp. ATP: 16034

SEÑALES DE AVERTENCIA DE PELIGRO
REBORDE Y ESQUEMA COLOR NEGRO
FONDO COLOR AMARILLO

SEÑALES DE OBLIGACIÓN
REBORDE Y ESQUEMA COLOR BLANCO
FONDO COLOR AZUL

ESPECIFICACIONES

SEÑALES DE ADVERTENCIA

FORMA TRIANGULAR. PICTOGRAMA NEGRO SOBRE FONDO AMARILLO (EL AMARILLO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL), BORDES NEGROS.
COMO EXCEPCION, EL FONDO DE LA SEÑAL SOBRE "MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES" SERA DE COLOR NARAANJA, EN LUGAR DE AMARILLO, PARA EVITAR CONFUSIONES CON OTRAS SEÑALES SIMILARES UTILIZADAS PARA LA REGULACION DEL TRAFICO POR CARRETERA.

SEÑALES DE PROHIBICION

FORMA REDONDA. PICTOGRAMA NEGRO SOBRE FONDO BLANCO, BORDES Y BANDA /TRANSVERSAL DESCENDENTE DE IZQUIERDA A DERECHA ATRAVE–SANDO EL PICTOGRAMA A 45° RESPECTO A LA HORIZONTAL) ROJOS (EL ROJO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 35% DE LA SUPERFICIE DE LA

SEÑALES DE OBLIGACION

FORMA REDONDA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO AZUL (EL AZUL DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

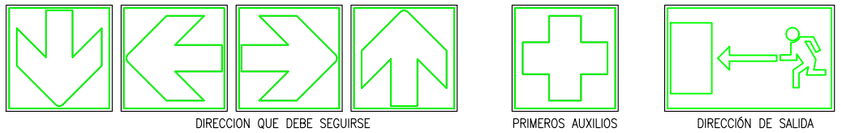
FORMA RECTANGULAR O CUADRADO. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO ROJO (EL ROJO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFI–CIE DE LA SEÑAL).

SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO

FORMA RECTANGULAR O CUADRADA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO VERDE (EL VERDE DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPER–FICIE DE LA SEÑAL).

SEÑALES DE PROHIBICION
REBORDE COLOR ROJO
FONDO COLOR BLANCO
ESQUEMA COLOR NEGRO

SEÑALES DE SALVAMENTO Y CONTRA INCENDIOS
REBORDE Y ESQUEMA COLOR BLANCO
FONDO : COLOR ROJO PARA CONTRA INCENDIOS
FONDO : COLOR VERDE PARA SALVAMENTO

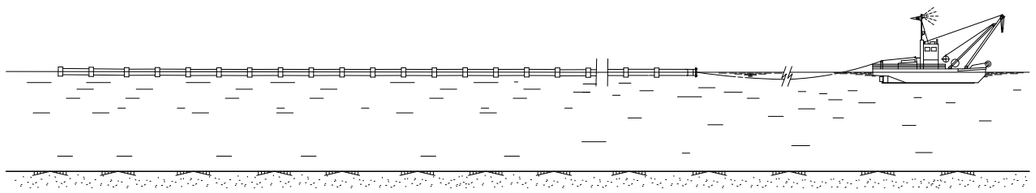


versión: - fecha: - modificación: -

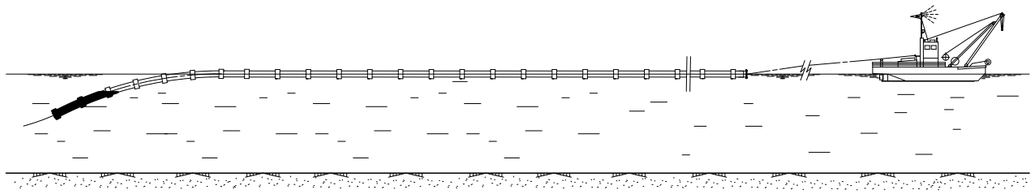
PROMOTOR: GOIB CONSELLERIA DE LA MAR I DEL CICLE DE L'AIGUA	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALES DE OBLIGACIÓN, PROHIBICIÓN Y PELIGRO	
atp C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640; EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576; GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024	Escala: . / Núm.: SS3.9

Exp. ATP: 16034

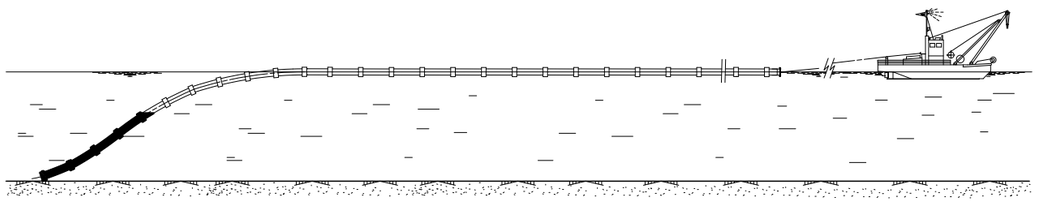
DETALLE DEL LANZAMIENTO DE EMISARIO EN ALTA MAR



FASE - 1

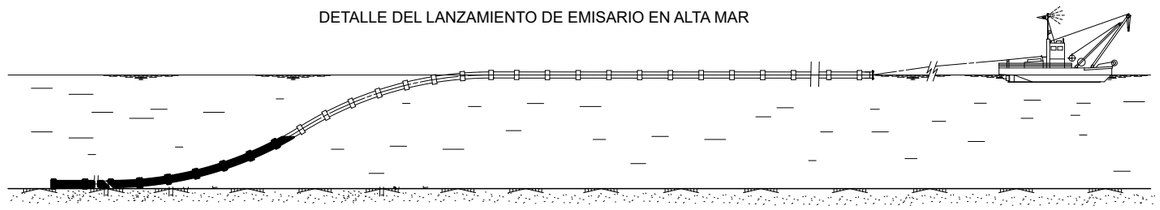


FASE - 2

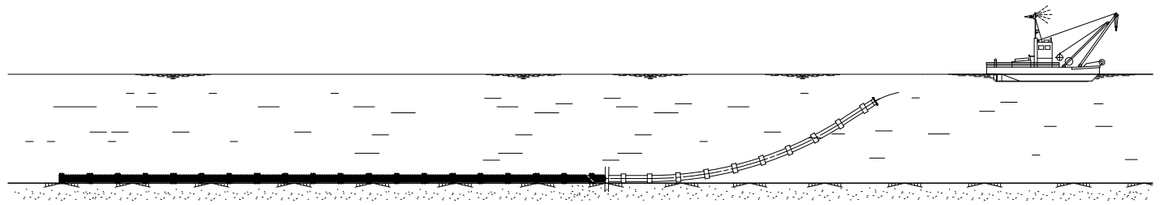


FASE - 3

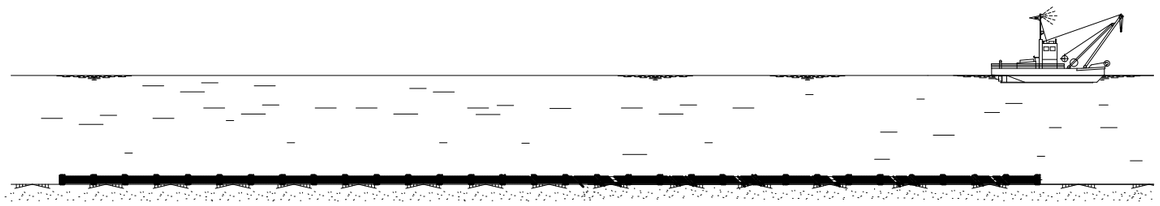
DETALLE DEL LANZAMIENTO DE EMISARIO EN ALTA MAR



FASE - 4



FASE - 5



FASE - 6

versión: - fecha: - modificación: -

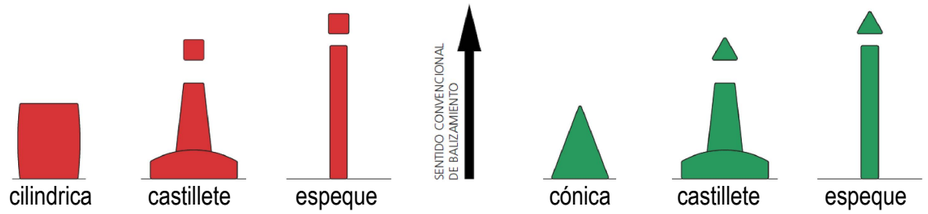
PROMOTOR: GOBIERNO DE LA MAR / CONSELLERIA DEL CICLE DE L'AIGUA / AGENCIA BALEAR DE LA AIGUA I QUALITAT AMBIENTAL	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: ANEJO 23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LANZAMIENTO DE EMISARIO EN ALTA MAR	
atp C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576; JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640; GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024	Escala: . Núm.: SS3.10

Exp. ATP: 16034

■ MARCAS LATERALES REGIÓN "A"

MARCAS DE BABOR

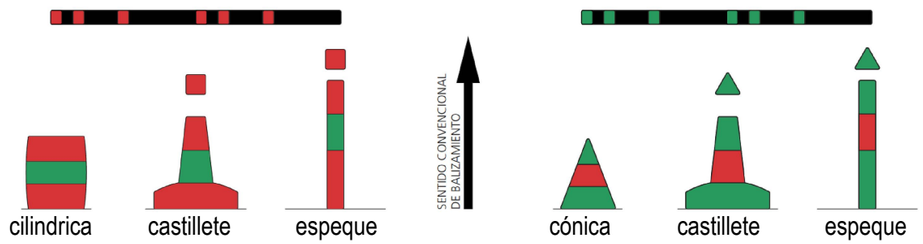
MARCAS DE ESTRIBOR



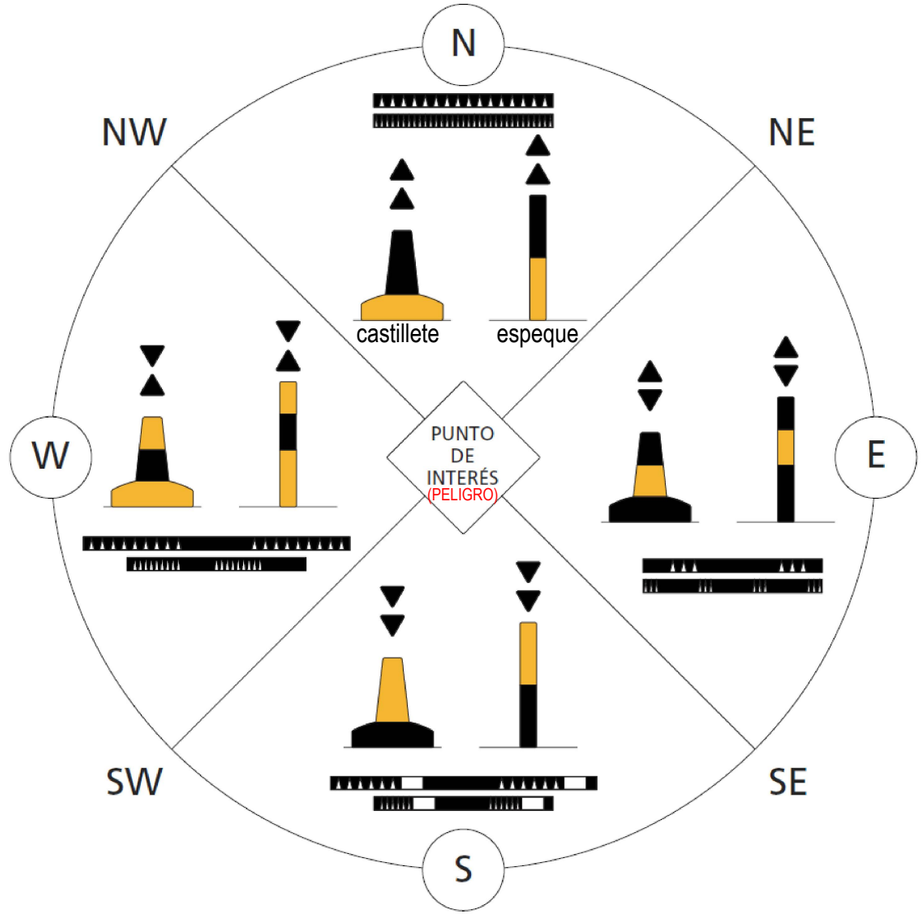
■ MARCAS DE CANAL PRINCIPAL REGIÓN "A"

CANAL PRINCIPAL A BABOR

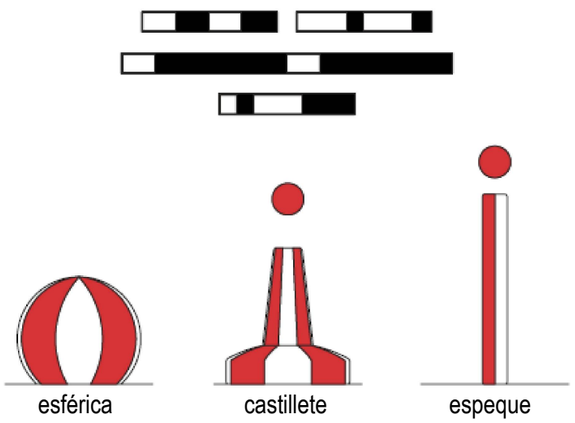
CANAL PRINCIPAL A ESTRIBOR



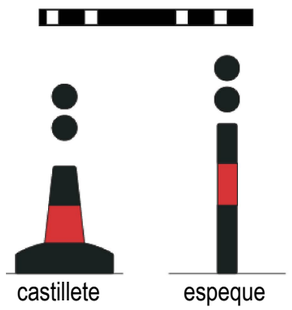
■ MARCAS CARDINALES



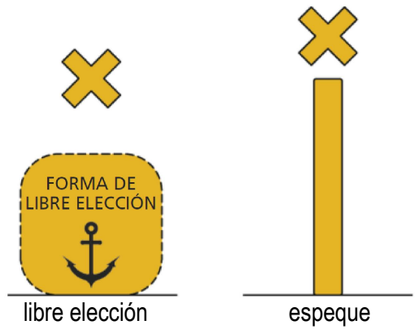
■ MARCA DE AGUAS NAVEGABLES SEGURAS



■ MARCA DE PELIGRO AISLADO



■ MARCAS ESPECIALES



versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: GOB CONSELLERIA DE LA MAR I DEL CICLE DE L'AIGUA	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: BALIZAMIENTO MARÍTIMO
atp C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640; EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576; GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024 · Escala: . · Núm.: SS3.11

Exp. ATP: 16034

EQUIPOS Y DISPOSITIVOS	MODALIDAD DE BUCEO		
	EN APNEA	AUTÓNOMO	SUMINISTRO DESDE SUPERFICIE
Manómetro		X	X
Profundímetro u ordenador de buceo	X (1)	X	X
Tablas de buceo plastificadas o sistema equivalente		X	X
Reloj	X (1)	X	X
Casco o máscara	X	X	X
Chaleco hidrostático		X	
Arnés de seguridad			X
Tubo de respiración	X		
Dos reguladores independientes		X	
Umbilicales			X
Doble equipamiento o sistema alternativo			X
Botella de gas de reserva o emergencia		X (2)	X
Sistema de comunicación		X	X
Sistema de lastre	X	X	X
Traje de aislamiento térmico	X	X	X
Aletas y guabtes	X	X	X
Cuchillo	X	X	X
Brújula		X	

(1) Más de 12 metros. (2) Si es necesaria descompresión.

Traje aislamiento térmico

Botellas

Botellas

Regulador

Tubo de respiración

Aletas

Arnés

Chaleco

Umbilical

Guantes

Ordenador

Profundímetro

Manómetro

Brújula

Cinturón / Lastres

Cuchillo

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: GOBIERNO DE LA MAR / CONSELLERIA DE LA MAR I DEL CICLE DE L'AIGUA / AGENCIA BALEAR DE LA AGUA I DEL CICLE AMBIENTAL	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: BALIZAMIENTO MARÍTIMO	
atp C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640 EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576 GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024	Escala: . Núm.: SS3.12

Exp. ATP: 16034

ANEJO 23. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO

ÍNDICE

1 NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DE ESTUDIO 1
1.1 NORMATIVA GENERAL 1
1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO GENERAL 3
1.1.1 ESTABILIDAD Y SOLIDEZ 3
1.1.2 CAÍDA DE OBJETOS 3
1.1.3 CAÍDAS DE ALTURA 4
1.1.4 CAÍDA DE CARGAS SUSPENDIDAS 4
1.1.5 VALLA PARA CONTENCIÓN PEATONAL 4
1.1.6 FACTORES ATMOSFÉRICOS 4
1.1.7 VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES 5
1.1.8 INSTALACIONES, MÁQUINAS Y EQUIPO 5
1.1.9 EVACUACIÓN DE ESCOMBROS 6
1.3 NORMATIVA PARTICULAR A CADA MEDIO A UTILIZAR 6
1.1.10 HERRAMIENTAS DE CORTE 6
1.1.11 COMPRESOR 6
1.1.12 HORMIGONERA 7
1.1.13 RETROEXCAVADORA 8

2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO 10
2.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL 10

3 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 11
3.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (E.P.I) 11
3.2 PROTECCIONES COLECTIVAS 12
1.1.14 SEÑALES EN GENERAL 12
1.1.15 SEÑALES DE SEGURIDAD 13
1.1.16 SEÑALES DE TRÁFICO 13
1.1.17 SEÑALES LUMINOSAS 13
1.1.18 SEÑALES ACÚSTICAS 13
1.1.19 SEÑALES GESTICULARES 14
1.1.20 INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS DE TIERRA 14
1.1.21 EXTINTORES 14
1.1.22 EMBARCACIONES DE TRABAJO 14

1.1.23 CÁMARA HIPERBARÍCA 15

4 SERVICIOS DE PREVENCIÓN 17
4.1 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD 17
4.2 COMISIÓN DE COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD 18
4.3 DELEGADOS DE PREVENCIÓN 18
4.4 CONTROL DE ACCIDENTES 18
4.5 LIBRO DE INCIDENCIAS 19
4.6 BRIGADA DE SEGURIDAD 19

5 INSTALACIONES SANITARIAS Y DE PREVENCIÓN MÉDICA 19
5.1 SERVICIO MEDICO 19
5.2 INSTALACIONES SANITARIAS 20
5.3 PRIMEROS AUXILIOS 20

6 INSTALACIONES GENERALES DE LA OBRA 20
6.1 SERVICIOS HIGIÉNICOS 20
6.2 LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO 21

7 VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN OBRA 21
7.1 VIGILANCIA DE LA SALUD 21

8 OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EN MATERIA FORMATIVA ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS 23
8.1 INFORMACIÓN 23
8.2 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES 24

9 ESTADISTICAS 24
9.1 INDICES DE CONTROL 24
9.2 PARTES DE DEFICIENCIAS Y ACCIDENTES 24

10 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 25

11 LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO 25
11.1 LEGISLACIÓN 25
11.2 NORMATIVA 28

12 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN MATERIA SOCIAL.....29

1 NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DE ESTUDIO

1.1 NORMATIVA GENERAL

Exige el R.D. 1627/97 de 24 de octubre la realización de este Estudio de Seguridad y Salud que debe contener una descripción de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas preventivas adecuadas; relación de aquellos otros que no han podido evitarse conforme a lo señalado anteriormente, indicando las protecciones técnicas tendentes a reducir los y las medidas preventivas que los controlen. Han de tenerse en cuenta, sigue el R.D., la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de usarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos. Tal es lo que se manifiesta en el Proyecto de Obra al que acompaña este Estudio de Seguridad y Salud.

Sobre la base de lo establecido en este estudio, se elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (art. 7 del citado R.D.) por el Contratista en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra o realización de las instalaciones a que se refiere este Proyecto. En dicho plan se recogerán las propuestas de medidas de prevención alternativas que el contratista crea oportunas siempre que se justifiquen técnicamente y que tales cambios no impliquen la disminución de los niveles de prevención previstos. Dicho plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras. A tales personas compete la comprobación, a pie de obra, de los siguientes aspectos técnicos previos:

Revisión de los planos de la obra o proyecto de instalaciones

- Replanteo
- Maquinaria y herramientas adecuadas
- Medios de transporte adecuados al proyecto
- Elementos auxiliares precisos
- Materiales, fuentes de energía a utilizar
- Protecciones colectivas necesarias, etc.

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

- Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
- Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.
- El comienzo de los trabajos, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.

- Se establecerá un plan de obra para el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.
- Ante la presencia de líneas de alta tensión tanto la grúa como el resto de la maquinaria que se utilice durante la ejecución de los trabajos guardarán la distancia de seguridad de acuerdo con lo indicado en el presente estudio.
- Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.
- Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.
- Como se indica en el art. 8 del R.D. 1627/97 de 24 de octubre, los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que recoge el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los diferentes trabajos y al estimar la duración prevista de los mismos. El Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto será el que coordine estas cuestiones.
- Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.
- Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.
- El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

Cita el art. 10 del R.D. 1627/97 la aplicación de los principios de acción preventiva en las siguientes tareas o actividades:

- Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza
- Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de vías de paso y circulación.
- La manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios con el objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular los peligrosos.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.

- La adaptación de los diferentes tiempos efectivos a dedicar a las distintas fases del trabajo.
- La cooperación entre Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos y la coordinación de sus servicios de prevención, con atención especial a la concurrencia de actividades
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se desarrolle de manera próxima, sean propios o por obras distintas

Cuando los trabajos requieran la utilización de prendas de protección personal, éstas llevarán el sello -CE- y serán adecuadas al riesgo que tratan de paliar, ajustándose en todo a lo establecido en el R.D. 773/97 de 30 de mayo.

En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado según proceda (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO GENERAL

Observación preliminar, las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se paliarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

1.1.1 ESTABILIDAD Y SOLIDEZ

- Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:
- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
- Los factores externos que pudieran afectarles.
- En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberán garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o departe de dichos puestos de trabajo.
- Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

1.1.2 CAÍDA DE OBJETOS

- Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, para ello se utilizarán siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.
- Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

- Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco

1.1.3 CAÍDAS DE ALTURA

- Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.
- Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberán disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.
- La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

1.1.4 CAÍDA DE CARGAS SUSPENDIDAS

- Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de pestillo de seguridad.
- Dispositivos de seguridad de maquinaria:
- Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado periódicamente.

1.1.5 VALLA PARA CONTENCIÓN PEATONAL

Consistirá en una estructura metálica, con forma de panel rectangular vertical, con lados mayores horizontales de 2,50 a 3,00 metros, y menores, verticales de 0.90 a 1,10 m.

Los puntos de apoyo, solidarios con la estructura principal estarán formados por perfiles metálico y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm. del plano del panel.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer la unión con el conjunto, de manera que pueda formarse una valla continua.

1.1.6 FACTORES ATMOSFÉRICOS

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

1.1.7 VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES

- Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierra y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- En todo caso y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- Todos los vehículos y toda maquinaría para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:
  - Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuanto, en la medida de los posibles, los principios de la ergonomía.
  - Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
  - Utilizarse correctamente.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarías para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial, que será debidamente certificada
- Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarías para movimientos de tierras y manipulación de materiales.
- Cuando sea adecuado, las maquinarías para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger el conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

1.1.8 INSTALACIONES, MÁQUINAS Y EQUIPO

- Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de las disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquina y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- Las instalaciones, máquinas y equipos incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:
  - Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
  - Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
  - Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada debidamente certificada.
- Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

1.1.9 EVACUACIÓN DE ESCOMBROS

La evacuación de los productos de excavaciones y demoliciones deberá producirse sobre vertederos autorizados.

1.3 NORMATIVA PARTICULAR A CADA MEDIO A UTILIZAR

1.1.10 HERRAMIENTAS DE CORTE

Causas de los riesgos:

- Rebabas en la cabeza de golpeo de la herramienta.
- Rebabas en el filo de corte de la herramienta.
- Extremo poco afilado.
- Sujetar inadecuadamente la herramienta o material a talar o cercenar.
- Mal estado de la herramienta.

Medidas de prevención:

- Las herramientas de corte presentan un filo peligroso.
- La cabeza no debe presentar rebabas.
- Los dientes de las sierras deberán estar bien afilados y triscados. La hoja deberá estar bien templada (sin recalentamiento) y correctamente tensada.
- Al cortar las maderas con nudos, se deben extremar las precauciones.
- Cada tipo de sierra sólo se empleará en la aplicación específica para la que ha sido diseñada.
- En el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales.
- No emplear este tipo de herramienta para golpear.

Medidas de protección:

- En trabajos de corte en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.
- Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.
- En el afilado de estas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

1.1.11 COMPRESOR

- Antes de la puesta en marcha, revisar las mangueras, uniones y manómetros, sustituyéndose las que no estén en buen estado.
- Con el calderín, ya despresurizado, se purgará periódicamente el agua de condensación que se acumula en el mismo.
- Se extenderán las mangueras procurando no interferir en los pasos.

- No se interrumpirá el suministro de aire doblando la manguera, deberán ponerse en el circuito de aire las llaves necesarias.
- No se utilizará el aire a presión para la limpieza de personas o de vestimentas.
- En el caso de producir ruido con niveles superiores a los que establece la ley (90 dB) utilizarán protectores auditivos todo el personal que tenga que permanecer en su proximidad. Al terminar el trabajo se recogerán las mangueras y se dejarán todos los circuitos sin presión.
- En los lugares cerrados se conducirán los humos de escape al exterior ó se realizará ventilación forzada, o se dotará al tubo de escape de un filtro contra emanaciones de CO2.

1.1.12 HORMIGONERA

- Deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.
- Si la hormigonera se alimenta con corriente eléctrica y las masas de toda la máquina están puestas a tierra, siendo esta inferior a 80 ohmios, la base de conexión de la manguera al cuadro estará protegida con un interruptor diferencial de 300 miliamperios. En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA).
- Cuando la hormigonera esté accionada por motor de explosión, se deberá emplear la técnica correcta en el arranque con manivela.
- La máquina estará ubicada en lugar permanente y estable que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.
- La boca de evacuación de la hormigonera estará sobre la vertical de un muelle de descarga adecuado para el asiento de la tolva de transporte.
- El habitáculo del operador deberá disponer de marquesina rígida protegiéndole de la caída de objetos desde cotas superiores, y plataforma de material aislante que impida el contacto directo con la humedad de la zona y la conductividad eléctrica en caso de derivación.
- La zona de trabajo estará lo más ordenada posible, libre de elementos innecesarios, y con toma de agua próxima.
- Deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.
- Si la hormigonera se alimenta con corriente eléctrica y las masas de toda la máquina están puestas a tierra, siendo esta inferior a 80 ohmios, la base de conexión de la manguera al cuadro estará protegida con un interruptor diferencial de 300 miliamperios. En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA).
- Cuando la hormigonera esté accionada por motor de explosión, se deberá emplear la técnica correcta en el arranque con manivela.
- La máquina estará ubicada en lugar permanente y estable que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.
- La boca de evacuación de la hormigonera estará sobre la vertical de un muelle de descarga adecuado para el asiento de la tolva de transporte.

- El habitáculo del operador deberá disponer de marquesina rígida protegiéndole de la caída de objetos desde cotas superiores, y plataforma de material aislante que impida el contacto directo con la humedad de la zona y la conductividad eléctrica en caso de derivación.
- La zona de trabajo estará lo más ordenada posible, libre de elementos innecesarios, y con toma de agua próxima.

1.1.13 RETROEXCAVADORA

Funciones de los operadores de las máquinas:

- Debe comprobar antes de iniciar su turno de trabajo o jornada el buen funcionamiento de todos los movimientos y de los dispositivos de seguridad. Previamente se deben poner a cero todos los mandos que no lo estuvieran.
- Bajo ningún concepto utilizará la contramarcha para el frenado de la maniobra.
- El cable de trabajo deberá estar siempre tensado incluso al dejar el equipo en reposo.
- El operador no puede abandonar el puesto de mando mientras tenga la máquina una carga suspendida.
- En los relevos el operador saliente indicará sus impresiones al entrante sobre el estado de la máquina y anotarlo en un libro de incidencias que se guardará en obra.
- Los mandos han de manejarse teniendo en cuenta los efectos de la inercia, de modo que los movimientos de elevación, traslación y giro cesen sin sacudidas.
- Los interruptores y mandos no deben sujetarse jamás con cuñas o ataduras.
- El operador debe observar el comportamiento del equipo durante las maniobras de traslación. Dará señales de aviso antes de iniciar cualquier movimiento.
- Evitará el vuelo de equipos o cargas suspendidas por encima de las personas.
- Está totalmente prohibido subir personas a la cabina, así como hacer pruebas de sobrecarga basándose en personas.
- La máquina no podrá extraer elementos empotrados ni realizar tiros sesgados que comprometan su equilibrio.
- En las maniobras únicamente prestará atención al señalista.

Al repostar o parar la máquina:

- Mantener el motor parado, las luces apagadas y no fumar cuando se esté llenando el depósito.
- Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar el equipo articulado en el suelo.
- El terreno donde se estacione la máquina será firme y estable. En invierno no estacionar la máquina sobre barro o charcos, en previsión de dificultades por heladas.
- Colocar los mandos en punto muerto.
- Colocar el freno de parada y desconectar la batería.
- El operador de la máquina quitará la llave de contacto y tras cerrar la puerta de la cabina se responsabilizará de la custodia y control de la misma.

Cambios del equipo de trabajo:

- Elegir un emplazamiento llano y despejado.
- Las piezas desmontadas se evacuarán del tajo.
- Seguir escrupulosamente las indicaciones del manual del fabricante.
- Antes de bajar los equipos hidráulicos, bajar la presión de los mismos.
- Para el manejo de las piezas utilizar guantes.
- Si el maquinista necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

Averías en la zona de trabajo:

- Siempre que sea posible, bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno.
- Colocar las señales y rótulos adecuados indicando el tipo de avería y la máquina afectada.
- Si se para el motor, detener inmediatamente la máquina ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Para la reparación de cualquier avería ajustarse a las indicaciones del manual del fabricante.
- No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.
- Para cambiar un neumático, colocar una base firme de reparto para subir la máquina.

Transporte de la máquina:

- Estacionar el remolque en zona llana.
- Comprobar que la longitud y tara del remolque así como el sistema de bloqueo y estiba de la carga son los adecuados para transportar la máquina.
- Asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
- Bajar el equipo articulado en cuanto se haya subido la máquina al remolque.
- Si el equipo articulado no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.
- Quitar la llave de contacto.
- Anclar sólidamente las ruedas y eslingar en tensión la estructura de la máquina a la plataforma.

2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

2.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL

El articulado y Anexos del R.D. 1215/97 de 18 de julio[1] indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos. Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo. Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el Anexo I.

Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada se adoptarán las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas. Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores. Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor justificará que todas las máquinas, herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación -CE- y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejare su utilización sea efectivo en todo momento.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvígenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente, por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento. En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

[1] Modificado por R.D. 2177/04

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

1. Estar bien proyectados y construidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
2. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
3. Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
4. Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario. (mangos agrietados o astillados).

3 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

3.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (E.P.I)

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando se produzcan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Los equipos de protección individual proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por si mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias.

Todos los Equipos de Protección Individual se ajustarán a lo establecido en los Reales Decretos 1407/1992, de 20 de noviembre y su posterior modificación en el Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual , contando con certificado CE.

Los equipos y sus embalajes tendrán estampado de forma visible, legible e indeleble, durante el período de duración previsible de dicho EPI, la marca “CE”

Los equipos de protección individual que se utilicen en la obra deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

La utilización de los equipos de protección individual se ajustará a lo indicado en el Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda, y la reparación de los equipos de protección individual deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Los manuales de instrucciones o la documentación informativa facilitados por el fabricante, estarán a disposición de los trabajadores.

Antes de la utilización de cualquier equipo, se comprobará que se encuentra correctamente montado y se regulará y adaptará a la talla del usuario. También se comprobará que no presenta signos visibles de envejecimiento o deterioro. Se rechazarán todos aquellos equipos que hayan sufrido alteraciones en su aspecto.

Todos los equipos que hayan sufrido un trato límite, es decir, al máximo para el que fueron concebidos (por ejemplo un accidente) o que hayan adquirido más tolerancias o holguras de las admitidas por el fabricante, serán desechados y repuestos inmediatamente, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Los EPI tendrán fijado por el fabricante la fecha o plazo de caducidad de los EPI o de algunos de sus componentes, desechándose a su término.

En el almacén de la obra se dispondrá de cantidades suficientes de los distintos Equipos de Protección Individual para dotar al personal que los precise. Se controlará la disponibilidad de cada equipo para poder realizar las reposiciones necesarias.

Los equipos de protección individual deberán cumplir las siguientes normas:

- Cascos de protección EN 397/95
- Protección respiratoria EN 132/99
- Protección ocular EN 165/95
- Protección auditiva EN 305-(1,2)/02
- Protección contra caída de altura EN 341/92 EN 353-1/02
- Protección para pies y piernas EN 346/92, EN 347/92, EN ISO 2035/04
- Ropa de protección EN 340/93

Control de protecciones personales.

Cada trabajador que reciba prendas o elementos de protección personal, firmará un documento justificativo de su recepción.

En dicho documento constará el tipo y número de prendas o elementos entregados, así como la fecha de entrega y se especificará la obligatoriedad de su uso para los trabajos que en dicho documento se indiquen.

3.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

1.1.14 SEÑALES EN GENERAL

Las señales adoptarán las formas y colores de la señalización internacional de carreteras, de las normas UNE 4.083, 101.175 y 48.103, de las recomendaciones ISO R-408 y R-557 y de lo dispuesto en el R.D. 485/1.997 de 14 de abril.

Deberán tener asimismo dimensiones normalizadas de acuerdo a las necesidades que deban satisfacer.

Su ubicación y sistema de fijación serán tales que permitan su observación a la distancia de seguridad suficiente (especialmente en las señales de prohibición y advertencia) y que garanticen su durabilidad a lo largo de toda la ejecución de la obra.

1.1.15 SEÑALES DE SEGURIDAD

Siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva o de medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo, se dispondrá de un sistema de señalización adecuado. Las señales, cintas, balizas y boyas cumplirán con la normativa vigente.

Dicho sistema cumplirá lo especificado en el Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Se colocarán señales de seguridad para:

- Llamar la atención a los trabajadores sobre determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores sobre determinadas situaciones de emergencia que requiera medidas de protección.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios relativos a seguridad y salud.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras.

1.1.16 SEÑALES DE TRÁFICO

Estarán de acuerdo con la normativa vigente de señalización de carreteras Norma 8.3 I.C.

1.1.17 SEÑALES LUMINOSAS

La intensidad luminosa debe ser tal que se perciba claramente la señal sin llegar a producir deslumbramiento.

No deben utilizarse al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan originar confusión ni utilizar una señal cerca de otra iluminación similar.

Cuando se utilizan para indicar peligros graves, deben ser objeto de revisiones especiales o provistas de una lámpara de repuesto.

Si el dispositivo puede emitir una señal continua o intermitente, se utilizará la intermitente para indicar un mayor peligro o una mayor urgencia de la acción a realizar.

1.1.18 SEÑALES ACÚSTICAS

Estas señales deben tener un nivel sonoro superior al ruido ambiental de manera que resulten claramente audibles, es decir, que se puedan oír, por lo que no deben utilizarse cuando el ruido ambiental sea muy elevado.

Si el dispositivo puede emitir una señal continua o intermitente, se utilizará la intermitente para indicar un mayor peligro o una mayor urgencia de la acción a realizar.

Como excepción a esta norma, el sonido de una señal acústica de evacuación debe ser continuo.

1.1.19 SEÑALES GESTICULARES

Son movimientos o disposiciones de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.

Las señales gesticulares deben ser precisas, simples, amplias, fáciles de realizar y comprender y claramente distinguibles de cualquier otro gesto.

La persona que emite las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras.

1.1.20 INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS DE TIERRA

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA. y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 v.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos en la época más seca del año.

1.1.21 EXTINTORES

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, debiendo estar revisados al comienzo de la ejecución de las obras y someterse a revisiones periódicas cada seis (6) meses por técnicos competentes.

Los extintores de incendios, emplazados en los diferentes tajos de obra, estarán fabricados en acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados, sin rebajas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma.

Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y estarán dotados de manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá observar su estado de carga.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén a disposición para su uso inmediato en caso de incendio. Se instalarán en lugares que no presenten obstáculos alrededor del aparato y en todo caso se señalizará su presencia mediante la señal adecuada, especialmente en el caso de que existen obstáculos que dificulten su localización.

Los extintores portátiles se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,2 medida desde el suelo a la base del extintor.

Para su mayor versatilidad y evitar dilataciones por titubeos, los extintores serán sólo de sos tipos:

1.1.22 EMBARCACIONES DE TRABAJO

Dispondrán de suficientes salvavidas, bengalas de aviso y radio VHF, conectada con estación en tierra. Los salvavidas dispondrán de cuerda de longitud tal que facilite el rescate.

1.1.23 CÁMARA HIPERBARÍCA

La cámara hiperbárica tendrá las siguientes características como mínimo:

CARACTERÍSTICAS

Material ..... Acero-C

Diámetros..... 1.300 mm a 1.800 mm

Longitud total..... 3.400 mm a 4.000 mm

Cámara ..... 2.400 mm a 3.000 mm

Antecámara..... 1.000 mm

Diámetro puertas..... 700 mm (800 mm cuando dispone de bayoneta ADivp-1)

Diámetro paso medicamentos 300 mm

Peso equipo base..... 1.300 kg (800 Kg en aluminio)

EQUIPAMIENTO

Interiormente en cámara

- Una litera y dos asientos abatibles, con cojines y colchoneta tapizados de material ignífugo y antiestático.
- Cuatro mascarillas hiperbáricas para oxígeno, con sus correspondientes válvulas de regulación.
- Tres puntos de luz.
- Un intercomunicador, conexionado con el cuadro de mando.
- Un intercomunicador completo de reserva, conexionado con el cuadro de mando.
- Un silenciador / amortiguador de ruido en las tuberías de presurización.
- Un sistema de exhaustación al exterior del oxígeno de mascarillas, con válvula de regulación.
- Una válvula interna en cada servicio, de corte.
- Higrómetro
- Termómetro
- Extintor hiperbárico de 6l
- Accesorios de aseo personal

Interiormente en antecámara:

- Un asiento abatible con cojín de material ignífugo.
- Dos mascarillas hiperbáricas para oxígeno, con válvula de regulación.
- Un punto de luz.
- Un intercomunicador, conexionado con el cuadro de mando.
- Un silenciador / amortiguador de ruido en las tuberías de presurización.
- Una válvula de compensación para apertura rápida de la puerta de la cámara.
- Segundo equipo de comunicaciones en paralelo.

Cuadro de mandos:

- Adosado a la cámara está el cuadro de mandos de diseño compacto, agrupando los servicios por compartimentos (cámara - antecámara). Su distribución es la siguiente:
- Parte superior, reservada para manómetros y demás instrumentos (termómetro, manómetros, analizador de oxígeno, etc.)
- Parte intermedia, válvulas de suministro de oxígeno, interruptores luces, etc.
- Parte inferior, valvulería en general, ataques y exhaustaciones aire, exhaustación respiración, ventilación cámara con control por caudalímetro.
- Analizador de oxígeno 0-100%
- Doble sistema de comunicación oral.
- Paso de alimentos con válvula de doble seguridad "Ibercosafe"
- Equipos auxiliares
- Silenciadores especiales para los ataques y exhaustaciones.
- Extintor Hiperbárico IBERCO
- Tercer manómetro (reserva) en cuadro, valido para cámara y antecámara.
- Analizador de CO2 0-10% Precisión 0,1, para control de la atmósfera interior.
- Calefacción eléctrica
- Servomandos IBERCOMATIC – 2.000, para manejo más cómodo.
- Aire acondicionado, por agua fría y/o caliente.
- Sistema de eliminación de CO2 con cal sodada.
- Manómetro de presión interior, instalado en Cámara.
- Circuito cerrado de TV para visión del interior cámara, en B/N
- Circuito cerrado de TV para visión del interior cámara, en Color
- Tren de filtración (Prefiltro + Partículas + Carbón activo) con manómetro diferencial.
- Cuadro de ataque de aire Alta / Baja presión, con reductoras.
- Presurización independiente de aire en alta presión.
- Cuadro eléctrico con diferencial, magneto-térmico y cargador de batería de 12 v / 45 Ah
- Batería de 12 V / 45 Ah
- Mascarillas buco-nasales adicionales (repuesto).
- Colector de X + X botellones de aire (10 válvulas A.P.) + manómetro
- Colector de Y + Y botellón de Oxígeno (4 válvulas A.P.) + manómetro
- Teléfono autoexcitado de emergencia,
- Bastidor con 4 ruedas para desplazamientos sobre superficies lisas.
- Acoplamiento OTAN de bayoneta para cartuchos hiperbáricos estándar.

ESPECIFICACIONES

Datos técnicos:

- Presiones de trabajo Pt = 6 bar.
- Presión de prueba = 1,5 x Pt bar
- Temperatura de diseño = -5 ºC hasta + 50 ºC.
- Código de diseño = ASME VIII-Div. 1 y Det Norske Veritas
- Ensayos No Destructivos
- Radiografiado: 100 % longitudinales y circunferenciales.
- Medición de Espesores: Para control, detección de hoja.
- Ultrasonidos: Soldadura del fondo intermedio
- Líquidos penetrantes: Couplings y mirillas
- Pruebas hidráulicas: Tres (Cámara, Antecámara y Paso alimentos)
- Pruebas neumáticas: Tres
- Pruebas de funcionamiento: Sí

Instrumentos:

Manómetro cámara	WIKA, Clase = 0,6 (Precisión 0,5 %)
	Escalas = 0 – 9,8 bar y 0 – 100 m.c.a.
Manómetro antecámara	WIKA Clase = 0,6 (Precisión 0,5 %)
	Escalas = 0 – 9,8 bar y 0 - 100 m.c.a.
Caudalímetro de 10 a 500 l/min	

Valvulería y accesorios:

Válvulas ataque y exhaustación	Tipo aguja, Latón.
Válvulas de corte y emergencia	Tipo bola, Latón.
Accesorios	Tipo Ermeto, Latón.
Tuberías	Cobre, diferentes diámetros.

Para el oxígeno todas las válvulas serán de aguja y desengrasadas.

4 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

4.1 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en seguridad e higiene.

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de la Construcción o, en su caso, lo disponga el Convenio Colectivo Provincial.

Por este tipo de obras, incluidas en las actividades de construcción con riesgos incluidos en el Anexo II, se deberá contar con un Servicio de Prevención.

4.2 COMISIÓN DE COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

Se formará una Comisión de Coordinación en materia de Seguridad y Salud, con participación de representantes de las distintas empresas que trabajan en la obra.

Sus funciones básicas son:

- Coordinar las medidas de Prevención entre las distintas empresas.
- Sugerir cuantas medidas considere necesarias para mejorar las condiciones generales de trabajo en la obra.
- Fomentar, promover y organizar cursos de Formación a todos los trabajadores.

Cada subcontratista deberá nombrar un responsable de Prevención, que se integrará en esta Comisión.

4.3 DELEGADOS DE PREVENCIÓN

En todos los centros de trabajo y obras en los que existan representantes de personal, por propia elección entre ellos mismos podrán designar Delegado/s de Prevención.

El número de Delegados de Prevención que deben designarse, será el correspondiente al exigido por el Art. 35 apartados 2 y 3 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las competencias de los Delegados de Prevención, vienen definidas en el Art. 36 de la Ley.

4.4 CONTROL DE ACCIDENTES

Se llevará en obra (calculados con carácter mensual) los índices habituales de control de accidentes, a saber:

- Índice de incidencia: Número de siniestros con baja acaecidos por cada 100 trabajadores.
- Índice de frecuencia: Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.
- Índice de gravedad: Número de jornadas perdidas por cada 1000 horas trabajadas.
- Duración media de incapacidad: Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

Para el control de los accidentes de trabajo, se rellenará un parte por cada accidente ocurrido, aunque haya sido sin baja, independientemente del modelo oficial que se rellene para el envío a los Organismos oficiales, en el que se especificarán los datos del trabajador, día y hora del accidente, lesiones sufridas, lugar donde ocurrió, maquinaria, maniobra o acción causante del accidente y normas o medidas preventivas a tener en cuenta para evitar su repetición.

El parte deberá ser confeccionado por el responsable de seguridad en la obra por parte del Contratista, siendo enviada copia del mismo al Responsable de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra, a la Dirección Facultativa, al Constructor o Contratista principal y al Comité o Delegado de Prevención.

Además de estos partes de accidente, el responsable de seguridad de la obra emitirá periódicamente partes de detección de riesgos en los que se indicarán la zona de obras, los riesgos observados y las medidas de seguridad a implantar (o reparar) para su eliminación.

Copia de estos partes será enviada al Responsable de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra, a la Dirección Facultativa, al Constructor o Contratista principal y al Comité o Delegado de Prevención.

4.5 LIBRO DE INCIDENCIAS

El Libro de Incidencias deberá estar permanentemente en obra a disposición de la Responsable de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra, la Dirección Facultativa, Constructor o Contratista Principal y Subcontratistas, los Técnicos del Gabinete de Seguridad y Salud, los miembros del Comité de Seguridad y Salud y los representantes de los trabajadores si los hubiera (si no hubiese Comité de Seguridad) los cuales podrán anotar la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas que figuran en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra que deberá redactarse en base a este Estudio de Seguridad y Salud.

4.6 BRIGADA DE SEGURIDAD

La obra igualmente dispondrá de una brigada de seguridad para instalación, mantenimiento y reparación de las protecciones colectivas y de la señalización.

5 INSTALACIONES SANITARIAS Y DE PREVENCIÓN MÉDICA

5.1 SERVICIO MEDICO

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa, propio o mancomunado, así como un servicio médico especializado en trabajos de buceo durante las operaciones de buceo, adscrito al centro suministrador de la cámara hiperbárica o mancomunado.

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

Para la realización de cualquier tipo de operaciones en ambiente hiperbárico (buceo profesional, deportivo, recreativo o de cualquier otra índole) es imprescindible el tener garantizada la asistencia en una cámara hiperbárica donde poder realizar el adecuado tratamiento en caso de accidente. A esta cámara debe poder accederse en un plazo máximo de dos horas desde la aparición de los primeros síntomas (o sin ellos en el caso de la omisión de una parada de descompresión) por cualquier medio de transporte.

Según ORDEN de 14 de Octubre de 1997 del MINISTERIO DE FOMENTO , por la que se aprueban las normas de seguridad para el ejercicio de las actividades subacuáticas en todo el estado español (BOE nº 280).

Por tanto, se deberá disponer de un CONTRATO DE DISPONIBILIDAD DE CÁMARA, que asegure la obtención de los permisos necesarios para el ejercicio de la actividad, y la operatividad de la cámara hiperbárica en el transcurso de dicha actividad. Estos contratos corren a cargo de las empresas, clubes de buceo o particulares que los soliciten y no a cargo de las de las entidades aseguradoras, que sólo cubrirían los gastos de los tratamientos necesarios en caso de accidente

(tras verificar los datos de la póliza del asegurado y siempre que contemple este tipo de tratamiento y el asegurado no incurra en alguna ilegalidad que la invalide).

5.2 INSTALACIONES SANITARIAS

Se dotará a la obra de un botiquín debidamente equipado en cada tajo de obra, que se revisará mensualmente reponiéndose lo consumido.

El contenido de los botiquines se ajustará a lo especificado en el R.D. 486/1997 debiendo estar atendido por persona cualificada, que al menos haya seguido un cursillo sobre primeros auxilios.

5.3 PRIMEROS AUXILIOS

Deberá haber permanentemente en cada tajo algún trabajador que conozca las técnicas de socorrismo y primeros auxilios, impartiéndose cursillos en caso necesario.

6 INSTALACIONES GENERALES DE LA OBRA

6.1 SERVICIOS HIGIÉNICOS

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.
- Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.
- Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poner guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.
- Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficientes.
- Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.
- Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán tener lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuese necesario cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.
- Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre uno y otros deberá ser fácil

- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un núm. suficiente de retretes y de lavabos.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

6.2 LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO

- Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivo de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- Cuando no existan estos tipos de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- Cuando existan locales de alojamiento dichos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.
- Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.
- En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

7 VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN OBRA

7.1 VIGILANCIA DE LA SALUD

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de noviembre), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para sí mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo. Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada

con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador. No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada. El R.D. 39/97 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

- Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.
- Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso, incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo. Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1627/97 de 24 de octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo

requieran. En el caso de este proyecto, se deberán establecer botiquines con acceso inmediato en cada una de las zonas en que se registre actividad.

Será obligatorio colocar en lugar visible relación de los centros médicos a los que se deber acudir en caso de accidente, con indicación clara de la ruta de evacuación y accesos al centro de salud. También se hará indicación de los teléfonos de urgencias sanitarias o de otro tipo cuyo uso pueda llegar a ser necesario.

8 OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EN MATERIA FORMATIVA ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS

8.1 INFORMACIÓN

Cualquier trabajador que sea dado de alta en la obra, recibirá por parte del Vigilante de Seguridad/Prevención la siguiente información:

- Política de Prevención de la empresa.
- Riesgos existentes en la obra.
- Medidas de protección a su alcance.
- Existencia y posibilidad de consulta del Plan de Seguridad y Salud.
- Disponibilidad del Vigilante de Seguridad/Prevención para contestar a las consultas y canalizar las propuestas que se hagan.

Se entregará a cada trabajador, la siguiente documentación:

- Ficha de Normas Generales de Seguridad, que contiene las Normas Generales que cualquier trabajador debe respetar en la obra.
- Ficha de uso de equipos de Protección Individual, que contiene una descripción de los equipos de protección individual que generalmente se usan en las obras.

Asimismo, se le entregarán los equipos de protección individual necesarios para realizar su trabajo, haciéndole la advertencia de que si surgiera algún trabajo puntual que exigiera otros medios de protección, deberá solicitarlos en las oficinas de obra.

- Fichas de Información de Riesgos por oficios, que contienen la descripción de riesgos específicos de cada oficio, las medidas de prevención, el uso de equipos de protección individual y los elementos de protección colectiva.
- En el caso de subcontratistas se le entregarán a su representante, las fichas citadas anteriormente para que las reparta entre sus empleados, firmando también el recibo correspondiente.
- En el caso de que los empleados del subcontratista no dispusieran de las protecciones y equipos de seguridad necesarios, les serán suministrados directamente por el Contratista principal de la obra, firmando cada trabajador el recibo correspondiente.

8.2 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, a la contratación, y cuando ocurran cambios en los equipos, tecnologías o funciones que desempeñe. Tal formación estará centrada específicamente en su puesto o función y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Incluso deberá repetirse si se considera necesario. La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores. En todo caso, los contratistas y autónomos que participen en la obra estarán en condiciones de acreditar documentalmente dicha formación.

Si se trata de personas que van a desarrollar en la Empresa funciones preventivas de los niveles básico, intermedio o superior, el R.D. 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención indica, en sus Anexos III al VI, los contenidos mínimos de los programas formativos a los que habrá de referirse la formación en materia preventiva

9 ESTADISTICAS

9.1 INDICES DE CONTROL

Incidencias: número de siniestros con baja laboral por cada 100 trabajadores.

Índice de frecuencia: número de siniestros con bajas por cada millón de horas trabajadas.

Índice de gravedad: número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

Duración media de la incapacidad: número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

9.2 PARTES DE DEFICIENCIAS Y ACCIDENTES

Los partes de deficiencias observadas y accidentes, recogerán como mínimo los siguientes datos:

Partes de deficiencias:

- Identificación de la obra
- Fecha de la deficiencia
- Lugar o tajo en el que se ha hecho la observación
- Breve informe sobre la deficiencia observada
- Posibles medidas para su solución
- Partes de accidentes:
- Identificación de la obra

- Fecha del accidente
- Nombre del accidentado
- Categoría y oficio del accidentado
- Lugar en el que se produjo el accidente
- Causas del accidente
- Gravedad del accidente
- Posible especificación de fallos humanos
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura
- Lugar de traslado para hospitalización
- Testigos del accidente
- Breve informe preliminar sobre las actuaciones inmediatas adoptadas y la manera de haberlo evitado.

Todos los partes se ordenarán por fechas y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité o Vigilante de Seguridad y las normas ejecutivas emitidas para subsanarlas. Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual

10 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Dicho Plan de Seguridad y Salud será presentado a la Dirección de Obra y Responsable de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra para su informe y aprobación. Cualquier posterior modificación al mismo, deberá seguir idéntico trámite de informe y aprobación por parte del Director de Obra, Responsable de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra y de la Administración.

11 LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO

11.1 LEGISLACIÓN

- Ley de prevención de riesgos laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1997, de enero)
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Convenio de la Organización Internacional del Trabajo núm. 155: Seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo.

- Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre)
- Prescripciones de seguridad en las industrias de la edificación (Convenio de la O.I.T. núm. 62)
- Normas tecnológicas de la edificación "NTE" (Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre y O.M. DE 27/09/74)
- Normas U.N.E.
- Vaciado (Norma Tecnológica NTE-ADV/1976)
- Zanjas y pozos (Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976)
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (Real Decreto 486/1997, de 14 de abril)
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril)
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo)
- Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre)
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio)
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril)
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002, de 2 de agosto, B.O.E. 224 de 18/09/02
- Extintores de incendios (ITC MIE-AP5, aprobada por O.M. de 31-5-1982)
- Código Técnico de la Edificación
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- Ley General de Seguridad Social
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ley General Tributaria y Resolución 2/2004 de 16 de julio.
- Ley 54/ 2003 reforma del marco normativo de la P.R.L.

- R.D.171 /2004 de desarrollo del Art.24 de la L.P.R.L.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE núm. 274 de 13 noviembre.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas
- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE núm. 204 sábado 25 agosto 2007
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad

en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. BOE núm. 68 de 19 de marzo de 2008.

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Resolución de 1 de agosto de 2007, de la Dirección General de Trabajo, por la que se inscribe en el registro y publica el IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción. BOE núm. 197 de 17 agosto 2007
- Orden de 14 de octubre de 1997 por la que se aprueba las Normas de Seguridad para el Ejercicio de Actividades Subacuáticas, modificada por la Orden de 20 de enero de 1999

11.2 NORMATIVA

- Código técnico de la edificación.
- Normas UNE vigentes de aplicación

CONVENIOS DE LA OIT RATIFICADOS POR ESPAÑA:

- Convenio n° 62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58. (BOE de 20/8/59).
- Convenio n° 167 de la OIT de 20/6/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.
- Convenio n° 119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por Instrucción de 26/11/71.(BOE de 30/11/72).
- Convenio n° 155 de la OIT de 22/6/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.
- Convenio n° 127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador. (BOE de 15/10/70).

12 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN MATERIA SOCIAL

El Contratista, como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigente o que puedan dictar durante su ejecución de las obras.

La Dirección de Obra podrá exigir del Contratista en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la Legislación Laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras, incluso para los trabajadores de subcontratas. El Contratista viene obligado a la observancia de cuantas disposiciones están vigentes o se dicten, durante la ejecución de los trabajos, sobre materia social

Palma de Mallorca, marzo de 2024

Emilio Pou Feliu	José Mª Montojo Montojo	Gemma Llamazares Juárez
Ingeniero Civil, colegiado nº 9.576	I.C.C.P.	I.C.C.P.
Licenciado en ciencias ambientales	Colegiado nº 6.640	Colegiada nº 19.257

ANEJO 23. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS			
01.01	SEGURIDAD Y SALUD			
01.01.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL			
01.01.01.01	u Casco de seguridad Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.	15,00	0,37	5,55
01.01.01.02	u Protector ocular Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	15,00	4,18	62,70
01.01.01.03	u Par de guantes contra riesgos mecánicos Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	15,00	5,40	81,00
01.01.01.04	u Par de guantes de neopreno Par de guantes de neopreno, amortizable en 4 usos.	5,00	16,81	84,05
01.01.01.05	u Juego de orejeras Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,00	1,61	8,05

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.01.06	u Calzado de seguridad, protección y trabajo Par de botas de media caña de protección, con puntera resistente a un impacto de hasta 100 J y a una compresión de hasta 10 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación PB, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	15,00	33,60	504,00
01.01.01.07	u Chaleco reflectante alta visibilidad Chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, encargado de aumentar la visibilidad del usuario cuando la única luz existente proviene de los faros de vehículos, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	15,00	7,40	111,00
01.01.01.08	u Impermeable Impremeable de nylon con capucha fija introducida en el cuello, ventilación dorsal y en axilas, doble cierre con solapa, uño interno con elástico y dos bolsillos con solapa, según EN 340 y EN 343, amortizable en 5 usos.	15,00	4,71	70,65
01.01.01.09	u Equipo de buceo completo Equipamiento mínimo obligatorio de buceo, amortizable en la obra, compuesto por: - Gafas o facial ligero de buceo - Dos reguladores independientes - Sistema de control de la presión del aire de la botella, la cual se recomienda que esté dotada de un mecanismo de reserva - Guantes de trabajo - Cuchillo - Aletas - Recipientes con doble grifería - Chaleco hidrostático equipado con un sistema de hinchado bucal y otro automático procedente de la botella de suministro principal o de un botellín anexo - Traje húmedo o seco de volumen variable en función de las condiciones ambientales - Reloj - Profundímetro - Cinturón de lastre - Boya - Brújula - Juego de tablas oficiales plastificado o sistema digital equivalente	5,00	1.152,49	5.762,45

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.01.10	u	Chaleco salvavidas Chaleco salvavidas con material flotante de nylon.	10,00	69,85	698,50
		TOTAL 01.01.01.....			7.387,95
01.01.02	PROTECCIONES Y ELEMENTOS AUXILIARES PARA SEG COLECTIVA				
01.01.02.01	u	Extintor de polvo químico ABC Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,00	16,69	16,69
01.01.02.02	u	Extintor de CO2 Extintor portátil de nieve carbónica CO2, con 2 kg de agente extintor, de eficacia 34B, con casco de acero con acabado exterior con pintura epoxi color rojo, válvula de palanca, anilla de seguridad y vaso difusor, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,00	24,73	24,73
01.01.02.03	u	Pasarela para protección de paso de peatones sobre zanjas Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.	2,00	28,00	56,00
01.01.02.04	m²	Plataforma para protección de paso de vehículos sobre zanjas. Protección de paso de vehículos sobre zanjas abiertas en calzada, mediante plataforma de chapa de acero de 10 mm de espesor, amortizable en 150 usos, apoyada sobre manta antirroca como material amortiguador. Incluso cemento rápido para evitar la vibración de la chapa al paso de los vehículos. Incluso desmontaje una vez finalizado los trabajos.	10,00	5,00	50,00

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.02.05	u	Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación	4,00	18,15	72,60
		Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tablones de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tablones. Se incluye parte proporcional de desmontaje una vez finalizadas las obras, limpieza y gestión de RCD's			
01.01.02.06	u	Garantía disponibilidad cámara hiperbárica	1,00	1.177,00	1.177,00
		Contrato o póliza que garantice la asistencia hiperbárica por servicio especializado, en un plazo inferior a dos horas tras ocurrir un incidente de buceo, según normativa.			
01.01.02.07	h	Trabajos submarinos de vigilancia	32,00	99,75	3.192,00
		TOTAL 01.01.02.....			4.589,02
01.01.03		SEÑALIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DE OBRA			
01.01.03.01		Boya de señalización marina	5,00	90,51	452,55
		Baliza flotante para señalización marina provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, compuesta por boya de señalización marina de 600 mm de diámetro, con grillete de lira, cabo y cadenita de fondeo, 1 grillete recto y 1 muerto, para seguridad y salud. Incluso parte proporcional de fondeo, incluyendo transporte con medios marinos hasta punto de fondeo y la retirada hasta el lugar de almacenaje.			
01.01.03.02	u	Baliza luminosa	20,00	20,66	413,20
		Suministro, montaje y desmontaje de baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, de 1,2 m de altura, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.03.03	m Cinta bicolor	200,00	2,10	420,00
	Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio). Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
01.01.03.04	u Cono	10,00	2,53	25,30
	Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 200 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Colocación y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.			
01.01.03.05	m Valla trasladable	20,00	14,59	291,80
	Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.			
01.01.03.06	u Barrera de seguridad	10,00	29,81	298,10
	Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos. Incluso agua utilizada para el lastrado de las piezas, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Replanteo. Colocación de las piezas. Unión de las piezas. Colocación del material de lastrado. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.			

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.03.07	u	Cartel general indicativo de riesgos.	5,00	12,01	60,05
		Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.			
01.01.03.08	m	Malla de señalización con soportes hincados al terreno	75,00	9,96	747,00
		Señalización y delimitación de zonas de riesgo de caída en altura inferior a 2 m en bordes de excavación mediante malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m y separados del borde del talud más de 2 m. Incluso montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.			
		TOTAL 01.01.03.....			2.708,00
01.01.04		MEDIDAS Y ELEMENTOS DE HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS			
01.01.04.01	u	Accesorios en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	1,00	839,83	839,83
		Suministro de 15 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 15 perchas, banco para 5 personas (amortizable en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos.			
01.01.04.02	u	Accesorios en local o caseta de obra para comedor.	1,00	500,01	500,01
		Suministro de mesa para 10 personas (amortizable en 4 usos), 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), horno microondas (amortizable en 5 usos), nevera (amortizable en 5 usos) y 2 depósitos de basura (amortizables en 10 usos) en local o caseta de obra para comedor. Incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.04.03	u Botiquín de urgencia.	1,00	164,47	164,47
	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos. Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.			
01.01.04.04	u Reposición de material de botiquín.	1,00	35,24	35,24
	Reposición mensual de material sanitario destinado a diferentes curas y servicios sanitarios de primeros auxilios, según los elementos mínimos establecidos por la normativa vigente, incluyendo: bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra.			
01.01.04.05	u Reposición de material higiénico	4,00	25,97	103,88
	Reposición mensual de material higiénico destinado a diferentes dependencias de las instalaciones, tales como jabón, papel de celulosa, bolsa de plástico para recipientes de resíduos, elementos de limpieza, etc., Incluso, en su caso, instalación.			
	TOTAL 01.01.04.....			1.643,43
01.01.05	INSTALACIONES Y SERVICIOS GENERALES			
01.01.05.01	mesAlquiler de caseta prefabricada para aseos	6,00	219,37	1.316,22
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Desmontaje una vez finalizada la obra.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.05.02	mesAlquiler de caseta prefabricada para vestuarios Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Desmontaje una vez finalizada la obra.	6,00	296,86	1.781,16
01.01.05.03	mesAlquiler de caseta prefabricada para comedor Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Desmontaje una vez finalizada la obra.	6,00	343,79	2.062,74
01.01.05.04	mesAlquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Desmontaje una vez finalizada la obra.	6,00	181,17	1.087,02

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.05.05	u	**Acometida provisional de agua potable a caseta prefabricada de obra**	2,00	169,05	338,10
		Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, totalmente instalada, incluso elementos de sujección y conducción enterrada en su caso, y elementos de valvulería y piezas especiales necesarias, para agua potable, amortizable en un solo uso. Se incluye parte proporcional de desmontaje una vez finalizadas las obras. Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.			
01.01.05.06	u	**Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra.**	2,00	681,64	1.363,28
		Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal. Se incluye parte proporcional de desmontaje una vez finalizadas las obras. Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.			
01.01.05.07	u	**Acometida provisional eléctrica a caseta prefabricada de obra**	4,00	289,03	1.156,12
		Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra desde el cuadro de mando general, totalmente instalada, incluso elementos de sujeción y conducción enterrada en su caso y cuadro de protección reglamentario, amortizable en un sólo uso. Se incluye parte proporcional de desmontaje una vez finalizadas las obras. Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto.			
		TOTAL 01.01.05.....			9.104,64

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.06	PERSONAL DEDICADO A LA PREVENCIÓN. FORMACIÓN			
01.01.06.01	u Reconocimiento médico anual. Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa y debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mutua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico.	15,00	165,29	2.479,35
01.01.06.02	u Medicina preventiva y primeros auxilios. Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	15,00	107,00	1.605,00
01.01.06.03	u Reunión del Comité de Seguridad y Salud. Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.	6,00	179,11	1.074,66
01.01.06.04	u Formación del personal. Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	15,00	107,00	1.605,00
	TOTAL 01.01.06			6.764,01
	TOTAL 01.01			32.197,05
	TOTAL 01			32.197,05
	TOTAL			32.197,05

ANEJO 24

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD'S

ANEJO 24. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD'S

MEMORIA

ÍNDICE

1 OBJETO DEL ANEJO 1

2 DATOS DE LA OBRA 1

2.1 TÍTULO DEL PROYECTO 1

2.2 *PROYECTO CONSTRUCTIVO*AGENTES INTERVINIENTES 1

2.3 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 1

2.4 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD'S 1

3 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 1

4 RESIDUOS GENERADOS 2

5 MEDIDAS A ADOPTAR EN OBRA 3

5.1 REUTILIZACIÓN 4

5.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS 4

5.3 INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS 5

5.4 DESTINO FINAL 5

6 CONCLUSIONES 5

1 OBJETO DEL ANEJO

En cumplimiento del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el presente estudio, en el que se establece, durante la ejecución de la obra, las previsiones respecto a la a producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, su prevención, reutilización, reciclado durante las obras.

2 DATOS DE LA OBRA

2.1 TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. DE BINIDALÍ, T.M. DE MAÓ, MENORCA

2.2 *PROYECTO CONSTRUCTIVO*AGENTES INTERVINIENTES

PROMOTOR: *Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental.* con CIF Q0700507G y domicilio en *C/Gremi Corredors* nº10*,* 07009 Palma.

AUTORES: Emilio Pou Feliu, Ingeniero civil – Colegiado nº 9.576

José María Montojo Montojo, I.C.C.P. – Colegiado nº 6.640

Gemma Llamazares Juárez, I.C.C.P. – Colegiada nº 19.257

2.3 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de ejecución material de las obras es el que se indica en el *"Documento nº4: Presupuesto"* del proyecto de referencia.

2.4 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD'S

El importe del Presupuesto de Ejecución Material correspondiente las medidas a adoptar para la gestión de los residuos de construcción y demolición generados durante la ejecución de las obras proyectadas asciende a la cantidad reflejada en el capítulo correspondiente del *"Documento nº4: Presupuesto"* del proyecto de referencia.

3 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El proyecto contempla la ejecución de los primeros 404 m mediante una perforación horizontal dirigida. La maquinaria para su ejecución se localiza en tierra firme, en la franja costera, sobre los acantilados rocosos.

El resto del emisario, se ejecuta mediante conducción de polietileno lastrada y apoyada sobre el fondo marino.

Los tubos de PEAD se unirán mediante soldadura a tope, método de termofusión. La tubería se suelda por tramos, de longitud comprendida entre 120 a 180 en función del espacio disponible para su montaje en tierra. Los distintos tramos se unen mediante bridas con tornillería de acero inoxidable.

Para el lastrado de la tubería, se ejecutarán lastres de hormigón armado.

Una vez ejecutados todos los tramos de tubería, y su lastrado correspondiente, los distintos tramos son transportados a sus emplazamientos y fondeados en su localización definitiva:

1. Una vez confeccionados los tramos, colocados los lastres y tapadas las bocas, se procede a montar el tramo mediante carros de transporte, teniendo especial cuidado durante las operaciones de izado de los tramos.
2. Previamente, mediante buzos y con el apoyo de embarcaciones se procede al balizamiento de la zona a colocar el emisario, disponiendo de pesos muertos cada 50m con su correspondiente boya en superficie, estos amarres servirán para la sujeción de los tramos de tubería en fase de flotación.
3. Tras la maniobra de lanzamiento el tramo es transportado por la embarcación de remolque hasta el campo de boyas, donde será amarrado por los buceadores. A continuación, se inicia el hundimiento de la conducción hasta el fondo marino, de forma paulatina y suave, dejando entrar el agua en el interior mediante una llave de paso. Esta fase estará controlada en todo momento desde superficie con la ayuda de medios monitorizados por el jefe del equipo de montaje submarino.
4. El empalme o conexión submarina entre tramos se realiza por medio de una unión brida-brida y tornillería de acero inoxidable. Una vez concluido el empalme, se procede al hundimiento definitivo del tramo cuyo extremo quedaba aún a flote. Así tramo a tramo, se completa el montaje de toda la tubería.

UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA

Desde el punto de vista de la generación de residuos, las unidades de obra más significativas son:

- Demoliciones: fundamentalmente de pavimentos (aglomerado asfáltico) y de muros de cerramiento de las parcelas afectadas.
- Movimiento de tierras: excavaciones y rellenos en zanja.
- Ejecución de estructuras de hormigón armado: las arquetas de hormigón armado.
- Perforación horizontal dirigida.
- Colocación de tubería lastrada en el fondo marino.

4 RESIDUOS GENERADOS

La estimación de cantidades se realiza a partir de las mediciones de proyecto, tomando como referencia los ratios estándar sobre volumen y tipificación de residuos de construcción y demolición más extendidos y aceptados. Dichos ratios han sido ajustados y adaptados a las

características de la obra. La utilización de ratios en el cálculo de residuos permite la realización de una "estimación inicial" que es lo que la normativa requiere en este documento, sin embargo, los ratios establecidos no permiten una definición exhaustiva y precisa de los residuos finalmente obtenidos para cada proyecto con sus singularidades por lo que la estimación contemplada en el listado inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos generados en la obra, se ha calculado a partir de las mediciones de proyecto.

Se presenta a continuación una estimación de los residuos generados en obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.

Código LER	Descripción del residuo	Volumen aparente (m^3)	Cantidad (Tn)
17.05.04	Tierra y piedras que NO contienen sustancias peligrosas	64,14	115,45
17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	20,67	32,64

Tabla 1. RCD generados en la obra

5 MEDIDAS A ADOPTAR EN OBRA

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- Preferentemente, el asfalto de los caminos se fresará y acopiará en obra para su reutilización en rellenos de zanjas.
- El material procedente de las excavaciones en zanja para la instalación de nuevas conducciones, así como para ejecución de los arquetones, se clasificará y se reutilizará. Los excesos se transportarán a cantera autorizada.
- Los restos de ferralla y materiales metálicos se almacenarán independientemente.
- Los lodos bentoníticos a emplear en la PHD, se reciclarán para su reutilización en obra. Una vez finalizados los trabajos, se procederá a su traslado a gestor autorizado.
- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas.
- Inicialmente no se prevé generar residuos peligrosos. En cualquier caso, los residuos peligrosos se deberán almacenar y transportar en contenedores especiales apropiados a su volumen; además de cumplir con la normativa vigente y ser gestionados por personal autorizado.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Materiales pétreos de nivel I. Se almacenarán en la obra. No se necesitan contenedores especiales. Como se ha indicado previamente, se acopiará junto a las zanjas abiertas y se

reutilizará en el relleno posterior, siendo retirados diariamente los excesos no utilizables en obra.

- Los residuos no peligrosos se almacenarán en contenedores adecuados, tanto en número, como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos deberá tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios. El personal dispondrá de la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.
- Diariamente se realizará un repaso de la obra, en materia de gestión de residuos, verificando las instalaciones y contenedores dispuestos, la correcta clasificación de estos y la limpieza general de la obra.

5.1 REUTILIZACIÓN

Como se ha mencionado en el apartado anterior, fundamentalmente se prevé la reutilización de las tierras procedentes de las excavaciones, en el relleno de zanjas.

Por otro lado, parte del material procedente de los muros de cerramiento, todo aquel que sea reutilizable se empleará para rehacer los muros que se requiera por ejecución de obras:

Código LER	Descripción del residuo	Volumen aparente (m^3)	Cantidad (Tn)
17.05.04	Tierra y piedras que NO contienen sustancias peligrosas	40,37	72,67

Tabla 2. RCD reutilizados en la obra

5.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Según la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

En el presente proyecto se contempla la habilitación de un punto limpio para el acopio temporal de los residuos de obra que no sean retirados a medida de su generación (asfaltos, tierras, etc). El objetivo es promover el adecuado acopio de las materias primas y la clasificación de los residuos, tales como palets, plásticos, cartones.

Para ello, se prevé la colocación de un contenedor de obra y varios big bags correctamente identificados. El área de influencia del punto limpio estará perfectamente definido en planos. Al término de la vida útil de cada punto limpio o al terminar la actuación, se procederá a la restauración de las áreas utilizadas restaurándose a su situación inicial.

5.3 INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Como se ha mencionado previamente, no se prevé la generación de residuos peligrosos.

5.4 DESTINO FINAL

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

Código LER	Descripción del residuo	Volumen aparente (m^3)	Cantidad (Tn)
17.05.04	Tierra y piedras que NO contienen sustancias peligrosas CANTERA AUTORIZADA	23,77	42,79
17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03 GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO	20,67	32,64

Tabla 3. Destino final de los RCD generados en la obra

6 CONCLUSIONES

Con todo lo descrito en la presente memoria, junto con las especificaciones recogidas en el Pliego, quedan analizados los residuos generados en la ejecución del proyecto por los métodos previstos por el proyectista y definidas las medidas de gestión de los mismos que se consideran adecuadas.

Si se realizase alguna modificación en alguna de las medidas aquí propuestas, es obligado constatar que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en la obra han sido gestionados convenientemente.

Palma de Mallorca, marzo de 2024

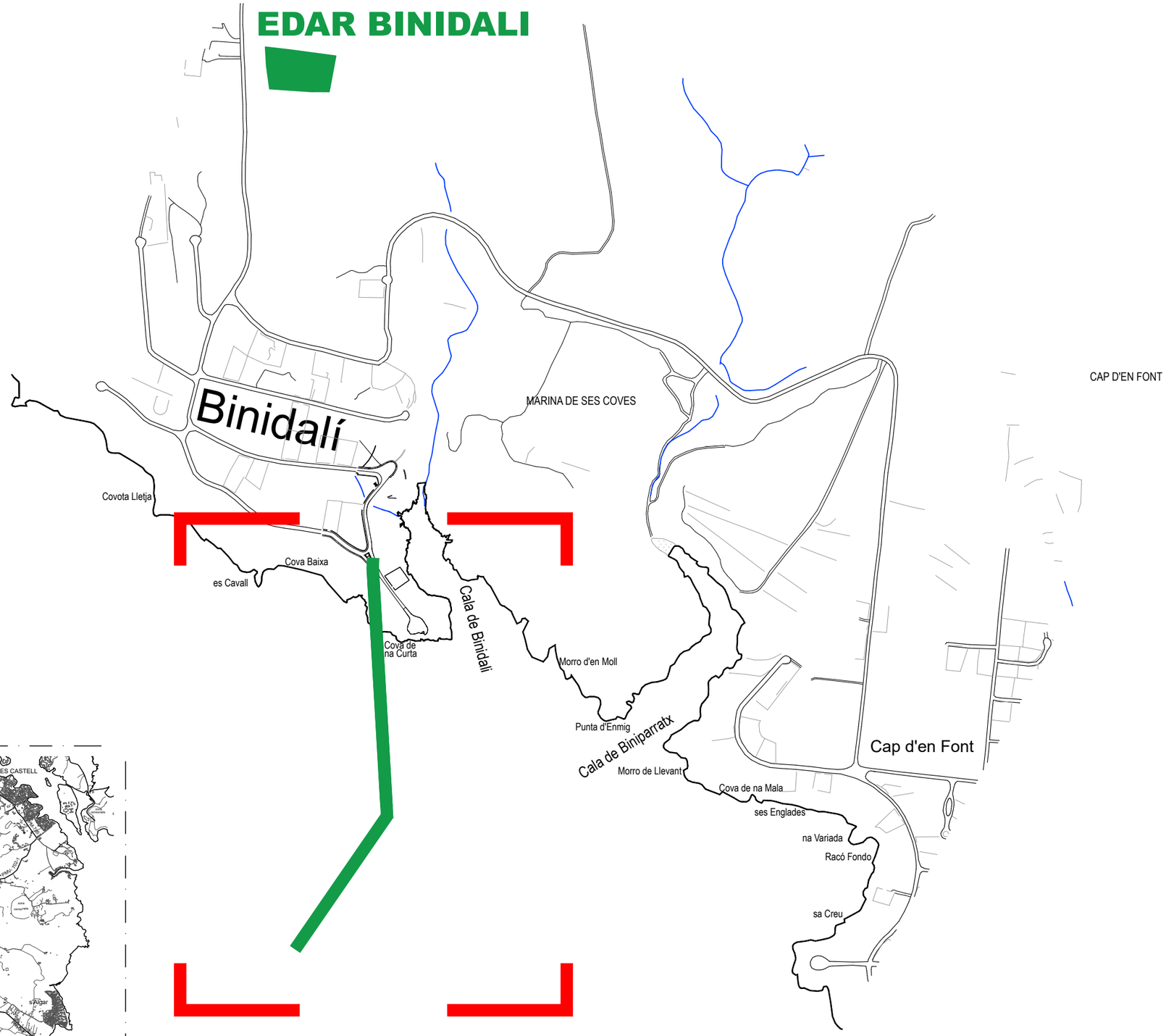
Emilio Pou Feliu	José Mª Montojo Montojo	Gemma Llamazares Juárez
Ingeniero Civil, colegiado nº 9.576	I.C.C.P.	I.C.C.P.
Licenciado en ciencias ambientales	Colegiado nº 6.640	Colegiada nº 19.257

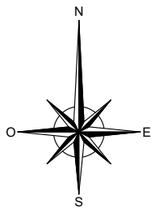
ANEJO 24. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD'S

PLANOS

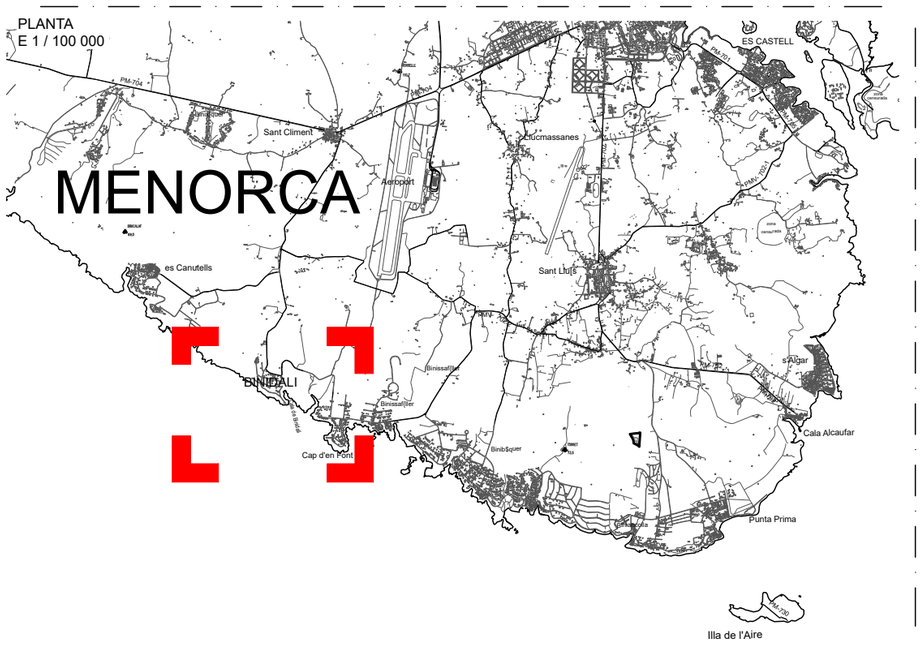
PLANTA
E 1/7500

EDAR BINIDALI





PLANTA
E 1 / 100 000

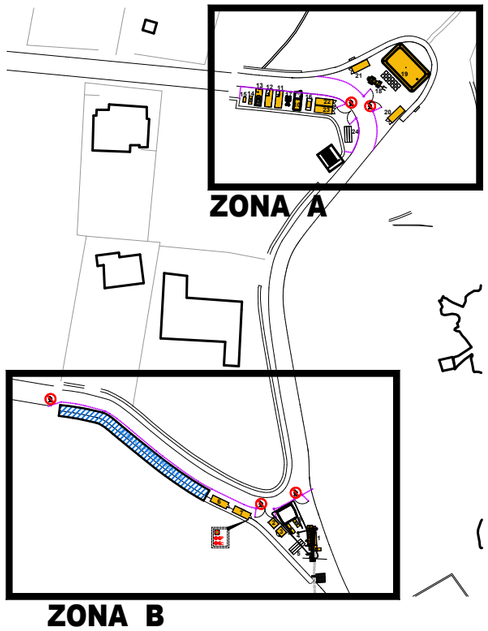


versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: G CONSELLERIA O DE LA MAR I DEL CICLE B DE L'AIGUA / AGAMA MA AGAIA I JAI AI AMBINTA	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: ANEJO 24: GESTIÓN DE RESIDUOS SITUACIÓN	
atp C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640; EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576; GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024	Escala: 1/7500 / Núm.: GR1

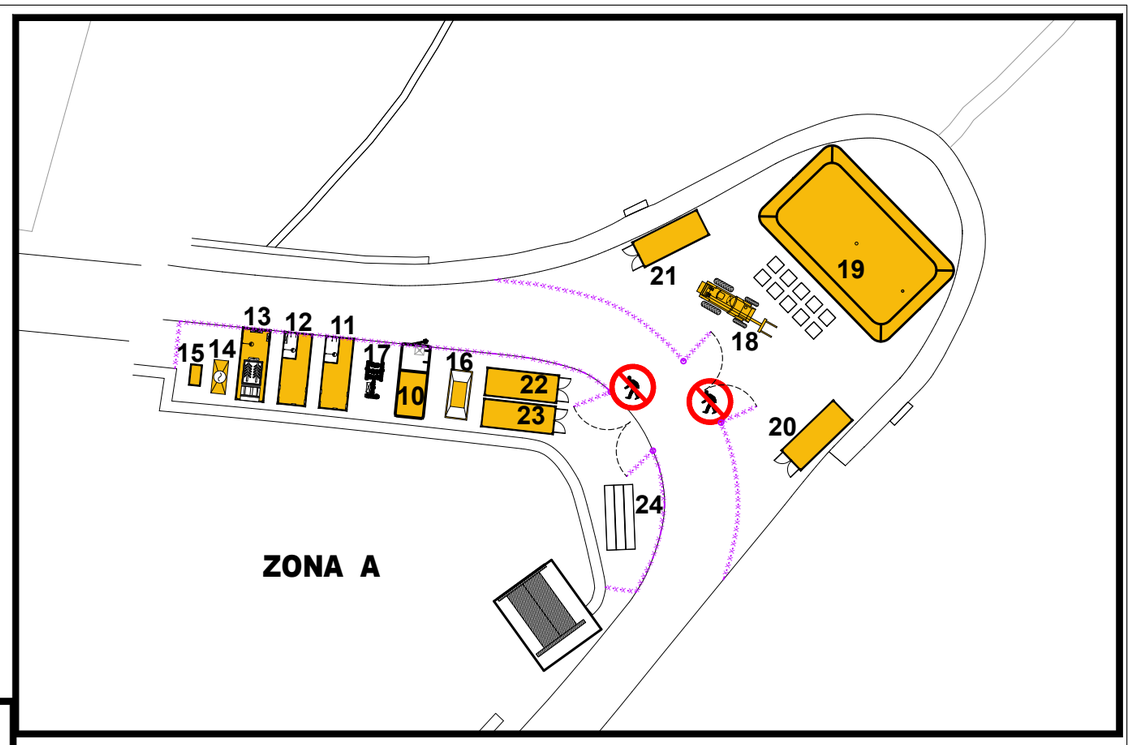
GR1 Situación

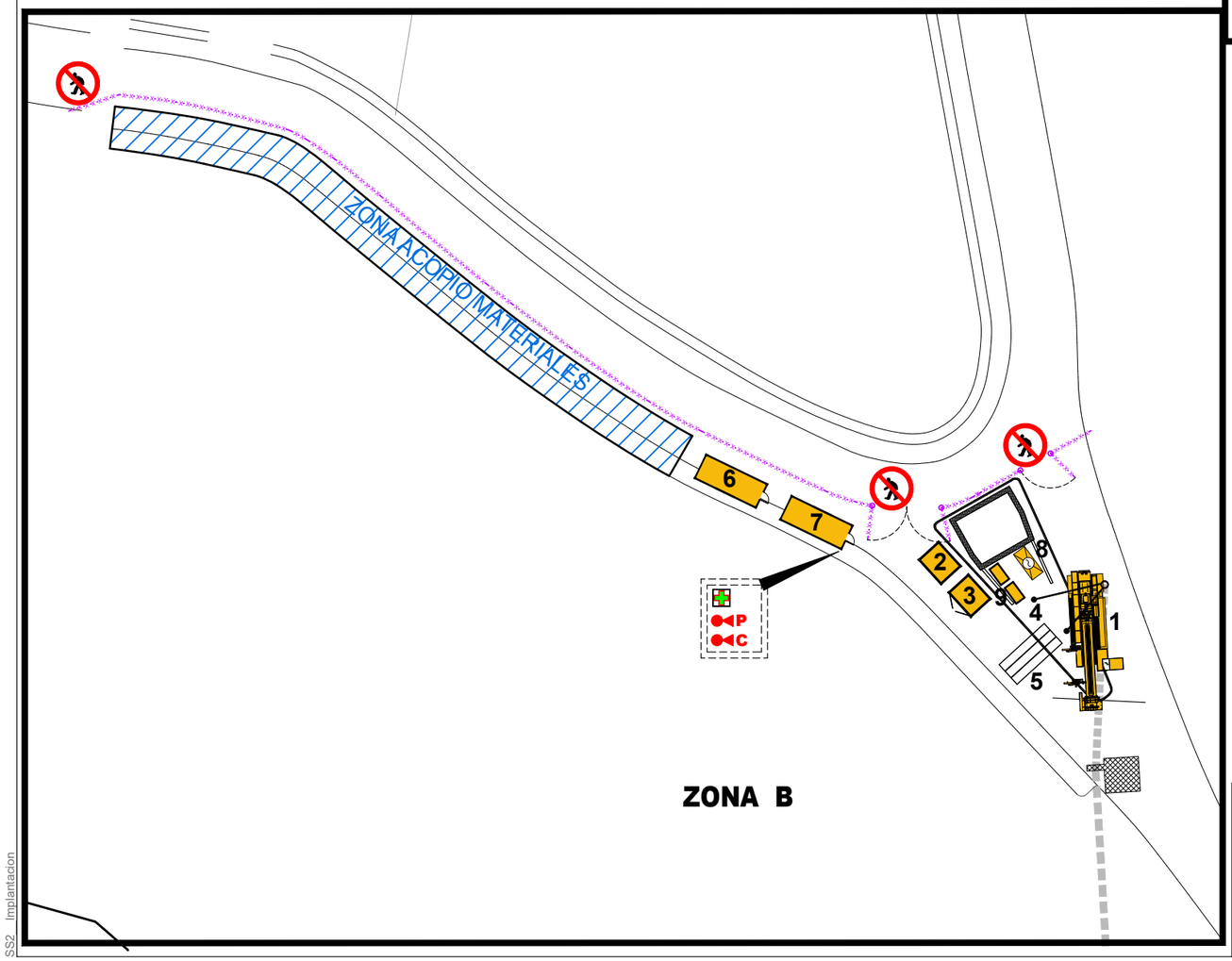
Exp. ATP: 16034

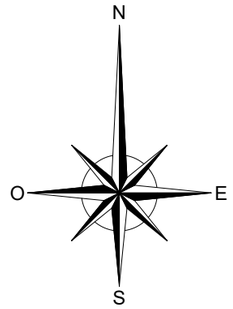


Leyenda

- SEÑAL PROHIBIDO EL PASO A PERSONAL AJENO A LA OBRA
- VALLADO PERÍMETRO
- BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS
- EXTINTOR POLVO POLIVALENTE ABC
- EXTINTOR CO2
- ACOPIO DE MATERIALES







Equipos

1- EQUIP DE PERFORACIÓ DIRIGIDA
2- BOMBA DE PISTONS
3- MOTOR BOMBA PISTONS
4- DIPÒSOT GASOIL
5- VARILLATGE DE PERFORACIÓ
6- VESTUARI
7- OFICINA
8- GENERADOR
9- DIPÒSIT GASOIL
10- MESCLADORA
11- TANC 1
12- TANC 2
13- RECICLADORA
14- GENERADOR
15- DIPÒSIT GASOIL
16- CONTAINER RUNES
17- COL·LECTOR
18- MANIPULADORA
19- BASSA D'AIGUA
20- TALLER
21- MAGATZEM 1
22- MAGATZEM 2
23- MAGATZEM 3
24- VARILLATGE DE PERFORACIÓ

versión: - fecha: - modificación: -

PROMOTOR: GOB CONSELLERIA DE LA MAR I DEL CICLE DE L'AIGUA	PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR BINIDALÍ (T.M. Mao. Menorca) PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO PLANO: ANEJO 24: GESTIÓN DE RESIDUOS IMPLANTACIÓN	
atp C/ Francisco Sancho, 7 bjs. 07004 Palma de Mallorca tel.: 971 900 225 www.atpproyectos.com	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ MARÍA MONTOJO MONTOJO Ingeniero C.C.P. Col. nº6640; EMILIO POU FELIU Ldo. en CCAA Ingeniero Civil Col. nº9576; GEMMA LLAMAZARES JUÁREZ Ingeniero C.C.P. Col. nº19257	FECHA: MARZO 2024 / Escala: 1/500	Núm.: GR2

SS2 Implantacion

Exp. ATP: 16034

ANEJO 24. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD'S

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES 1
1.1 DEFINICIONES 1
1.2 NORMATIVA EN MATERIA DE RESIDUOS APLICABLE A LA OBRA 2
1.3 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 3
1.3.1 OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 3
1.3.2 OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 4
1.3.3 OBLIGACIONES GENERALES DEL GESTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 5
1.4 ACTIVIDADES DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 6
1.5 ACTIVIDADES DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA EN QUE SE HAN PRODUCIDO 6
1.6 TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN MEDIANTE PLANTAS MÓVILES EN CENTROS FIJOS DE VALORIZACIÓN O DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS 6
1.7 ACTIVIDADES DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO 7
1.8 ACTIVIDADES DE RECOGIDA, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 7
1.9 UTILIZACIÓN DE RESIDUOS INERTES EN OBRAS DE RESTAURACIÓN, ACONDICIONAMIENTO O RELLENO 7

2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 9
2.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA 9
2.2 PREVENCIÓN DE RESIDUOS 9
2.3 CLASIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL 10
2.4 TRANSPORTE O CARGA Y TRANSPORTE DEL RESIDUO 11
2.5 SUMINISTRO Y RETIRADA DEL CONTENEDOR DE RESIDUOS 12
2.5.1 CONTENEDORES DE RESIDUOS PELIGROSOS 12
2.6 DISPOSICIÓN DEL RESIDUO NO REUTILIZADO EN OBRA 15
2.7 UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN 15

2.8 NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE PARTIDAS PARA GESTIÓN DE RESIDUOS.....16

1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

1.1 DEFINICIONES

- Residuo: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en la Lista Europea de Residuos (LER)
- Residuo de construcción y demolición: residuos generados por las actividades de construcción y demolición.
- Residuo no peligroso: residuo que no está cubierto por la definición de residuo peligroso.
- Residuos peligrosos: residuo que presenta una o varias de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I[1] y aquél que sea calificado como residuo peligroso por el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa de la Unión Europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte. También se comprenden en esta definición los recipientes y envases que contengan restos de sustancias o preparados peligrosos o estén contaminados por ellos, a no ser que se demuestre que no presentan ninguna de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I.
- Prevención: conjunto de medidas adoptadas en la fase de concepción y diseño, de producción, de distribución y de consumo de una sustancia, material o producto, para reducir:
    5. La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos.
    6. Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía.
    7. El contenido de sustancias peligrosas en materiales y productos.
- Productor de residuos: cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. En el caso de las mercancías retiradas por los servicios de control e inspección en las instalaciones fronterizas, se considerará productor de residuos al titular de la mercancía o bien al importador o exportador de la misma según se define en la legislación aduanera. En el caso de las mercancías retiradas por las autoridades policiales en actos de decomisos o incautaciones efectuadas bajo mandato judicial, se considerará productor de residuos al titular de la mercancía.
- Poseedor de residuos: el productor de residuos u otra persona física o jurídica que esté en posesión de residuos. Se considerará poseedor de residuos al titular catastral de la parcela en la que se localicen residuos abandonados o basura dispersa, siendo responsable

[1] De la Ley 7/2022

administrativo de dichos residuos, salvo en aquellos casos en los que sea posible identificar al autor material del abandono o poseedor anterior.

- Gestor de residuos: la persona física o jurídica, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- Gestión de residuos: la recogida, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la clasificación y otras operaciones previas; así como la vigilancia de estas operaciones y el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos. Se incluyen también las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.
- Tratamiento: las operaciones de valorización o eliminación, incluida la preparación anterior a la valorización o eliminación.
- Reutilización: cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.
- Reciclado: toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.
- Valorización: cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general. En el anexo II de la Ley 7/2022, se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de valorización.
- Valorización de materiales: toda operación de valorización distinta de la valorización energética y de la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles u otros medios de generar energía. Incluye, entre otras operaciones, la preparación para la reutilización, el reciclado y el relleno.
- Eliminación: cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o materiales, siempre que estos no superen el 50 % en peso del residuo tratado, o el aprovechamiento de energía. En el anexo III de la Ley 7/2022 se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de eliminación.
- Recogida: operación consistente en el acopio, la clasificación y almacenamiento iniciales de residuos, de manera profesional, con el objeto de transportarlos posteriormente a una instalación de tratamiento.

1.2 NORMATIVA EN MATERIA DE RESIDUOS APLICABLE A LA OBRA

En la ejecución de la obra se cumplirá la legislación vigente de ámbito Estatal, Autonómico y Local, relativa a la generación, reutilización y tratamiento de residuos de construcción y demolición.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, B.O.E. (09/04/2022)
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación
- Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears.
- Decreto 14/2020, de 8 de abril, por el que se aprueba el Plan Director Sectorial de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de las Illes Balears (B.O.I.B 09/04/2020)
- Normativa de ámbito Local (Ordenanzas Municipales).

1.3 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

1.3.1 OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

   8. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
   9. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
   10. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
   11. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
   12. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
   13. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
   14. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

b) En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a) del apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

c) Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

d) En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

En el caso de obras de edificación, cuando se presente un proyecto básico para la obtención de la licencia urbanística, dicho proyecto contendrá, al menos, los documentos referidos en los números 1º, 2.º, 3.º, 4.º y 7.º de la letra a) y en la letra b) del apartado 1.

1.3.2 OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa, y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse SIEMPRE en las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

1.3.3 OBLIGACIONES GENERALES DEL GESTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Además de las recogidas en la legislación sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que

tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación

1.4 ACTIVIDADES DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El desarrollo de actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por períodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

1.5 ACTIVIDADES DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA EN QUE SE HAN PRODUCIDO

La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la autorización administrativa regulada en los apartados 1 a 3 del artículo 8 del RD 105/2008, a los poseedores que se ocupen de la valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra en que se han producido, fijando los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada de la autorización. En este punto, cabe destacar que en la comunidad autónoma de las Illes Balears, el *El Pla Director Sectorial per a la gestió dels residus de construcció-demolició, voluminosos i pneumàtics fora d'ús de l'illa de Mallorca*, en su artículo 9, señala:

"c) Las medidas de previstas de separación en origen o reciclaje in situ durante la fase de ejecución de la obra."

En principio, las operaciones de valorización en obra no están autorizadas, debiendo ser realizadas en una planta que disponga de la correspondiente autorización para dicha actividad.

1.6 TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN MEDIANTE PLANTAS MÓVILES EN CENTROS FIJOS DE VALORIZACIÓN O DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

La actividad de tratamiento de residuos de construcción y demolición mediante una planta móvil, cuando aquélla se lleve a cabo en un centro fijo de valorización o de eliminación de residuos,

deberá preverse en la autorización otorgada a dicho centro fijo, y cumplir con los requisitos establecidos en la misma.

1.7 ACTIVIDADES DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

Esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable, ni a los residuos de construcción y demolición cuyo tratamiento no contribuya a los objetivos establecidos en el artículo 1, ni a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente.

1.8 ACTIVIDADES DE RECOGIDA, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de recogida, transporte y almacenamiento de residuos no peligrosos de construcción y demolición deberán notificarlo al órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma correspondiente, quedando debidamente registradas estas actividades en la forma que establezca la legislación de las comunidades autónomas. La legislación de las comunidades autónomas podrá someter a autorización el ejercicio de estas actividades.

1.9 UTILIZACIÓN DE RESIDUOS INERTES EN OBRAS DE RESTAURACIÓN, ACONDICIONAMIENTO O RELLENO

La utilización de residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerada una operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero, cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- Que el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma así lo haya declarado antes del inicio de las operaciones de gestión de los residuos.
- Que la operación se realice por un gestor de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos. No se exigirá autorización de gestor de residuos para el uso de aquellos materiales obtenidos en una operación de valorización de residuos de construcción y demolición que no posean la calificación jurídica de residuo y cumplan los requisitos técnicos y legales para el uso al que se destinen.
- Que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno.

Los requisitos establecidos en los apartados previos se exigirán sin perjuicio de la aplicación, en su caso, del Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración de espacios naturales afectados por actividades extractivas.

Las administraciones públicas fomentarán la utilización de materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de espacios ambientalmente degradados, obras de acondicionamiento o relleno, cuando se cumplan los requisitos establecidos. En particular, promoverán acuerdos voluntarios entre los responsables

de la correcta gestión de los residuos y los responsables de la restauración de los espacios ambientalmente degradados, o con los titulares de obras de acondicionamiento o relleno.

2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se consideran las siguientes operaciones:

- Prevención de residuos.
- Clasificación y almacenamiento temporal de los residuos en obra.
- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición.
- Suministro y retirada del contenedor de residuos.
- Disposición del residuo no reutilizado en instalación autorizada de gestión donde se aplicará el tratamiento de valorización, selección y almacenamiento o eliminación.

2.2 PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

MINIMIZAR Y REDUCIR LAS CANTIDADES DE MATERIAS PRIMAS QUE SE UTILIZAN Y DE LOS RESIDUOS QUE SE ORIGINAN SON ASPECTOS PRIORITARIOS EN LAS OBRAS

El contratista deberá prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra y revisar las mediciones de proyecto, avisando a la Dirección Facultativa de las incidencias detectadas si las hubiere. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

LOS RESIDUOS QUE SE ORIGINAN DEBEN SER GESTIONADOS DE LA MANERA MÁS EFICAZ PARA SU VALORIZACIÓN

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización. El adjudicatario deberá incorporar esta información en el Plan de gestión de residuos.

FOMENTAR LA CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE PRODUCEN DE MANERA QUE SEA MÁS FÁCIL SU VALORIZACIÓN Y GESTIÓN EN EL VERTEDERO

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización, como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes

innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

ELABORAR CRITERIOS Y RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

PLANIFICAR LA OBRA TENIENDO EN CUENTA LAS EXPECTATIVAS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS Y DE SU EVENTUAL MINIMIZACIÓN O REUTILIZACIÓN

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

LA REDUCCIÓN DEL VOLUMEN DE RESIDUOS REPORTA UN AHORRO EN EL COSTE DE SU GESTIÓN

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

2.3 CLASIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL

Se procederá a la separación de los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

Los residuos se separarán en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra, para su carga en el contenedor o camión correspondiente.

Los residuos que no vayan a ser cargados sobre camión se almacenarán en sacas y/o contenedores habilitados al efecto. No se colocarán residuos apilados o mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes. Estarán perfectamente identificados de manera que se permita la clasificación y separación del residuo.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en

caballones de altura no superior a dos metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

LOS CONTENEDORES, SACOS, DEPÓSITOS Y DEMÁS RECIPIENTES DE ALMACENAJE Y TRANSPORTE DE LOS DIVERSOS RESIDUOS DEBEN ESTAR ETIQUETADOS DEBIDAMENTE

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos (especiales), siempre quedarán separados y se depositarán en una zona de almacenamiento separada del resto.

Los materiales potencialmente peligrosos estarán separados por tipos compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.

El contenedor de residuos especiales se situará sobre una superficie plana, alejado del tránsito habitual de la maquinaria de obra, con el fin de evitar vertidos accidentales.

Se señalizarán convenientemente los diferentes contenedores de residuos peligrosos (especiales), considerando las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representado en las etiquetas.

Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) estarán tapados y protegidos de la lluvia y la radiación solar excesiva y se colocarán sobre un suelo impermeabilizado.

Los bidones que contengan líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) se almacenarán en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos, para evitar vertidos accidentales.

2.4 TRANSPORTE O CARGA Y TRANSPORTE DEL RESIDUO

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

TRANSPORTE EN OBRA

Se considera aquí el transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras.

Las áreas de almacenamiento temporal o de reutilización definitiva serán las definidas por la D.F. El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados.

El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la D.F.

TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El material de desecho que la DF no acepte para ser reutilizado en obra se transportará a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo. Incluye el tiempo de espera para la carga a máquina en obra y las operaciones de ida, descarga y vuelta.

Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material y el contenedor estará adaptado al material que ha de transportar.

El transportista entregará un certificado donde se indique, como mínimo:

- Identificación del productor y del poseedor de los residuos
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y el número de licencia
- Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo
- Cantidad en t y m^3 del residuo gestionado y su codificación según código LER

2.5 SUMINISTRO Y RETIRADA DEL CONTENEDOR DE RESIDUOS

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte y/o pérdida de material.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados.

Debe seguirse un control administrativo de la información sobre la entrada/salida de la obra de contenedores, sacos o demás recipientes de almacenaje, por lo que deben conservarse los registros, de los cuales se entregará copia a la Dirección Facultativa de la obra.

2.5.1 CONTENEDORES DE RESIDUOS PELIGROSOS

En el caso de los contenedores de residuos peligrosos, éstos deberán identificar perfectamente el tipo de residuo que debe contener. Para ello deberán disponer de etiquetas identificativas que incluyan información como el tipo de residuo y su código, el productor del residuo, pictograma y riesgo.

NOMBRE DEL RESIDUO	
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO // // // // // // **CÓDIGO LER:**	**GHS06**
DATOS DEL TITULAR DEL RESIDUO **NOMBRE:** **DIRECCIÓN:** **TELÉFONO:**	
FECHA DE ENVASADO / /	

Siendo:

- Nombre del residuo que se va a almacenar temporalmente.
- Identificación del residuo: esta información aparece en el documento de aceptación que el gestor del residuo entrega previamente. Consta de dos números, el primero tiene siete códigos divididos por dobles barras y el segundo son seis dígitos separados de dos en dos.
- Identificación del titular; incluyendo el nombre del titular de los residuos, sea empresa o persona física, la dirección donde se producen los residuos y un teléfono de contacto de la planta de producción del residuo.
- Fecha en la cual comienza el almacenamiento de los residuos peligrosos.
- Pictograma de riesgo. En el caso de haber más de un código o bien se ponen los dos pictogramas o se pone el de mayor peligrosidad. En este apartado se debe incluir:
  - ✓ La inicial del riesgo.
  - ✓ El pictograma.
  - ✓ El riesgo.

PICTOGRAMA	CÓDIGO	PALABRA DE RIESGO	PICTOGRAMA	CÓDIGO	PALABRA DE RIESGO
	GHS01	HP1 EXPLOSIVO		GHS02	HP3 inflamable
	GHS03	HP2 COMBURENTE		GHS04	El símbolo de la bombona de gas se utiliza para gases comprimidos y licuados y no está ligada a ninguna propiedad de peligrosidad
	GHS05	HP4 IRRITANTE Skin corrosión cat. 1A, 1B y 1C Serious eye damage HP8 CORROSIVO		GHS06	HP6 TOXICIDAD AGUDA (Acute Tox 1, 2, 3 Oral, Dermal, Inhalation)
	GHS07	HP4 IRRITANTE Skin corrosión cat. 2 y 3 Eye irritation cat. 2 HP6 TOXICIDAD AGUDA (Acute Tox 4 Oral, Dermal, Inhalation) HP5 TOXICIDAD ESPECÍFICA STOT SE 3 HP13 SENSIBILIZANTE SKIN SENSITIZATION CAT.1		GHS08	HP5 TOXICIDAD ESPECÍFICA STOT SE 1 y 2 STOT RE 1 y 2 HP7 CANCINÓGENO HP10 TÓXICO PARA LA REPRODUCCIÓN HP11 MUTÁGENO
	GHS09	HP14 ECOTÓXICO			HP9 INFECCIOSO
SIN PICTOGRAMA		HP12 liberación de un gas de toxicidad aguda	SIN PICTOGRAMA		HP15 residuos que pueden presentar una de las características de peligrosidad antes mencionada en el residuo original

2.6 DISPOSICIÓN DEL RESIDUO NO REUTILIZADO EN OBRA

El contratista deberá documentar la gestión de todos los residuos no reutilizados en la obra, debiéndose registrar la entrega de estos a los gestores autorizados y/o destino final de disposición, de los cuales se entregará copia a la Dirección Facultativa de la obra.

2.7 UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Se abonará por metro cúbico (m^3) de volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación de Proyecto.

TRANSPORTE DE MATERIAL DE TIERRAS

Se abonará por metro cúbico (m^3) de volumen medido con el criterio de la partida de obra que le corresponda. Incluye parte proporcional de tiempo de espera para la carga con medios mecánicos en obra, ida, descarga y vuelta.

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE TIERRAS

Se abonará por metro cúbico (m^3) de volumen medido con el criterio de la partida de obra que le corresponda.

CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES EN CONTENEDOR

Se abonará por unidad proyectada (ud) según mediciones y especificaciones de proyecto. Incluye el servicio de entrega y alquiler del contenedor, así como el canon de tratamiento de los residuos.

CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES EN CAMIÓN

Se abonará por metro cúbico (m^3) de volumen medido con el criterio de la partida de obra que le corresponda. Incluye parte proporcional de tiempo de espera para la carga con medios mecánicos en obra, ida, descarga y vuelta.

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN INERTES O NO PELIGROSO (NO ESPECIALES) Y DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN

Se abonará por metro cúbico (m^3) o tonelada (t), respectivamente, según tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente (se incluyen todos los cánones, tasas y gastos por la disposición de cada tipo de residuo en el centro correspondiente).

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN PELIGROSOS (ESPECIALES)

Se abonará por metro cúbico (m^3) o tonelada (t), respectivamente, según tipo de residuo depositado gestor autorizado de residuos peligrosos (se incluyen todos los cánones, tasas y gastos por la disposición de cada tipo de residuo en el centro correspondiente).

2.8 NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE PARTIDAS PARA GESTIÓN DE RESIDUOS

Una vez al mes, la empresa contratista extenderá la valoración de las partidas que, en materia de gestión de residuos, se hayan realizado en la obra. La valoración se hará conforme a las mediciones ejecutadas a los precios indicados en los cuadros de precios incluidos en el documento nº4. Presupuesto. Esta valoración estará incluida en las certificaciones mensuales de obra, siendo revisada y aprobada por la Dirección de Obra.

Para el abono de las unidades correspondientes a la correcta gestión de los residuos, tras su entrega a gestor autorizado, será necesaria la presentación de los albaranes correspondientes que acrediten la correcta gestión de los RCD's.

Palma de Mallorca, marzo de 2024

Emilio Pou Feliu	José Mª Montojo Montojo	Gemma Llamazares Juárez
Ingeniero Civil, colegiado nº 9.576	I.C.C.P.	I.C.C.P.
Licenciado en ciencias ambientales	Colegiado nº 6.640	Colegiada nº 19.257

ANEJO 25

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01	TRABAJOS PREVIOS					
01.01	Reconocimiento estado inicial		u			
	Filmación de vídeo y reportaje fotográfico de fondo de marino, tras el replanteo y marcaje sobre fondo marino de la traza proyectada para el nuevo emisario submarino con hitos cada 50 m, con indicación de los puntos kilométricos, en un ancho de 20 metros a cada lado del eje del emisario.					
OT07	Reconocimiento estado inicial	1,000	u	4.000,00	4.000,00	
	Suma la partida					4.000,00
	Costes indirectos				7%	280,00
	TOTAL PARTIDA					4.280,00
01.02	Batimetría de detalle		u			
	Batimetría de detalle del trazado submarino del emisario para comprobación de la batimetría proyecto y simulación replanteo de la conducción en planta y alzado. Verificación de la superficie de apoyo de los lastres en base a curvatura real de la tubería lastrada y el perfil del fondo marino para toma de decisiones DF, en fase de estudios y trabajos previos. Incluye recopilación, preparación y edición de la información técnica generada, como la elaboración de los informes de viabilidad y diseño. Se estima una superficie aproximada 10 Ha.					
01.02.01	Movilización/desmovilización	1,000	u	1.625,00	1.625,00	
01.02.02	Instalación y calibración de equipo	1,000	día	2.015,00	2.015,00	
01.02.03	Adquisición de datos	1,000	día	2.015,00	2.015,00	
01.02.04	Post-procesado de datos	1,000	día	1.365,00	1.365,00	
	Suma la partida					7.020,00
	Costes indirectos				7%	491,40
	TOTAL PARTIDA					7.511,40
01.03	Informe de prospección arqueológica superficial.		u			
	Informe básico de prospección arqueológica superficial del terreno, de carácter intensivo y sistemático. Incluso memoria descriptiva de los trabajos realizados (4 copias), inventario de los materiales recuperados, documentación fotográfica y planimétrica, y peritación, según las normas del organismo correspondiente, promotor de la actuación. Incluye: Desplazamiento a obra. Inspección visual y toma de datos. Redacción del informe técnico.					
mt51arq010	Material fungible para trabajos de arqueología	1,000	u	121,99	121,99	
mo000	Arqueólogo	10,001	h	27,67	276,73	
mo057	Ayudante arqueólogo	10,001	h	24,27	242,72	
%0200	Medios auxiliares	6,414	%	2,00	12,83	
	Suma la partida					654,27
	Costes indirectos				7%	45,80
	TOTAL PARTIDA					700,07

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02	EMISARIO TERRESTRE					
02.01	Demolición de pavimento asfáltico, de adoquín o acera		m²			
	Demolición de pavimento de mezcla bituminosa en caliente o de pavimento de adoquin o de acera tipo panot, con medios mecánicos y ayudas manuales en secciones completas o parciales de hasta 15 cm. de espesor. Incluye preparación, demolición, limpieza, barrido, carga y gestión de RCD en obra.					
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil	0,101	h	27,49	2,78	
mo113	Peón ordinario construcción	0,203	h	22,12	4,49	
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min	0,055	h	7,39	0,41	
mq05mai030	Martillo neumático	0,055	h	4,36	0,24	
%RES	Gestión de RCD en obra	0,079	%	1,00	0,08	
%0100	Medios auxiliares	0,080	%	1,00	0,08	
	Suma la partida					8,08
	Costes indirectos				7%	0,57
	TOTAL PARTIDA					8,65
02.02	Levantado y posterior reposición de bordillo		m			
	Levantado de bordillo existente, demolición de su base, corte con radial del pavimento, excavación y transporte del material a gestor autorizado de RCD's. Reposición posterior del bordillo recto de hormigón, doble capa, con sección normalizada peatonal A1 (20x14) cm, clase climática B (absorción <=6%), clase resistente a la abrasión H (huella <=23 mm) y clase resistente a flexión S (R-3,5 N/mm²), de 50 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340, colocadas sobre base de hormigón en masa (HM-20/P/20/X0) de espesor uniforme de 20 cm y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio; posterior rejuntado de anchura máxima 5 mm con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso topes o contrafuertes de 1/3 y 2/3 de la altura del bordillo, del lado de la calzada y al dorso respectivamente, con un mínimo de 10 cm, salvo en el caso de pavimentos flexibles. Incluye: Demolición bordillo existente, incluida la base. Excavación. Replanteo de alineaciones y niveles. Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo. Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes. Relleno de juntas con mortero de cemento. Carga y transporte de RCD's a gestor autorizado.					
mt18jbg010ma	Bordillo recto de hormigón, doble capa, con sección normalizada peatonal A1 (20x14) cm, clase climática B (absorción <=6%)	2,000	u	3,23	6,46	
mt10hmf011Bc	Hormigón en masa HM-20/P/20/X0, fabricado en central.	0,082	m³	156,25	12,81	
mt08aaa010a	Agua	0,006	m³	1,47	0,01	
mt09mif010ca	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), en sacos	0,008	t	65,95	0,53	
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,050	h	58,05	2,90	
mq04cab010e	Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW	0,050	h	64,22	3,21	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil	0,378	h	27,49	10,39	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,404	h	22,12	8,94	
mo112	Peón especializado construcción	0,054	h	22,88	1,24	
mo113	Peón ordinario construcción	0,108	h	22,12	2,39	
%RES	Gestión de RCD en obra	0,489	%	1,00	0,49	
%0500	Medios auxiliares	0,494	%	5,00	2,47	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Suma la partida					51,84
	Costes indirectos				7%	3,63
	TOTAL PARTIDA					55,47

02.03 Excavación en zanja m³

Excavación de zanjas en en cualquier tipo de terreno, incluso roca, con medios mecánicos y/o manuales, salvando los servicios existentes, entibación y agotamiento del agua en zona sumergidas. Incluso formación de bermas y taludes, limpieza y refino de fondos, rasanteo y compactación de los mismos. Extracción de productos al borde, ayudas de mano de obra, carga y gestión de RCD en obra.
Incluye: Replanteo en el terreno. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Entibación si fuese necesario. Agotamiento del agua freática. Limpieza, refino, rasanteo y compactación del fondo y taludes. Carga y gestión de RCD's en obra.

mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil	0,010	h	27,49	0,27	
mo113	Peón ordinario construcción	0,021	h	22,12	0,46	
mq01ret030b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 55 kW, con martillo rompedor.	0,462	h	61,70	28,51	
mq01exn020a	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW	0,220	h	58,07	12,78	
mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW	0,050	h	58,86	2,94	
mq12bau030a	Bomba autoaspirante eléctrica de aguas freática, de 3 kW, para un caudal de 18 m³/h	0,100	h	2,02	0,20	
mq08gel010j	Grupo electrógeno insonorizado, trifásico, de 30 kVA de potencia.	0,100	h	4,58	0,46	
%RES	Gestión de RCD en obra	0,456	%	1,00	0,46	
%0100	Medios auxiliares	0,461	%	1,00	0,46	
	Suma la partida					46,54
	Costes indirectos				7%	3,26
	TOTAL PARTIDA					49,80

02.04 Tubería PE 100 RC, DN315, PN=10 bar m

Suministro y colocación de tubo de polietileno PE 100 RC certificado PAS 1075, PN=10 bar, SDR17, de 315 mm de diámetro exterior y 18,7 mm de espesor, color negro con rayas marrones, unido mediante soldadura por termofusión a tope. Incluso parte proporcional de accesorios y piezas especiales, así como pruebas de presión y estanqueidad..
Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado, pruebas y comprobación de su correcto funcionamiento.

mt37abn940oa	Tubo de polietileno PE 100 RC, PN=10 bar, SDR17, de 315 mm de diámetro exterior y 18,7 mm de espesor	1,000	m	123,69	123,69	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,033	h	51,82	1,71	
mo008	Oficial 1ª fontanero	0,127	h	33,30	4,23	
mo107	Ayudante fontanero	0,127	h	27,49	3,49	
%0200	Medios auxiliares	1,331	%	2,00	2,66	
	Suma la partida					135,78
	Costes indirectos				7%	9,50
	TOTAL PARTIDA					145,28

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.05	Ventosa trifuncional DN100 en tubería DN500 Te embridada		u			

Suministro y colocación de ventosa trifuncional DN100 en tubería de polietileno DN500
Se incluye:
- Te con reducción de fundición ductil 500-100-500, PN16, referencia BBB50TE2FFF de PAM Saint Gobain o equivalente (E.T. 004)
- Carrete telescópico de desmontaje DN500 de fundición dúctil PN10 con uniones embridadas y junta tórica, tipo TC referencia CB50BABAEO de PAM Saint Gobain o equivalente (E.T. 001)
- Dos (2) porta bridas DN500 para unión por termofusión en tubería existente.
- Dos (2) bridas locas de acero inoxidable para portabridas DN500.
- Válvula de compuerta asiento elástico EURO 20 NEW TIPO 23 (serie 14), DN100 PN10, de referencia RBB10BPCH de PAM Saint Gobain o equivalente, con volante RAA21UAK (E.T. 003)
- Ventosa trifuncional para agua residual de poliamida reforzada DN100 PN10, unión embridada, referencia 701-100-75-09001 de AVK o equivalente (E.T. 002)
- Tornillería en acero inoxidable A4

Totalmente instalada y probada.

mt37tpb340pp	Portabrida de polietileno, para unión por fusión a tope, de 500 mm de diámetro nominal, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-3.	2,000	u	305,59	611,18	
mt37tpb340pp1	Brida loca de acero inoxidable AISI 316, de 500 mm de diámetro nominal, PN=10 atm.	2,000	u	1.112,55	2.225,10	
mt37tfd0100	Ventosa trifuncional para agua residual de poliamida reforzada DN100 PN10, unión embridada, incluída tornillería A4	1,000	u	1.282,00	1.282,00	
mt41svc008d	Válvula de compuerta asiento elástico EURO 20 NEW TIPO 23, DN100 referencia RBB108PCH de PAM Saint Gobain o equivalente	1,000	u	136,64	136,64	
mt41svc008dv	Volante de acero para válvula de compuerta EURO 20, referencia RAA21UAK de PAM Saint Gobain o equivalente	1,000	u	22,38	22,38	
mt26reh305yg	Tornillería mediante varilla roscada de acero inoxidable A4-70, según UNE-EN ISO 3506-1	32,000	u	5,95	190,40	
mt37tfd014wjd	Te con reducción de fundición dúctil DN500-DN100	1,000	u	1.107,87	1.107,87	
mt37tfd014wje	Carrete telescópico de desmontaje DN 500 con junta tórica PN10	1,000	u	1.227,91	1.227,91	
mq08sol315	Máquina para soldadura a tope de tubo PE100	1,000	h	29,54	29,54	
mo008	Oficial 1ª fontanero	8,397	h	33,30	279,62	
mo107	Ayudante fontanero	8,397	h	27,49	230,83	
%0200	Medios auxiliares	73,435	%	2,00	146,87	
	Suma la partida					7.490,34
	Costes indirectos				7%	524,32
	TOTAL PARTIDA					8.014,66

02.06	Relleno gravilla		m³

Suministro y colocación de relleno con gravilla en asientos y recubrimientos de tuberías, en trasdós de muros y/o cimientos, con medios mecánicos y ayudas manuales; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluye el suministro y transporte a pie de obra, vertido, rasanteo, barrido, limpieza y gestión de RCD's en obra.
Incluye: Suministro y extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,484	h	22,12	10,71	
mt01ara030	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	1,800	t	14,36	25,85	
mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW	0,017	h	58,86	1,00	
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³	0,010	h	58,07	0,58	
mq02rod010d	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	0,156	h	9,26	1,44	
%0100	Medios auxiliares	0,396	%	1,00	0,40	
	Suma la partida					39,98
	Costes indirectos				7%	2,80
	TOTAL PARTIDA					42,78

02.07 Relleno material procedente de la excavación m³

Suministro y colocación de relleno en zanja, en trasdós de muros y/o cimientos, con material procedente de la propia exavación, con medios mecánicos y ayudas manuales; y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar un 98% del Próctor Modificado. Incluye el suministro y transporte a pie de obra, vertido, rasanteo, barrido, limpieza y gestión de RCD's en obra. Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil	0,031	h	27,49	0,85	
mo113	Peón ordinario construcción	0,063	h	22,12	1,39	
mq02rod010d	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	0,030	h	9,26	0,28	
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³	0,030	h	58,07	1,74	
%0100	Medios auxiliares	0,043	%	1,00	0,04	
	Suma la partida					4,30
	Costes indirectos				7%	0,30
	TOTAL PARTIDA					4,60

02.08 Relleno con material procedente de cantera m³

Suministro y colocación de relleno en zanjas, trasdós de muros, pozos y/o cimientos, etc., con material seleccionado procedente de cantera. Incluye suministro y transporte a pie de obra, vertido, extendido, rasanteo, humectación y compactados en tongadas de un espesor máximo de 20cm., hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, barrido, limpieza y gestión de RCD en obra.

mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil	0,031	h	27,49	0,85	
mo113	Peón ordinario construcción	0,063	h	22,12	1,39	
B0401.0900	Gravilla 4 (25/40 mm)	1,050	t	7,87	8,26	
B0401.0080	Gravilla 2 (6/12 mm)	1,050	t	8,19	8,60	
mq02ron010a	Compactador vibrante autopropulsado, un cilindro liso 10 t	0,030	h	63,00	1,89	
mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW	0,040	h	58,86	2,35	
mq01mot010a	Motoniveladora de 141 kW	0,030	h	117,26	3,52	
%0100	Medios auxiliares	0,269	%	1,00	0,27	
	Suma la partida					27,13
	Costes indirectos				7%	1,90
	TOTAL PARTIDA					29,03

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.09	Relleno con zahorra artificial		m³			
	Suministro y colocación de relleno en zanja, en trasdós de muros y/o cimientos, con zahorra artificial, con medios mecánicos y ayudas manuales; y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar un 98% del Próctor Modificado. Incluye el suministro y transporte a pie de obra, vertido, rasanteo, barrido, limpieza y gestión de RCD's en obra. Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.					
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,484	h	22,12	10,71	
mt01zah010c	Zahorra artificial caliza.	2,200	t	12,83	28,23	
mq02cia020j	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,006	h	53,52	0,32	
mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW	0,020	h	58,86	1,18	
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³	0,010	h	58,07	0,58	
mq02rod010d	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	0,050	h	9,26	0,46	
%0100	Medios auxiliares	0,415	%	1,00	0,42	
	Suma la partida					41,90
	Costes indirectos			7%		2,93
	TOTAL PARTIDA					44,83
02.10	Riego de imprimación C50BF5 IMP		m²			
	Suministro y colocación de riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF5 IMP (antigua ECI)					
mq02cia020f	Camión cisterna equipado para riego, de 8 m³ de capacidad	0,003	h	44,88	0,13	
mq11bar010	Barredora remolcada con motor auxiliar.	0,001	h	13,14	0,01	
mt47aag050fa	Emulsión bituminosa C50BT5 IMP	1,000	Kg	0,66	0,66	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil	0,004	h	27,49	0,11	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,004	h	22,12	0,09	
%0100	Medios auxiliares	0,010	%	1,00	0,01	
	Suma la partida					1,01
	Costes indirectos			7%		0,07
	TOTAL PARTIDA					1,08
02.11	Reposición M.B.C. AC16 SURF 50/70 S, árido calizo (S12)		t			
	Suministro y colocación para reposición de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 50/70 S, con árido calizo, incluso fíller y betún. Se incluye la totalidad de los medios materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para la correcta ejecución de la unidad.					
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil	0,327	h	27,49	8,99	
mo112	Peón especializado construcción	0,327	h	22,88	7,48	
mq02ron010a	Compactador vibrante autopropulsado, un cilindro liso 10 t	0,312	h	63,00	19,66	
mq11com010	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	0,312	h	64,22	20,04	
mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW	0,312	h	58,86	18,36	
mq11ext030	Extendedora de asfalto sobre ruedas 122 kW	0,312	h	134,24	41,88	
mt47aag001ggb	M.B.C. AC16 surf S (árido calizo)	1,000	t	67,39	67,39	
%0100	Medios auxiliares	1,838	%	1,00	1,84	
	Suma la partida					185,64
	Costes indirectos			7%		12,99
	TOTAL PARTIDA					198,63

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.12	Conexión a emisario terrestre existente		u			

Conexión a emisario terrestre existente incluyendo:
- Corte y demolición de asfalto, incluyen carga y transporte a gestor autorizado de RCD's.
- Demolición del pozo de registro existente
- Excavación de tierras.
- Pieza de calderería de acero inoxidable AISI 316L reducción DN500-315 con toma DN100 para operaciones de limpieza y mantenimiento según planos de proyecto.
- Válvula de compuerta asiento elástico EURO 20 NEW TIPO 23, DN100 PN16, de PAM Saint Gobain o equivalente.
- Una (1) brida roscada hembra de acero inoxidable AISI 316, DN100
- Un (1) racor tipo barcelona rosca exterior (macho) DN100
- Un (1) portabridas de PE100 PN10, DN500 para unión por termofusión a tubería emisario terrestre existente.
- Un (1) portabridas de PE100 PN10, DN315 para unión por termofusión a tubería emisario terrestre proyectado.
- Una (1) brida loca de acero inoxidable AISI 316, DN500.
- Una (1) brida loca de acero inoxidable AISI 316, DN315.
- Tornillería A4 diferentes métricas.

Se incluye la totalidad de la maquinaria, medios materiales y auxiliares para la completa ejecución de la unidad.

mt37tpb340pp	Portabrida de polietileno, para unión por fusión a tope, de 500 mm de diámetro nominal, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-3.	1,000	u	305,59	305,59	
mt37tpb340pp1	Brida loca de acero inoxidable AISI 316, de 500 mm de diámetro nominal, PN=10 atm.	1,000	u	1.112,55	1.112,55	
mt37tpb340pq	Portabrida de polietileno, para unión por fusión a tope, de 315 mm de diámetro nominal, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-3.	1,000	u	104,61	104,61	
mt37tpb340pq1	Brida loca de acero inoxidable AISI 316, de 315 mm de diámetro nominal, PN=10 atm.	1,000	u	218,61	218,61	
mt37tfd015kj	Cono de reducción excéntrico de acero inoxidable AISI 316L 500/350 mm	1,000	u	3.080,75	3.080,75	
mt41svc008d	Válvula de compuerta asiento elástico EURO 20 NEW TIPO 23, DN100 referencia RBB108PCH de PAM Saint Gobain o equivalente	1,000	u	136,64	136,64	
mt41svc008dv	Volante de acero para válvula de compuerta EURO 20, referencia RAA21UAK de PAM Saint Gobain o equivalente	1,000	u	22,38	22,38	
mt37tfd014yle	Brida roscada DN100 PN16	1,000	Ud	70,29	70,29	
mt37tfd014ylF	Racor Barcelona rosca exterior	1,000	Ud	280,92	280,92	
mt26reh305yg	Tornillería mediante varilla roscada de acero inoxidable A4-70, según UNE-EN ISO 3506-1	32,000	u	5,95	190,40	
mq08sol315	Máquina para soldadura a tope de tubo PE100	1,000	h	29,54	29,54	
mo008	Oficial 1ª fontanero	0,525	h	33,30	17,48	
mo107	Ayudante fontanero	0,525	h	27,49	14,43	
%0200	Medios auxiliares	55,842	%	2,00	111,68	
				Suma la partida		5.695,87
				Costes indirectos	7%	398,71
				TOTAL PARTIDA.....		6.094,58

02.13	Hormigón de limpieza HL-150/B/20		m³

Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.
Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

mt10hmf011fb	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	1,050	m³	121,76	127,85	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	0,099	h	27,49	2,72	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	0,197	h	22,12	4,36	
%0200	Medios auxiliares	1,349	%	2,00	2,70	
	Suma la partida					137,63
	Costes indirectos				7%	9,63
	TOTAL PARTIDA					147,26

02.14 Hormigón para armar HA-30/F/20/XC4 m³

Hormigón para armar en estructuras (losas, muros, forjados, etc) HA-30/F/20/XC4, fabricado en central y vertido con cubilote.
Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

mt10haf010etns	Hormigón HA-30/F/20/XC4, fabricado en central.	1,050	m³	182,64	191,77	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	0,237	h	27,49	6,52	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	0,948	h	22,12	20,97	
%0200	Medios auxiliares	2,193	%	2,00	4,39	
	Suma la partida					223,65
	Costes indirectos				7%	15,66
	TOTAL PARTIDA					239,31

02.15 Losa maciza HA-30/F/20/XC4 m²

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 25 cm, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC4 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 25 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.
Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.

mt08eft030a	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	0,050	m²	47,76	2,39
mt08eva030	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	0,007	m²	107,07	0,75
mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura	0,027	u	16,84	0,45
mt08cim030b	Madera de pino.	0,003	m³	529,88	1,59
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,040	kg	3,67	0,15
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,030	l	1,89	0,06
mt07aco020h	Separador homologado para losas macizas.	3,000	u	0,13	0,39
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	25,000	kg	1,44	36,00
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,252	kg	2,83	0,71
mt10haf010etns	Hormigón HA-30/F/20/XC4, fabricado en central.	0,263	m³	182,64	48,03
mt08cur020a	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	0,150	l	1,64	0,25
mo044	Oficial 1ª encofrador	0,598	h	27,49	16,44
mo091	Ayudante encofrador	0,598	h	22,12	13,23
mo043	Oficial 1ª ferrallista	0,301	h	27,49	8,27
mo090	Ayudante ferrallista	0,252	h	22,12	5,57
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	0,066	h	27,49	1,81
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	0,270	h	22,12	5,97

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0200	Medios auxiliares	1,421	%	2,00	2,84	
	Suma la partida					144,90
	Costes indirectos				7%	10,14
	TOTAL PARTIDA					155,04

02.16 Acero para hormigón kg

Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y montaje. Incluso alambre de atar y separadores.
Incluye: Corte y doblado de la armadura. Montaje y colocación de la armadura. Sujeción de la armadura.

mt07sep010ac	Separador homologado de plástico, para armaduras de pilares de varios diámetros.	0,100	u	0,09	0,01	
mt07aco010g	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1,020	kg	1,57	1,60	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,007	kg	2,83	0,02	
mo043	Oficial 1ª ferrallista	0,012	h	27,49	0,33	
mo090	Ayudante ferrallista	0,014	h	22,12	0,31	
%0200	Medios auxiliares	0,023	%	2,00	0,05	
	Suma la partida					2,32
	Costes indirectos				7%	0,16
	TOTAL PARTIDA					2,48

02.17 Sistema de encofrado para elemento de hormigón armado m²

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para elemento de hormigón armado, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

mt08eme040	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	0,005	m²	54,58	0,27	
mt50spa052b	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm	0,020	m	4,61	0,09	
mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura	0,013	u	16,84	0,22	
mt08eme051a	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,100	m	0,30	0,03	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,050	kg	2,83	0,14	
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,100	kg	3,67	0,37	
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,030	l	1,89	0,06	
mo044	Oficial 1ª encofrador	0,363	h	27,49	9,98	
mo091	Ayudante encofrador	0,484	h	22,12	10,71	
%0200	Medios auxiliares	0,219	%	2,00	0,44	
	Suma la partida					22,31
	Costes indirectos				7%	1,56
	TOTAL PARTIDA					23,87

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.18	Tapa de fundición D400 130x90 cm		u			
	Suministro y colocación de marco y tapa de fundición estanca 130x90 cm, clase D400, marca GATIC o equivalente, enrasada con forjado de arqueta. Se incluye la totalidad de medios materiales y equipos para su colocación.					
mt11tfa010c130	Tapa de fundición estanca de 130x90 cm reforzada D400, con marco	1,000	u	3.381,00	3.381,00	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil	0,144	h	27,49	3,96	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,144	h	22,12	3,19	
%0200	Medios auxiliares	33,882	%	2,00	67,76	
	Suma la partida					3.455,91
	Costes indirectos				7%	241,91
	TOTAL PARTIDA					3.697,82
02.19	Tapa de registro circular 65 cm D400		u			
	Suministro y colocación de tapa circular con bloqueo con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil, de 650 mm de diámetro y 100 mm de altura, paso libre de 610 mm, marco 850x850x100 mm, para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124-2, revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirrobo. Incluso recrecido perimetral con mortero y repicado posterior cuando se asfalte el vial. Incluye: Replanteo. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Mortero en el perimetro. Repicado posterior para asfaltdo. Limpieza, carga de RCD's.					
mt09mif010ca	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), en sacos	0,118	t	65,95	7,78	
mt46tpr010q	Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura	1,000	u	211,75	211,75	
mo020	Oficial 1ª construcción.	0,144	h	27,49	3,96	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,144	h	22,12	3,19	
%0200	Medios auxiliares	2,267	%	2,00	4,53	
	Suma la partida					231,21
	Costes indirectos				7%	16,18
	TOTAL PARTIDA					247,39
02.20	Pate de prolipropileno		u			
	Suministro y colocación de pate de polipropileno conformado en U, de 330x160 mm, sección transversal D25 mm, dispuesto mediante anclaje químico estructural realizado sobre hormigón con anclaje de 28 mm de diámetro y 200 mm de profundidad, relleno del orificio con resina epoxi de dos componentes y posterior inserción. Incluso p/p de replanteo, realización del taladro con martillo percutor y broca de tamaño adecuado; limpieza del polvo resultante en la perforación, con aire a presión; preparación de la mezcla y vertido, relleno de más del 50% del volumen del orificio realizado; inserción en el mismo del pate a colocar y limpieza de los restos sobrantes.					
mt26reh100k	Cartucho de 400 ml de resina epoxi, libre de estireno, de dos componentes	0,026	u	23,80	0,62	
mt46phm050	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	1,000	u	6,58	6,58	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil	0,115	h	27,49	3,16	
mo112	Peón especializado construcción	0,115	h	22,88	2,63	
%0200	Medios auxiliares	0,130	%	2,00	0,26	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Suma la partida					13,25
	Costes indirectos			7%		0,93
	TOTAL PARTIDA.....					14,18

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03	EMISARIO SUBMARINO					
03.01	TRAMO PHD					
03.01.01	Preparación de la PHD		u			

Unidad de abono íntegro para trabajos previos necesarios para la correcta implantación de la maquinaria de ejecución de la PHD y de la restitución completa del area afectada por las obras una vez finalizada la perforación, incluyendo la totalidad de los trabajos que sean necesarios, siendo los principales los que se describen a continuación, sin ser una relación exhaustiva por lo que pueden requerirse trabajos adicionales no detallados que se consideran incluidos:

- Preparación de la explanada de trabajo, tanto para el emplazamiento de la maquinaria, como la adicional para el tratamiento de lodos, materiales, etc. Se incluye en este punto la adecuación y balizamiento del vial existente para garantizar en todo momento el tráfico rodado, de acuerdo a las necesidades de espacio y la retirada posterior de los materiales dispuestos, restituyendo el espacio a su situación inicial, así como la gestión de los RCD's generados.
- Transporte y emplazamiento de los equipos de perforación, incluyendo todas las operaciones e instalaciones necesarias para garantizar la adecuada colocación y operatividad de los equipos. En caso de ser necesario, se incluyen aquí los trabajos de adecuación de accesos, instalaciones de suministro de agua, energía eléctrica, etc.
- Transporte y emplazamiento de la maquinaria necesaria pra la inyección de los lodos de perforación, incluyendo todas las operaciones e instalaciones necesarias para garantizar la adecuada colocación y operatividad de los equipos. En caso de ser necesario, se incluyen aquí los trabajos de adecuación de accesos, instalaciones de suministro de agua, energía eléctrica, etc.
- Ejecución del pozo de ataque (según planos de proyecto) para la PHD, incluyendo demolición del pavimento existente, excavación, impermeabilización del fondo y paredes, así como el relleno posterior de la misma y reposición de pavimentos una vez finalizados los trabajos. Incluso carga y transporte a gestor autorizado de los RCD's generados.
- Retirada de todos los equipos, instalaciones y construcciones provisionales a la finalización de los trabajos de PHD.
- Relleno del pozo de ataque, incluyendo carga y transporte a vertedero de los residuos generados, así como la reposición de los pavimentos demolidos para su ejecución.

OC.G.070	Transporte, puesta en obra y retirada de máquina para PHD	1,000	u	35.000,00	35.000,00	
OC.G.052B	Transporte, puesta en obra y retirada de maquinaria y planta de lodos poliméricos	1,000	u	35.000,00	35.000,00	
PRE_FOS	PREPARACIÓN DE FOSO DE ATAQUE	1,000	u	3.576,81	3.576,81	
%0100	Medios auxiliares	735,768	%	1,00	735,77	
				Suma la partida		74.312,58
				Costes indirectos	7%	5.201,88
				TOTAL PARTIDA.....		79.514,46

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.01.02	Hincado de tubería (CASING)		u			

Ejecución de hinca, en caso necesario, de una tubería de sostenimiento, complementaria, en el tramo iniical de terreno formado por materiales sueltos, de la perforación horizontal dirigida de un tunel para enfilado interior de tubería de conducción de polietileno PE-100-RC, DN315 mm, PN16.
Incluye:
- Transporte y emplazamiento de los equipos de hinca principales y auxiliares.
- Fabricación, suministro y colocación del tubo metálico necesario para la hinca (casing), incluyendo juntas y/o soldaduras.
- Operaciones de hinca, tanto principales como auxiliares, incluyendo los suministros necesarios de agua, electricidad, aire comprimido, etc.
- Trabajos topográficos necesarios para las nivelaciones, para el posicionamiento correcto de los equipos, y para el diseño, comprobación y seguimiento de la trayectoria.
- Sistema láser de medición y posicionamiento.
- Retirada de los equipos, instalaciones y construcciones provisionales a la finalización de los trabajos.

Cualquier otro material, suministro o trabajo necesario para completar la unidad de obra, de acuerdo a lo prescrito en el punto 4.19.3. Ejecución, apartado CASING INCIAL del P.P.T.

Sin descomposición		30.064,36
Costes indirectos	7%	2.104,51
TOTAL PARTIDA.....		32.168,87

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.01.03	Perforación horizontal dirigida (PHD)		m			

Ejecución de perforación dirigida para emisario de vertido al mar, con salida por debajo de la lámina de agua, mediante el escariado de túnel, en terreno de cualquier naturaleza, de diámetro suficiente para albergar en su interior una tubería PE100-RC DN315 mm PN16 atm, con las pasadas necesarias y suficientes para lograr el ancho mínimo necesario que evite daños a la tubería a instalar. Incluyendo la totalidad de los trabajos, operaciones, maquinaria, equipos, medios humanos y medios auxiliares elementos, consumibles y suministros necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, siendo los principales los que se describen a continuación, sin ser una relación exhaustiva por lo que pueden requerirse trabajos adicionales no detallados que se consideran incluidos:

- Trabajos topográficos de diseño y comprobación.
- Comprobación y seguimiento de la trayectoria de la perforación inicial guía y de las sucesivas ampliaciones, segun los perfiles longitudinales del proyecto y las indicaciones de la DF hasta obtener la trayectoria y diámetro deseados.
- Mantenimiento del pozo de ataque.
- Suministro de agua no salada y energía eléctrica, incluyendo instalaciones necesarias.
- Suministro y elaboración de la lechada a base de bentonita y posterior inyección con el equipo necesario en el frente de la perforación para evitar posibles desmoronamientos del terreno, generación y gestión de los acopios necesarios.
- Elaboración, almacenaje, reciclado, tratamiento y gestión de los lodos bentoníticos de perforación, sus mezclas y residuos detritus en planta autorizada de gestión de residuos.
- Evacuación, carga y transporte a almacenamiento provisional y/o vertedero autorizado, tanto del material extraído de la perforación, como de los lodos sobrantes.
- Apertura final de la boca de salida al mar, incluyendo sistema para minimizar el vertido de lodos de perforación y detritus al mar, mediante excavación y perímetro encofrado en el fondo marino para recepción, aspiración y extracción de los mismos, o sistema equivalente, incluso gestión de los mismos.
- Limpieza de las diferentes zonas de obra durante la ejecución de los trabajos y al final de los mismos.
- Tramitación, obtención y pago de canones, tasas y permisos necesarios para la ejecución de la unidad.
- Personal cualificado y de apoyo en trabajos terrestres y submarinos.
- Maquinaria principal, equipos y medios auxiliares tanto para los trabajos terrestres como submarinos.

Medido en longitud totalmente acabado y listo para la ejecución del resto de los tajos, según el artículo 4.19 del PPT de proyecto.

mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil	1,050	h	27,49	28,86
mo112	Peón especializado construcción	1,050	h	22,88	24,02
mo210	Equipo de buceo	0,630	h	269,88	170,02
mt08aaa010a	Agua	0,800	m³	1,47	1,18
mt08cem510d	Lodo bentonítico para PHD	0,150	m³	64,73	9,71
mq03pva020	Equipo de perforación PHD	1,000	h	944,69	944,69
ms08cem510d	Grupos de mezcla y recuperación de lodos bentoníticos	1,000	h	100,84	100,84
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min	1,000	h	7,39	7,39
ms08cem510e	Bombas centrífugas para lodos bentoníticos	1,000	h	33,33	33,33
mq07gte010e	Pontona con grúa hidráulica	1,000	h	295,09	295,09

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mq07gte010f	Lancha de servicio 7,83 m	0,600	h	72,89	43,73	
%0100	Medios auxiliares	16,589	%	1,00	16,59	
	Suma la partida					1.675,45
	Costes indirectos				7%	117,28
	TOTAL PARTIDA					1.792,73

03.01.04 Tubería PE-100 RC DN315 PN16 en interior de PHD m

Suministro y colocación tubo de polietileno PE 100 RC, certificado PAS 1075, PN= 16, SDR11, de 315 mm de diámetro nominal y 28,6 mm de espesor, color negro con rayas marrones.
Se incluye:
- Uniones soldadas térmicamente a tope, incluso parte proporcional de accesorios y piezas especiales (bridas, codos, portabridas, tornillería A4, etc).
- Transporte terrestre, botadura, transporte por flotación, hundimiento, embridado y sellado de la boca de la PHD.
- Conexión de la tubería colocada con tramo terrestre previo.
- Tramitación, obtención y pago de canones, tasas y permisos necesarios para la ejecución de la unidad.
- Personal cualificado y de apoyo en trabajos terrestres y submarinos.
- Maquinaria principal, equipos y medios auxiliares tanto para los trabajos terrestres como submarinos.

Medido en longitud totalmente acabado y listo para la ejecución del resto de los tajos.

mt37abn960ra	Tubo de polietileno PE 100 RC, PN=16 bar, SDR11, de 315 mm de diámetro exterior y 28,6 mm de espesor	1,000	m	177,83	177,83	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,033	h	51,82	1,71	
mq03pva020	Equipo de perforación PHD	0,016	h	944,69	15,12	
mq07gte010h	Barcaza de transporte 8 t	0,100	h	251,23	25,12	
mq07gte010f	Lancha de servicio 7,83 m	0,100	h	72,89	7,29	
mo008	Oficial 1ª fontanero	0,121	h	33,30	4,03	
mo107	Ayudante fontanero	0,121	h	27,49	3,33	
mo210	Equipo de buceo	0,100	h	269,88	26,99	
mo211	Patrón profesional de embarcaciones	0,100	h	25,30	2,53	
%0100	Medios auxiliares	2,640	%	1,00	2,64	
	Suma la partida					266,59
	Costes indirectos				7%	18,66
	TOTAL PARTIDA					285,25

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.01.05	Inyección de lechada de cemento sulforresistente		m³			

Inyección de lechada de cemento sulforesistente con una densidad de lechada de 1,70 kg/l , para sellado de eventual caverna aparecida en el desarrollo de la perforación u otros supuestos ordenados y autorizados por la Dirección Facultativa.
Incluye:
- Transporte, montaje de equipo de inyección, así como desmontaje una vez finalizados los trabajos.
- Transporte, montaje de mezcladora para lechada de cemento, así como desmontaje una vez finalizados los trabajos.
- Suministro eléctrico y de agua necesario para la elaboración lechada
- Elaboración de la lechada y su inyección.

Incluso p.p. de las operaciones necesarias para la continuación de la perforación, medidas correctoras medioambientales sobre la lechada depositada en el fondo marino y en dispersión acuática y todos aquellos trabajos necesarios para la correcta ejecución y acabado de la unidad de obra, de acuerdo a lo prescrito en el punto 4.19.3. Ejecución, apartado INYECCIÓN DE LECHADA DE CEMENTO POR APARICIÓN DE CAVERNA U OTROS SUPUESTOS AUTORIZADOS POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA del P.P.T.

mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil	0,157	h	27,49	4,32	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,157	h	22,12	3,47	
mo210	Equipo de buceo	0,168	h	269,88	45,34	
mt47add090d	Cemento sulforesistente CEM III B 32,5 N SR/BC, a pie de obra	1.050,000	kg	0,12	126,00	
mq06eim030	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo para realización de inyecciones de morteros fluidos	0,015	u	672,00	10,08	
mq06eim040	Transporte, puesta en obra y retirada de mezcladora para lechada de cemento	0,015	u	2.000,00	30,00	
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min	0,110	h	7,39	0,81	
mq07gte010f	Lancha de servicio 7,83 m	0,140	h	72,89	10,20	
%0500	Medios auxiliares	2,302	%	5,00	11,51	
				Suma la partida		241,73
				Costes indirectos	7%	16,92
				TOTAL PARTIDA.....		258,65

03.01.06	Paralización PHD		d

Día de paralización forzosa de la perforación, de acuerdo a lo prescrito en el punto 4.19.3. Ejecución, apartado PARALIZACIÓN FORZOSA POR FALTA DE PERMISOS NO IMPUTABLE AL CONTRATISTA del P.P.T.

mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil	11,192	h	27,49	307,67	
mo112	Peón especializado construcción	11,192	h	22,88	256,07	
mq03pva020	Equipo de perforación PHD	4,000	h	944,69	3.778,76	
ms08cem510d	Grupos de mezcla y recuperación de lodos bentoníticos	4,000	h	100,84	403,36	
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min	4,000	h	7,39	29,56	
ms08cem510e	Bombas centrífugas para lodos bentoníticos	4,000	h	33,33	133,32	
mq07gte010e	Pontona con grúa hidráulica	4,000	h	295,09	1.180,36	
%0500	Medios auxiliares	60,891	%	5,00	304,46	
				Suma la partida		6.393,56
				Costes indirectos	7%	447,55
				TOTAL PARTIDA.....		6.841,11

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.02	TRAMO APOYADO					
03.02.01	Tubería PE 100 RC, DN315, PN=10 bar (lastrada y apoyada sobre fondo marino)		m			

Suministro y colocación de tubo de polietileno PE 100 RC certificado PAS 1075, PN=10 bar, SDR17, de 315 mm de diámetro exterior y 18,7 mm de espesor, de color negro con bandas color marrón.
Incluyendo:
- p/p de soldaduras, material auxiliar, pìezas de unión (embridadas entre los diferentes tramos)
- Pruebas de presión y estanquidad antes de su lanzamiento y posicionamiento.
- Perforación de orificios en tramo difusor.
- Lanzamiento, posicionamiento, hundimiento y colocación en fondo submarino de hasta -35 m de profundidad de tubería, lastrada según planos, incluso la T inicial de conexión al tramo final de la PHD.

Totalmente terminado incluso todos aquellos trabajos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, tasas, permisos portuarios, impuestos y otras cargas originadas por estos trabajos.

mo008	Oficial 1ª fontanero	0,121	h	33,30	4,03
mo107	Ayudante fontanero	0,121	h	27,49	3,33
mo210	Equipo de buceo	0,505	h	269,88	136,29
mo211	Patrón profesional de embarcaciones	0,505	h	25,30	12,78
mt37abn940oa	Tubo de polietileno PE 100 RC, PN=10 bar, SDR17, de 315 mm de diámetro exterior y 18,7 mm de espesor	1,000	m	123,69	123,69
mq08sol315	Máquina para soldadura a tope de tubo PE100	0,080	h	29,54	2,36
mq07gte010h	Barcaza de transporte 8 t	0,505	h	251,23	126,87
mq07gte010f	Lancha de servicio 7,83 m	0,505	h	72,89	36,81
%0100	Medios auxiliares	4,462	%	1,00	4,46

Suma la partida		450,62
Costes indirectos	7%	31,54
TOTAL PARTIDA.....		482,16

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.02.02	Conexión emisario submarino tramo PHD - tramo apoyado en el fondo		u			

Conexión emisario submarino tramo PHD con tramo apoyado en el fondo mediante una Te reducida de polietileno.
Se incluye el suministro y montaje de:
- T reducida 315-63-315 mm de diámetro nominal, para unión por termofusión en los extremos, PN10 (SDR17)
- Dos (2) portabridas de polietileno para unión por termofusión, de 315 mm de diámetro nominal, PN10 (SDR17)
- Una (1) portabrida de polietileno para unión por termofusión, de 63 mm de diámetro nominal, PN10 (SDR17)
- Dos (2) bridas locas de acero inoxidable AISI 316, para el portabridas de 315 mm de diámetro nominal, PN10 (SDR17)
- Una (1) brida loca de acero inoxidable AISI 316, para el portabridas de 63 mm de diámetro nominal, PN10 (SDR17)
- Una (1) brida ciega de acero inoxidable AISI 316, para el cierre de la derivación reducida de la Te.
- Tornilleria de acero inoxidable A4, de métrica adecuada.

Incluye: Replanteo. Suministro de todos los materiales. Montaje y conexionado al primer tramo de tubería apoyada en el fondo. Hundimiento con dicho primer tramo y conexionado al tramo final de la PHD.

mt37tpb030aaa	Te de polipropileno, para unión a compresión, de 315 mm de diámetro nominal, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-3.	1,000	u	213,31	213,31	
mt37tpb340pq	Portabrida de polietileno, para unión por fusión a tope, de 315 mm de diámetro nominal, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-3.	2,000	u	104,61	209,22	
mt37tpb340pqs	Portabrida de polietileno, para unión por fusión a tope, de 65 mm de diámetro nominal, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-3.	1,000	u	6,75	6,75	
mt37tpb340pq1	Brida loca de acero inoxidable AISI 316, de 315 mm de diámetro nominal, PN=10 atm.	2,000	u	218,61	437,22	
mt37tpb340pqs1	Brida loca de acero inoxidable AISI 316, de 65 mm de diámetro nominal, PN=10 atm.	1,000	u	64,19	64,19	
mt37tpb340pq6	Brida ciega de acero inoxidable AISI 316, de 65 mm de diámetro nominal, PN=10 atm	1,000	u	53,99	53,99	
mt26reh305yg	Tornillería mediante varilla roscada de acero inoxidable A4-70, según UNE-EN ISO 3506-1	20,000	u	5,95	119,00	
mq08sol315	Máquina para soldadura a tope de tubo PE100	2,000	h	29,54	59,08	
mo008	Oficial 1ª fontanero	2,550	h	33,30	84,92	
mo107	Ayudante fontanero	2,550	h	27,49	70,10	
%0200	Medios auxiliares	13,178	%	2,00	26,36	

Suma la partida		1.344,14
Costes indirectos	7%	94,09
TOTAL PARTIDA.....		1.438,23

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.02.03	Lastre tipo 1 sobre tubería DN315		u			
	Suministro y colocación de lastre sobre tubería de polietileno de diámetro nominal DN315,de hormigón armado tipo HA-30/F/12/XS2y acero B 500S, confeccionado en central especializada de prefabricado con control intenso de ejecución, en dos piezas según planos de detalle, pernos de anclaje a base de varilla roscada de métrica M24 de acero inoxidable A4 din 975, arandela plana de métrica M24 de acero inoxidable A4 din 125, tuerca hexagonal de métrica M24 de acero inoxidable A4/80 din 934 y tuerca de sacrificio zincada de métrica M24 din 934, tubos de pvc a modo de encofrado perdido embebidos en la pieza, taco de banda de neopreno de 8 mm y doble lámina de neopreno de 3 mm en perímetro apoyo tubería, incluyendo encofrados, colocación de armaduras y separadores, vertido del hormigón, vibrado de la pieza, curado y desencofrado, y movimientos de la pieza dentro del parque de fabricación, carga, transporte a obra, descarga, colocación, alineación y apriete sobre el tubo de polietileno a la separación indicada en planos, nivelado y aplomado.					
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil	0,630	h	27,49	17,32	
mo112	Peón especializado construcción	0,630	h	22,88	14,41	
CHE010	Sistema de encofrado para elemento de hormigón armado	1,130	m²	22,31	25,21	
ENA010	Acero para hormigón	14,500	kg	2,32	33,64	
CHH035	Hormigón para armar HA-30/F/12/XS2	0,100	m³	237,68	23,77	
mt26aaq010f	Varilla roscada de métrica M24×3 de acero inoxidable A4 din 975, a pie de obra.	1,600	m	35,90	57,44	
mt26aaq010g	Arandela plana de métrica M24 de acero inoxidable A4 din 125, a pie de obra	2,000	u	0,79	1,58	
mt26aaq010h	Tuerca hexagonal de métrica M24 de acero inoxidable A4/80 din 934, a pie de obra	2,000	u	1,83	3,66	
mt26aaq010i	Tuerca hexagonal de métrica M24 zincada din 934, a pie de obra.	2,000	u	0,36	0,72	
mt14lbd020e	Lámina epdm 3 mm, a pie de obra.	1,232	m²	8,04	9,91	
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min	0,100	h	7,39	0,74	
mq04cag010b	Camión con grúa de hasta 16 t	0,010	h	90,21	0,90	
%0500	Medios auxiliares	1,893	%	5,00	9,47	
	Suma la partida					198,77
	Costes indirectos				7%	13,91
	TOTAL PARTIDA					212,68
03.02.04	Lastre tipo 2 sobre tubería DN315 (altura variable)		u			
	Suministro y colocación de lastre sobre tubería de polietileno de diámetro nominal DN315, de hormigón armado tipo HA-30/F/12/XS2 y acero B 500S, confeccionado en central especializada de prefabricado con control intenso de ejecución, en dos piezas según planos de detalle, con pieza inferior adaptada al trazado en alzado para correcto apoyo de los lastres, pernos de anclaje a base de varilla roscada de métrica M24 de acero inoxidable A4 din 975, arandela plana de métrica M24 de acero inoxidable A4 din 125, tuerca hexagonal de métrica M24 de acero inoxidable A4/80 din 934 y tuerca de sacrificio zincada de métrica M24 din 934, tubos de pvc a modo de encofrado perdido embebidos en la pieza, taco de banda de neopreno de 8 mm y doble lámina de neopreno de 3 mm en perímetro apoyo tubería, incluyendo encofrados, colocación de armaduras y separadores, vertido del hormigón, vibrado de la pieza, curado y desencofrado, y movimientos de la pieza dentro del parque de fabricación, carga, transporte a obra, descarga, colocación, alineación y apriete sobre el tubo de polietileno a la separación indicada en planos, nivelado y aplomado.					
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil	0,750	h	27,49	20,62	
mo112	Peón especializado construcción	0,750	h	22,88	17,16	
CHE010	Sistema de encofrado para elemento de hormigón armado	1,920	m²	22,31	42,84	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ENA010	Acero para hormigón	29,000	kg	2,32	67,28	
CHH035	Hormigón para armar HA-30/F/12/XS2	0,160	m³	237,68	38,03	
mt26aaq010f	Varilla roscada de métrica M24×3 de acero inoxidable A4 din 975, a pie de obra.	1,600	m	35,90	57,44	
mt26aaq010g	Arandela plana de métrica M24 de acero inoxidable A4 din 125, a pie de obra	2,000	u	0,79	1,58	
mt26aaq010h	Tuerca hexagonal de métrica M24 de acero inoxidable A4/80 din 934, a pie de obra	2,000	u	1,83	3,66	
mt26aaq010i	Tuerca hexagonal de métrica M24 zincada din 934, a pie de obra.	2,000	u	0,36	0,72	
mt14lbd020e	Lámina epdm 3 mm, a pie de obra.	1,232	m²	8,04	9,91	
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min	0,100	h	7,39	0,74	
mq04cag010b	Camión con grúa de hasta 16 t	0,010	h	90,21	0,90	
%0500	Medios auxiliares	2,609	%	5,00	13,05	
				Suma la partida		273,93
				Costes indirectos	7%	19,18
				TOTAL PARTIDA.....		293,11

03.02.05 Lastre doble rectangular con esliga de unión u

Suministro y colocación de lastre doble (dos piezas) unido mediante eslinga textil sobre tubería de polietileno de diámetro nominal DN315, de hormigón armado tipo HA-30/F/12/XS2 y acero B 500S, confeccionado en central especializada de prefabricado con control intenso de ejecución, en dos piezas de 0,80x0,80x0,80 m cada una según planos de detalle, incluyendo:
- Fabricación de lastres según planos de detalle incluyendo dos puntos de izado y manipulación de la pieza mediante varilla roscada de métrica M24 de acero inoxidable A4 din 975, varilla roscada de metrica M24 de acero inoxidable pasante en dos caras laterales con cáncamos roscados de acero inoxidable, tubos de pvc a modo de encofrado perdido embebidos en la pieza, incluyendo encofrados, colocación de armaduras y separadores, vertido del hormigón, vibrado de la pieza, curado y desencofrado, y movimientos de la pieza dentro del parque de fabricación, carga, transporte a obra, descarga, colocación, alineación y apriete sobre el tubo de polietileno a la separación indicada en planos, nivelado y aplomado.
- Transporte terrestre, botadura, transporte por flotación, hundimiento y colocación.
- Ajuste de la posición y colocación de eslinga cosida de amarre de 3-4 toneladas de tiro de poliester de ancho 50 mm, incluyendo carraca de amarre de acero inoxidable.
- Personal cualificado y de apoyo en trabajos terrestres y submarinos.
- Maquinaria principal, equipos y medios auxiliares tanto para los trabajos terrestres como submarinos.

Totalmente terminado incluso todos aquellos trabajos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, tasas, permisos portuarios, impuestos y otras cargas originadas por estos trabajos.

mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil	1,050	h	27,49	28,86
mo112	Peón especializado construcción	2,099	h	22,88	48,03
mo210	Equipo de buceo	0,052	h	269,88	14,03
CHE010	Sistema de encofrado para elemento de hormigón armado	7,680	m²	22,31	171,34
ENA010	Acero para hormigón	20,000	kg	2,32	46,40
CHH035	Hormigón para armar HA-30/F/12/XS2	1,100	m³	237,68	261,45
mt26aaq010f	Varilla roscada de métrica M24×3 de acero inoxidable A4 din 975, a pie de obra.	1,400	m	35,90	50,26
ANILLAS	Cáncamo de acero inoxidable AISI 316	2,000	u	26,24	52,48
CARRACA	Carraca de acero inoxidable AISI 316	1,000	u	71,38	71,38
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min	0,100	h	7,39	0,74
mq04cag010b	Camión con grúa de hasta 16 t	0,200	h	90,21	18,04
mq07gte010h	Barcaza de transporte 8 t	0,500	h	251,23	125,62
mq07gte010e	Pontona con grúa hidráulica	1,200	h	295,09	354,11

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0500	Medios auxiliares	12,427	%	5,00	62,14	
	Suma la partida					1.304,88
	Costes indirectos				7%	91,34
	TOTAL PARTIDA					1.396,22

03.02.06 Lastre complementario en V invertida u

Suministro de lastre suplementario en forma de V invertida, de hormigón armado tipo HA-30/F/12/XS2 y acero B 500S, confeccionado en central especializada de prefabricado con control intenso de ejecución, según planos de detalle, incluyendo:
- Fabricación de lastre según planos de detalle, encofrados, colocación de armaduras y separadores, vertido del hormigón, vibrado de la pieza, curado y desencofrado, y movimientos de la pieza dentro del parque de fabricación, carga, transporte a obra y descarga.
- Transporte terrestre, botadura, transporte por flotación a zona de fondeo, posicionamiento, hundimiento controlado con globos y otros medios mecánicos, medios auxiliares necesarios y trabajos subacuáticos necesarios realizados por buceadores profesionales para su colocación en el fondo del mar sobre emisario posteriormente al hundimiento de la tubería.
- Regularización de fondos, remoción de piedras u obstáculos que causen una posición defectuosa de los lastres.
- Personal cualificado y de apoyo en trabajos terrestres y submarinos.
- Maquinaria principal, equipos y medios auxiliares tanto para los trabajos terrestres como submarinos.

Totalmente terminado incluso todos aquellos trabajos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, tasas, permisos portuarios, impuestos y otras cargas originadas por estos trabajos.

mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil	1,050	h	27,49	28,86	
mo112	Peón especializado construcción	2,099	h	22,88	48,03	
mo210	Equipo de buceo	0,157	h	269,88	42,37	
CHE010	Sistema de encofrado para elemento de hormigón armado	3,300	m²	22,31	73,62	
ENA010	Acero para hormigón	7,000	kg	2,32	16,24	
CHH035	Hormigón para armar HA-30/F/12/XS2	0,120	m³	237,68	28,52	
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min	0,100	h	7,39	0,74	
mq04cag010b	Camión con grúa de hasta 16 t	0,200	h	90,21	18,04	
mq07gte010h	Barcaza de transporte 8 t	0,500	h	251,23	125,62	
mq07gte010e	Pontona con grúa hidráulica	1,200	h	295,09	354,11	
%0500	Medios auxiliares	7,362	%	5,00	36,81	
	Suma la partida					772,96
	Costes indirectos				7%	54,11
	TOTAL PARTIDA					827,07

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.02.07	Bloque antiarrastrero de hormigón HM-30/F/40/XS2		u			
	Suministro, colocación y probado de bloque de hormigón 1,70x1,70x1,70 m con perfiles metálicos salientes para protección del emisario contra arrastreros, IPE120 de 1 m de longitud, incluido piezas de enganche para cadenas compuesto por acero corrugado 32 mm de diámetro, confeccionado en central especializada de prefabricado con control intenso de ejecución y colocado en el fondo del mar. Se incluye: - Fabricación del bloque según planos de detalle incluyendo punto de izado, encofrados, colocación de perfiles metálicos, vertido del hormigón, vibrado de la pieza, curado y desencofrado, y movimientos de la pieza dentro del parque de fabricación, carga, transporte a obra y descarga. - Transporte terrestre desde acopio en obra, botadura, transporte por flotación, hundimiento y colocación. - Personal cualificado y de apoyo en trabajos terrestres y submarinos. - Maquinaria principal, equipos y medios auxiliares tanto para los trabajos terrestres como submarinos.					
CHE010	Sistema de encofrado para elemento de hormigón armado	11,560	m²	22,31	257,90	
CHH036	Hormigón para armar HA-30/F/40/XS2	4,913	m³	234,08	1.150,04	
ENA010	Acero para hormigón	22,820	kg	2,32	52,94	
EAS010	Acero laminado en caliente en perfiles	41,450	kg	4,11	170,36	
mq01exn100a	Pontona con retroexcavadora	1,000	h	328,75	328,75	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil	2,099	h	27,49	57,70	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	2,624	h	22,12	58,04	
mo113	Peón ordinario construcción	2,099	h	22,12	46,43	
mo210	Equipo de buceo	0,840	h	269,88	226,70	
%0100	Medios auxiliares	23,489	%	1,00	23,49	
				Suma la partida		2.372,35
				Costes indirectos	7%	166,06
				TOTAL PARTIDA.....		2.538,41
03.02.08	Extremo final tramo difusor		u			
	Pieza especial final de tramo difusor, portabridas DN315 de PE con brida loca DN315 de acero inoxidable AISI-316L y brida ciega final DN315 en AISI-316L para inspección, toda la tornillería en acero inoxidable A4, totalmente instalada, rematada y probada.					
mo210	Equipo de buceo	0,525	h	269,88	141,69	
mt37tpb340pq	Portabrida de polietileno, para unión por fusión a tope, de 315 mm de diámetro nominal, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-3.	2,000	u	104,61	209,22	
mt37tpb340pq1	Brida loca de acero inoxidable AISI 316, de 315 mm de diámetro nominal, PN=10 atm.	2,000	u	218,61	437,22	
mt37tpb340pq6	Brida ciega de acero inoxidable AISI 316, de 65 mm de diámetro nominal, PN=10 atm	1,000	u	53,99	53,99	
mq08sol315	Máquina para soldadura a tope de tubo PE100	1,000	h	29,54	29,54	
%0500	Medios auxiliares	8,717	%	5,00	43,59	
				Suma la partida		915,25
				Costes indirectos	7%	64,07
				TOTAL PARTIDA.....		979,32

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.02.09	Balizamiento provisional obra marítima		u			
	Balizamiento, señalización y vigilancia de la zona afectada por la obra marítima, de acuerdo con la normativa y las órdenes de la Capitanía Marítima, incluso solicitudes, informes, avisos, etc. y posterior retirada de todos los elementos de balizamiento y señalización al final de la obra.					
mo210	Equipo de buceo	0,157	h	269,88	42,37	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil	0,262	h	27,49	7,20	
mq07gte010e	Pontona con grúa hidráulica	0,300	h	295,09	88,53	
MT201	Boya de señalización para delimintación obra marítima a pie de obra	1,000	u	5.168,65	5.168,65	
MT202	Cadena anclaje boya, a pie de obra.	1,000	u	315,00	315,00	
OT15	Informes para autorización provisional obras	1,000	u	860,00	860,00	
%0500	Medios auxiliares	64,818	%	5,00	324,09	
	Suma la partida					6.805,84
	Costes indirectos				7%	476,41
	TOTAL PARTIDA					7.282,25
03.02.10	Enrasado o rebaje en fondo marino y compactación para apoyo de emisario		m²			
	Enrasado superficial o rebaje en cualquier tipo de terreno, en fondo marino, hasta 50 cm. de espesor, rasanteo, nivelado y compactación del fondo para posterior colocación de tubería lastrada. Incluye medios mecánicos adecuados, personal, medios auxiliares y apoyo, carga y aporte o retirada de material necesario, transporte a obra o vertedero para la correcta ejecución de la unidad a criterio de la DF.					
mt41ing010a	Barrera antiturbidez	0,100	m	31,49	3,15	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil	0,630	h	27,49	17,32	
mo210	Equipo de buceo	0,157	h	269,88	42,37	
mq01exn100a	Pontona con retroexcavadora	0,637	h	328,75	209,41	
mq07gte010f	Lancha de servicio 7,83 m	0,637	h	72,89	46,43	
mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW	0,050	h	58,86	2,94	
mq04res035a	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en cantera	0,650	m³	2,18	1,42	
%0100	Medios auxiliares	3,230	%	1,00	3,23	
	Suma la partida					326,27
	Costes indirectos				7%	22,84
	TOTAL PARTIDA					349,11
03.02.11	Hormigón en masa HM-20/P/20/X0 sumergido en agua de mar en protección de tubería		m³			
	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central y vertido en fondo marino en protección de tubería, recalces y rellenos, suministrado a pie de obra, vertido, extendido, nivelado, vibrado y curado, incluyendo trabajos submarinos. Formación de huecos, juntas de hormigonado,banda elastomérica para contacto hormigón-tubería, remates, achaflanado de aristas mediante berenjeno, y acabados incluidos.					
mt10hmf010tLc	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central	1,050	m³	141,76	148,85	
mo210	Equipo de buceo	0,315	h	269,88	85,01	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	0,420	h	22,12	9,29	
mq04cag010b	Camión con grúa de hasta 16 t	0,070	h	90,21	6,31	
mq07gte010h	Barcaza de transporte 8 t	0,190	h	251,23	47,73	
%0100	Medios auxiliares	2,972	%	1,00	2,97	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Suma la partida					300,16
	Costes indirectos			7%		21,01
	TOTAL PARTIDA					321,17

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS					
04.01	IMPACTO AMBIENTAL					
04.01.01	Barrera flotante antiturbidez		m			
	Suministro, colocación y probado de barrera flotante antiturbidez compuesta por: - Barrera de contención. Dimensiones 350 mm francobordo x 500 mm faldón. Fabricada en poliester recubierta de vinilo de 1400 g/cm² y presentada en tramos de 25 m. Provista de conexiones ASTM tipo Z entre tramos. - Cortina antiturbidez, faldón 5 m, en tramos de 25 m fabricado en un tejido de polipropileno reforzado con fibra de PET de alta resistencia y cadena de lastre inferior para asegurar la verticalidad del faldón. Se incluye la totalidad de la maquinaria, medios materiales y auxiliares para la correcta instalación, reposiciones durante el tiempo de funcionamiento, así como parte proporcional de desmontaje una vez finalizados los trabajos.					
mt41ing010a	Barrera antiturbidez	1,000	m	31,49	31,49	
mq07gte010e	Pontona con grúa hidráulica	0,120	h	295,09	35,41	
mq07gte010f	Lancha de servicio 7,83 m	0,120	h	72,89	8,75	
mo006	Oficial 1ª instalador de redes	0,120	h	27,49	3,30	
mo210	Equipo de buceo	0,120	h	269,88	32,39	
%0200	Medios auxiliares	1,113	%	2,00	2,23	
	Suma la partida					113,57
	Costes indirectos				7%	7,95
	TOTAL PARTIDA					121,52
04.01.02	Estudios previos para caracterización del medio receptor		u			
	Estudios previos para la caracterización del medio receptor, incluso posibles ajustes del trazado del emisario y comunicaciones y trabajos previos a realizar por el Contratista, según apartado 1.4.1 del PPT del proyecto.					
mo211	Patrón profesional de embarcaciones	5,248	h	25,30	132,77	
mo213	Buceador experto o trabajador hiperbárico experto (nivel D)	26,242	h	49,77	1.306,06	
mq07gte010f	Lancha de servicio 7,83 m	5,000	h	72,89	364,45	
04.01.03.04	Trabajos de gabinete en redacción de informe y edición de vídeo	1,000	día	1.365,00	1.365,00	
%0200	Medios auxiliares	31,683	%	2,00	63,37	
	Suma la partida					3.231,65
	Costes indirectos				7%	226,22
	TOTAL PARTIDA					3.457,87
04.01.03	Vigilancia ambiental de las obras		u			
	Vigilancia ambiental de las obras realizada según apartado 1.4.7 del PPT del proyecto, incluyendo equipo de buzos en las tareas de vigilancia de los trabajos submarinos, incluso redacción de informes mensuales y documentos justificativos necesarios.					
mo211	Patrón profesional de embarcaciones	20,993	h	25,30	531,12	
mo213	Buceador experto o trabajador hiperbárico experto (nivel D)	83,973	h	49,77	4.179,34	
mq07gte010f	Lancha de servicio 7,83 m	20,000	h	72,89	1.457,80	
04.01.04.04	Trabajos en oficina en elaboración de informes	20,000	h	65,00	1.300,00	
%0200	Medios auxiliares	74,683	%	2,00	149,37	
	Suma la partida					7.617,63
	Costes indirectos				7%	533,23
	TOTAL PARTIDA					8.150,86

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.01.04	Traslado ejemplar vivo Pinna		u			
	Traslado de ejemplar vivo de Pinna nobilis o Pinna rudis, en caso de localizarse ejemplares en la prospección inicial a nueva ubicación en fondo marino o a granja, previa notificación de ubicación y autorización por parte de la Autoridad Ambiental, debiéndose seguir sus directrices, según lo señalado en el apartado 1.4.1 del PPT del proyecto.					
mo211	Patrón profesional de embarcaciones	3,000	h	25,30	75,90	
mo213	Buceador experto o trabajador hiperbárico experto (nivel D)	6,000	h	49,77	298,62	
mq07gte010f	Lancha de servicio 7,83 m	3,000	h	72,89	218,67	
%0100	Medios auxiliares	5,932	%	1,00	5,93	
	Suma la partida					599,12
	Costes indirectos				7%	41,94
	TOTAL PARTIDA					641,06
04.01.05	Reconocimiento estado final del emisario terminado y su entorno		u			
	Reconocimiento del estado final del emisario submarino y su entorno, documentación del estado final y comunicaciones finales a realizar por el Contratista, según apartado 1.4.8 del PPT del proyecto.					
mo211	Patrón profesional de embarcaciones	6,298	h	25,30	159,34	
mo213	Buceador experto o trabajador hiperbárico experto (nivel D)	31,490	h	49,77	1.567,26	
mq07gte010f	Lancha de servicio 7,83 m	6,000	h	72,89	437,34	
04.01.05.04	Sonda multihaz, incluso p.p. de instalación y calibración	5,000	h	700,00	3.500,00	
04.01.03.04	Trabajos de gabinete en redacción de informe y edición de vídeo	1,000	día	1.365,00	1.365,00	
%0200	Medios auxiliares	70,289	%	2,00	140,58	
	Suma la partida					7.169,52
	Costes indirectos				7%	501,87
	TOTAL PARTIDA					7.671,39
04.02	SEGURIDAD Y SALUD					
04.02.01	Medidas de seguridad y salud		Ud			
	Conjunto de medidas de seguridad y salud en el trabajo durante la ejecución de las obras, según el Plan de Seguridad y Salud aprobado, incluso sus eventuales modificaciones. Medición y abono según el apartado 5.2.15 del PPT del proyecto.					
	Sin descomposición					30.090,70
	Costes indirectos				7%	2.106,35
	TOTAL PARTIDA					32.197,05
04.03	GESTIÓN RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.03.01	Carga y transporte		m³			
	Carga sobre camión de materiales sobrantes y RCD's procedentes de excavaciones, demoliciones, debroces etc, y transporte a gestor autorizado, cantera o lugar de destino autorizado, kilometraje ilimitado. Se incluye el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. El volumen del material transportado y depositado en gestor se medirá considerando un esponjamiento del 30%. Para el abono de esta unidad se deberán presentar albaranes de entrega al gestor o cantera, en cumplimiento de lo establecido en el estudio de gestión de residuos.					
mo113	Peón ordinario construcción	0,021	h	22,12	0,46	
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³	0,020	h	58,07	1,16	
mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW	0,215	h	58,86	12,65	
%0100	Medios auxiliares	0,143	%	1,00	0,14	
	Suma la partida					14,41
	Costes indirectos			7%		1,01
	TOTAL PARTIDA					15,42
04.03.02	Gestión y tratamiento de RCD		t			
	Costes asociados a la tarifa de tratamiento de Residuos de construcción y demolición, por gestor autorizado. Incluyen trabajos de documentación, tramitación, gestión y abono de tarifa de tratamiento del residuo en destino final. Para el abono de esta unidad se deberán presentar albaranes de entrega al gestor, en cumplimiento de lo establecido en el estudio de gestión de residuos.					
mq04res025ca	Canon de vertido por entrega de RCD's	1,100	t	43,99	48,39	
	Suma la partida					48,39
	Costes indirectos			7%		3,39
	TOTAL PARTIDA					51,78
04.03.03	Canon de vertido por entrega de tierras a gestor autorizado.		m³			
	Costes asociados a la tarifa de gestión para vertido de tierras procedentes de las excavaciones, en gestor autorizado o en cantera con plan de restauración aprobado. Incluyen trabajos de documentación, tramitación, gestión y abono de tarifa de tratamiento del residuo en destino final. Para el abono de esta unidad se deberán presentar albaranes de entrega al gestor o cantera, en cumplimiento de lo establecido en el estudio de gestión de residuos.					
mq04res035a	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en cantera	1,100	m³	2,18	2,40	
	Suma la partida					2,40
	Costes indirectos			7%		0,17
	TOTAL PARTIDA					2,57

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.04	ACTIVIDADES					
04.04.01	Documentación as built		u			

Generación y entrega a ABAQUA de toda la documentación necesaria para la redacción del proyecto ejecutado (as built), manual de funcionamiento, fichas técnicas de los equipos, y toda la documentación significativa generada durante las obras.

Sin descomposición			600,00
Costes indirectos		7%	42,00
TOTAL PARTIDA.....			642,00

04.04.02 Apoyo trámite servidumbres u

Apoyo tramitación ordinaria del proyecto, estudio, elaboración de documentación complementaria y resolución de expedientes de expropiación, servidumbre y ocupación temporal.

Sin descomposición			600,00
Costes indirectos		7%	42,00
TOTAL PARTIDA.....			642,00

04.04.03 Seguro de responsabilidad civil profesional u

Cobertura de seguro de responsabilidad civil profesional, mediante visados y o pólizas, con las siguientes características:

- Asegurados: los tres autores del proyecto.
- 0 Objeto: cobertura de la responsabilidad civil profesional derivada de la autoría del proyecto, incluyendo los daños a la propia obra proyectada, la defensa jurídica y las fianzas.
- 1 Sumas aseguradas: un millón ochocientos mil euros (1.800.000 €) por siniestro, quedando limitados los daños a la propia obra a novecientos mil euros (900.000 €) por siniestro.
- 2 Franquicia: Sin (cero euros).
- 3 Vigencia de la cobertura:
  - Inicio: fecha de inicio de las obras (acta de comprobación del replanteo).
  - 1 Final: a los quince (15) años, contados desde la fecha del acta de recepción de la obra.
- Pago de la prima: 100 % a la contratación de la póliza, cubriendo la duración total del periodo de vigencia del seguro (prima única).
- 0 Otras condiciones: Según artículo 1.3.3 del PPTP.

VIS010	Visado proyecto en colegio profesional	2,000	u	3.600,00	7.200,00	
AMP010	Ampliación de coberturas	1,000	u	6.600,00	6.600,00	
VIS020	Visado obra	1,000	u	5.100,00	5.100,00	
				Suma la partida		18.900,00
				Costes indirectos	7%	1.323,00
				TOTAL PARTIDA.....		20.223,00

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO: PROYECTO REFUNDIDO DEL EMISARIO SUBMARINO DE LA E.D.A.R. BINIDALI. PROYECTO CONSTRUCTIVO
PROMOTOR: AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA I DE LA QUALITAT AMBIENTAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.05	TRABAJOS AUXILIARES					
04.05.01	Vaciado y limpieza de tuberías existentes		u			
	Vaciado y limpieza de tuberías existentes, incluso bombeos, instalaciones y accesorios provisionales, y transporte con camiones cuba a EDAR (P.P.T.P.)					
mq04cag010c2	Camión autoaspirante	1,000	h	151,63	151,63	
mo107	Ayudante fontanero	2,099	h	27,49	57,70	
%0300	Medios auxiliares	2,093	%	3,00	6,28	
	Suma la partida					215,61
	Costes indirectos				7%	15,09
	TOTAL PARTIDA.....					230,70

En Palma de Mallorca, marzo de 2024

Fdo. Emilio Pou Feliu
Ingeniero Civil
Colegiado nº 9.576

Fdo. Gemma Llamazares Juárez
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Colegiada nº 19.257

Fdo. José María Montojo Montojo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 6.640

ANEJO 26

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

RESUMEN DE PRESUPUESTO	
01. TRABAJOS PREVIOS	12.491,47 €
02. EMISARIO TERRESTRE	37.026,39 €
03. EMISARIO SUBMARINO	1.315.256,39 €
04. VARIOS	95.514,56 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**1.460.288,81 €**
GASTOS GENERALES 13%	189.837,55 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	87.617,33 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA)	**1.737.743,69 €**
IVA 21%	364.926,17 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA)	**2.102.669,86 €**
CONSERVACIÓN PATRIMONIO CULTURAL (1,5%1 P.E.M.)	21.904,33 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**2.124.574,20 €**

Asciende el **presupuesto para conocimiento de la administración** a la expresada cantidad de DOS MILLONES CIENTO VEINTICUATRO MIL QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS (2.124.574,20 €).

Palma de Mallorca, marzo de 2024

Emilio Pou Feliu	José Mª Montojo Montojo	Gemma Llamazares Juárez
Ingeniero Civil, colegiado nº 9.576	I.C.C.P.	I.C.C.P.
Licenciado en ciencias ambientales	Colegiado nº 6.640	Colegiada nº 19.257

16034B_A26_Pres. admin_00.docx

[1] La disposición final sexta de la Ley 4/2021, de 17 de diciembre, de medidas extraordinarias y urgentes, se modifica el artículo 80 de la Ley 12/1998, de 21 de diciembre, del patrimonio histórico de las Illes Balears. La base de cálculo se determina a partir del artículo 4 de la Orden FOM/25/2019, de 10 de enero, "por la que se regula la asignación de recursos, procedentes de las obras públicas financiadas por el Ministerio de Fomento y por las entidades y empresas del sector público dependientes o vinculadas, a la financiación de trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español o de fomento de la creatividad artística".