

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE INGENIERÍA FEED DE LA PLATAFORMA DE I+D+i PLEMCAT DE LA FUNDACIÓ INSTITUT DE RECERCA EN ENERGIA DE CATALUNYA (IREC)

PROCEDIMIENTO ABIERTO SUJETO A REGULACIÓN ARMONIZADA

EXPEDIENTE Nº 23-1523

ÍNDICE

1	Antecedentes y justificación de la necesidad	2
2	Objeto y descripción del servicio	2
3	Alcance y metodología del servicio	2
4	Entregables.....	26
5	Plazos de ejecución	30
6	Documentación a entregar por parte del IREC	30
7	Desarrollo de los trabajos	31
8	Medios materiales y obtención de autorizaciones o permisos.....	32
9	Equipo de trabajo	32
10	Condiciones de pago	33

1 Antecedentes y justificación de la necesidad

La Fundació Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC) es la entidad responsable del desarrollo de la Plataforma de I+D+i (PLEMCAT). El objeto de este proyecto es el desarrollo de una Plataforma de I+D+i vinculada al avance de las tecnologías de generación eólica marina flotante y otras tecnologías del mar, situada frente a la costa sur del Golf de Roses. El objetivo es proporcionar una infraestructura para probar y demostrar prototipos de generación marina.

La Plataforma PLEMCAT liderada por IREC y con el apoyo de la Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya, quien ha proporcionado más del 60 % de la financiación, también cuenta con la financiación de la "Primera convocatoria del programa para la concesión de ayudas a la inversión en proyectos piloto y plataformas de ensayo e infraestructuras portuarias para renovables marinas, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia Financiado por la Unión Europea–Next GenerationEU» (1ª Convocatoria – Programa RENMARINAS DEMOS)", los cuales deben estar ejecutados antes del 15 de enero de 2026.

Para el correcto desarrollo y construcción de dicha plataforma, se requiere en este punto el desarrollo de una ingeniería FEED (Front-End Engineering Design) que tiene por objeto el diseño y cuantificación de componentes y equipos necesarios, con el fin de obtener, en base a esta definición de ingeniería, ofertas vinculantes para la futura ejecución de los trabajos de construcción de la plataforma.

Dicho FEED es el siguiente paso al diseño conceptual y estudio inicial de viabilidad; y un paso anterior a la ejecución del contrato o contratos de la obra de construcción de la Plataforma PLEMCAT.

2 Objeto y descripción del servicio

2.1 Objeto

De este modo, el objeto del presente pliego es definir las características técnicas y funcionales que regirán la contratación de los siguientes servicios:

1. "Early Works" o diseño preliminar de los equipos o servicios críticos, y asistencia técnica en la preparación de la licitación, adjudicación y formalización de los contratos de los mencionados equipos o servicios para iniciar de forma avanzada el proceso de compra de éstos.
2. Desarrollo de ingeniería relativo al diseño FEED necesario para la Plataforma de I+D+i (PLEMCAT) titularidad del IREC.
3. Asistencia técnica en la preparación de la licitación, adjudicación y formalización del contrato o contratos para llevar a acabo la obra de construcción de la Plataforma PLEMCAT.

3 Alcance y metodología del servicio

3.1 Visión general del alcance

El alcance de las tareas que componen el servicio se indica a continuación:

- Servicios de diseño "Early Works" de los equipos o servicios críticos y para la construcción:
 - Transformadores: transformador 66/132 kV, transformador 66/20/0.4 kV y switchgears.
 - Cable submarino y terrestre.

- Estudio de la necesidad de contratación previa de la plataforma Jack-up para la Perforación Horizontal Dirigida o sistema equivalente, y buque cablero, y en su caso, redacción de la documentación para su contratación.
- Y cualquier otro equipo o servicio que se detecte como crítico durante la realización de los trabajos de ingeniería.

También incluirá la asistencia técnica al IREC en la preparación de la licitación, adjudicación y formalización del contrato de los suministros de equipos y servicios que durante la ejecución de los trabajos finalmente se definan como “Early Works” de la Plataforma PLEMCAT.

- Servicios de diseño FEED
 - Estudios generales
 - Estudio Metocean
 - Informe Interpretativo Geotécnico y Geofísico
 - Estudio de Movilidad o Morfología de Sedimentos
 - Estudios Eléctricos
 - Obras en tierra
 - Diseño general
 - Diseño de subestaciones
 - Diseño de Líneas Subterráneas de 66 kV
 - Obras en alta mar
 - Diseño general
 - HDD (cruce de la costa)
 - Cables submarinos (cables estáticos, dinámicos y conectores)
 - Centro de interconexión flotante
- Servicios de asistencia técnica en la preparación de la licitación, adjudicación y formalización del contrato o contratos de la obra de construcción de la Plataforma PLEMCAT.

3.2 Diseño “Early Works”

En el marco del calendario del proyecto PLEMCAT, se ha detectado la necesidad de que respecto de una serie de equipos y servicios críticos se debe realizar un diseño preliminar que permita al IREC iniciar, de forma avanzada, el proceso de contratación (procedimiento de reserva de capacidad/slot de fabricación de forma anticipada).

Los equipos y servicios se definen a continuación:

3.2.1 Transformadores: transformador 66/132kV y transformador 66/20/0.4 kV y switchgears

Se realizará el diseño preliminar y la preparación de la documentación necesaria para licitar la contratación del transformador de potencia que se instalará en la subestación PLEMCAT 66/132 kV. El

alcance del suministro comprenderá como mínimo el transformador de potencia, incluidos todos sus accesorios, aceite, ensayos en fábrica, almacenamiento, embalaje, transporte, descarga y desembalaje, montaje y ensayos en campo, así como puesta en servicio, documentación técnica asociada y formación del personal.

Durante el plazo previsto para la ejecución de los trabajos, el IREC podrá indicar al adjudicatario que el transformador del hub flotante 66/20/0.4 kV, que actualmente está previsto que esté alojado en la boya de conexión, quede fuera del alcance del contrato si del estudio inicial se desprende que mantener su inclusión pone en riesgo el cronograma del proyecto.

En caso de que el transformador del hub flotante quede fuera del alcance del contrato, será imprescindible la incorporación de un sistema eléctrico de baja tensión, alimentado por energía solar y con almacenamiento en baterías que garantice que los sensores y servicios auxiliares permanezcan alimentados al menos un 99,9% del tiempo medido anualmente.

3.2.2 Cable submarino y terrestre

Se realizará el diseño preliminar y la preparación de la documentación necesaria para realizar la licitación y compra temprana del cable de evacuación submarino, dinámico y estático, del cable terrestre, y de sus juntas y conectores, con la definición de las características mínimas de los mismos, elementos constitutivos, requisitos de diseño e inspección en la producción y ensayos que deben cumplir estos cables.

3.2.3 Estudio de la necesidad de contratación previa de plataforma Jack-up para la Perforación Horizontal Dirigida (PHD o HDD en inglés) o sistema equivalente, y buque cablero, y en su caso, redacción de documentación para la contratación

Dado que la disponibilidad de la plataforma o Jack-up y del buque cablero tiene plazos de entrega elevados se realizará un estudio de la necesidad y conveniencia de contratar estos servicios con antelación al resto de la obra de construcción de la plataforma, y en su caso, se elaborarán los pliegos de la licitación para realizar la contratación temprana de los mismos. Así mismo, se analizará si, adicionalmente, hay algún servicio necesario para la ejecución de la obra es conveniente contratarlo de forma temprana.

3.2.4 Estudio de la necesidad de contratación previa de otros equipos o servicios que se detecten como críticos

Así mismo, durante la realización de los trabajos del presente servicio se analizará si hay algún otro equipo o servicio necesario para la ejecución de la obra de construcción de la plataforma que se detecte como crítico cuya disponibilidad tenga plazos de entrega elevados o que sea necesario contratar de forma temprana.

En este caso, se realizará el diseño preliminar y la preparación de la documentación necesaria para realizar la licitación de los mismos.

3.2.5 Asistencia técnica en la preparación de la licitación, adjudicación y formalización del contrato de los equipos y servicios definidos como Early Works de la Plataforma PLEMCAT

El servicio de diseño de los “Early Works” también incluirá la asistencia técnica al IREC durante el proceso de preparación de la licitación, adjudicación y formalización del contrato de todos los suministros de equipos y servicios que durante la ejecución de los trabajos se definan como “Early Works” de la Plataforma PLEMCAT.

Se desarrollarán los trabajos y documentos necesarios para que el IREC pueda licitar el contrato de los suministros de equipos y servicios que durante la ejecución de los trabajos se definan como “Early Works” de la Plataforma PLEMCAT.

Se dará soporte durante el proceso de licitación:

- Definición de la información técnica durante el procedimiento de preparación de licitación.
- Preparación de la documentación necesaria para que el IREC pueda publicar las licitaciones de los equipos y servicios identificados como “Early Works”.
- Preparación de los documentos técnicos relativos a mediciones y presupuesto de licitación.
- Soporte en la elaboración de la estrategia de licitación.
- Colaboración y asesoramiento en la búsqueda de licitadores.
- Solicitud y Seguimiento de las ofertas recibidas.
- Soporte técnico para atender dudas y aclaraciones durante el proceso de licitación.
- Asistencia a reuniones técnicas para aclaración de los alcances técnicos de los licitadores.
- Análisis de las ofertas recibidas hasta la adjudicación.
- Asistencia técnica para la elaboración y coordinación de informes de evaluación y comparación de ofertas.
- Propuesta de clasificación de ofertas para la adjudicación (tabulación).
- Asistencia técnica en la fase de adjudicación y formalización de los contratos con los contratistas adjudicatarios.

El licitador deberá entregar la documentación preliminar correspondiente a esta prestación en un plazo máximo de 3 meses, a contar desde el inicio de la ejecución del contrato, para permitir al IREC la reserva de *slots* de fabricación de equipos o reserva servicios críticos.

El plazo final de entrega final del diseño FEED de las partidas detectadas como críticas será de como máximo 6 meses, a contar desde el inicio de la ejecución del contrato, con el resto de la entrega de la ingeniería FEED del proyecto global (Prestación descrita a continuación).

3.3 Diseño FEED

3.3.1 Estudios generales

3.3.1.1 Estudio Metocean

Estudio basado en el análisis estadístico de datos meteorológicos y oceanográficos de bases de datos. El estudio incluirá:

- Análisis del oleaje en la ubicación de la plataforma PLEMCAT y en puntos relevantes a efectos de la instalación del cable de evacuación, proporcionando rosas de oleaje, regímenes medios

y extremos y correlación entre Hs y Tp, variación estacional y análisis de ventanas de operación.

- Análisis estadístico del viento, aportando rosas de los vientos, régimen de vientos medios y extremos y análisis de ventanas operativas considerando conjuntamente la velocidad del viento con el oleaje simultáneo. También se analizará la variación estacional del viento.
- Análisis estadístico de las corrientes marinas. Se obtendrán las rosas actuales y los regímenes medio y extremo, así como la posible variación estacional.

Se deben cumplir y aplicar los estándares de eólica marina (e.g., DNV) para definición de entradas.

Para la realización del estudio previsto en este apartado, el IREC facilitará al adjudicatario del presente contrato, previa formalización por escrito de un contrato de confidencialidad, la siguiente documentación en formato de archivo de datos editable:

- Los datos en bruto utilizados para los estudios meteoceánicos, de clima marítimo, y los datos en bruto en general utilizados para la realización del estudio de viabilidad realizado para el proyecto PLEMCAT y en concreto, los utilizados para la preparación del Proyecto ejecutivo elaborado para la tramitación de la Autorización Administrativa Previa y de Construcción y Declaración de Utilidad Pública de la Plataforma de Investigación en Energías Marinas de Cataluña (PLEMCAT). Febrero de 2024.

3.3.1.2 Informe Interpretativo Geotécnico y Geofísico

Con base en los Informes Fáticos obtenidos de los trabajos geotécnicos y geofísicos, se emitirá el Informe Interpretativo que deberá incluir como mínimo lo siguiente:

- Interpretación de la geología del sitio, y desarrollo del modelo geotécnico. En este sentido, se definirán perfiles geotécnicos considerando también los resultados geofísicos.
- Establecimiento de las unidades geotécnicas y sus propiedades.
- Interpretación de las implicaciones de las condiciones del terreno para el proyecto.
- Evaluación de riesgos potenciales para el proyecto.

3.3.1.3 Estudio Morfodinámico

Se realizará un Estudio Morfodinámico para realizar el ajuste final de la ruta de cable submarino de exportación teniendo en cuenta que estará definida por las UTM que aparezcan en la Autorización Administrativa de Construcción. Este estudio incluye el siguiente análisis:

- Análisis hidrodinámico de la zona de estudio.
- Estudio morfodinámico del fondo marino en el lugar de la ruta del cable submarino del proyecto PLEMCAT.

Se requiere un informe describiendo los estudios realizados, los modelos utilizados y los resultados obtenidos.

3.3.1.4 Estudios Eléctricos y dimensionamiento de componentes

Los estudios descritos en este párrafo se realizarán como mínimo considerando la instalación en su conjunto para verificar su desempeño cuando esté conectada al sistema eléctrico. Estos estudios también son necesarios para verificar el correcto dimensionamiento de los elementos que componen la infraestructura de evacuación hasta el punto de conexión a la red (cables submarinos y subterráneos, transformador elevador, compensación de reactiva, etc.). A continuación, se indican los siguientes estudios a realizar de forma enunciativa y no limitativa:

- Cálculo de cortocircuito.
- Flujo de carga.
- Estudio de armónicos.
- Estudio de protección
- Estudio de sistema de puesta a tierra.
- Coordinación de aislamiento.
- Compensación de Reactiva.
- Cumplimiento de códigos de red.
- Estudios mecánicos de los cables.
- Esquema unifilar general de Alta y Media tensión (desde hub de interconexión hasta subestación en tierra).

3.3.2 Obras en tierra

De forma generalizada, los entregables de las Obras en tierra serán:

- Memoria Descriptiva y Anejos
- Planos
- Especificaciones Técnicas
- Mediciones

3.3.2.1 Diseño general

Alcance de las obras y límites

El proyecto describirá de forma clara el alcance de los trabajos y los límites de las obras en tierra.

Base del diseño

El proyecto describirá de forma clara las bases principales de diseño de Obras terrestres (Criterios de Diseño).

Evaluación de riesgos de diseño en tierra

En la primera fase del proyecto, junto con la revisión de datos, se creará una evaluación de riesgos de diseño (DRA) que cubra todos los riesgos (técnicos y operativos) identificados a lo largo de la ingeniería FEED. Esta evaluación de riesgos se considerará un documento 'vivo' a lo largo del proyecto, que se actualizará periódicamente para incorporar los riesgos identificados en las diferentes etapas de la evaluación.

Estrategia de construcción de obras en tierra

Descripción de una estrategia general de construcción y planificación de obras terrestres.

Estrategia de Operación y Mantenimiento

Definición de la estrategia de operación y mantenimiento para todo el proyecto.

Estrategia de desmantelamiento

Se desarrollará el análisis preliminar de estrategia de desmantelamiento del proyecto, acorde con los requisitos que marque el IREC, y ligados a las autorizaciones administrativas de la plataforma PLEMCAT.

3.3.2.2 Diseño de subestaciones

Diseño eléctrico

En cuanto a la subestación terrestre, la ingeniería FEED abordará los siguientes aspectos:

- Criterios y bases de diseño para la ingeniería de la instalación eléctrica.
- Estimación de consumos eléctricos y listado de equipos.
- Esquemas unifilares: para dar una visión completa de la instalación eléctrica de baja y alta tensión de la subestación.
- Cálculo de puesta a tierra y unión.
- Trazado de las canaletas.
- Diseño de disposición general que incluye dimensiones y vistas en alzado de ciertas secciones.
- Arquitectura de control.
- Equipo de comunicación en el lado de la subestación para los prototipos y otros sistemas en el centro de la boya.
- Especificaciones técnicas del equipo, que incluirán la ficha técnica con los principales parámetros, requisitos mínimos aplicables, pruebas de fábrica mínimas requeridas y códigos y normas aplicables. Las especificaciones técnicas se aplicarán a:
 - GIS 66 kV y sistema auxiliar (relés de protección, tableros de control, HMI)
 - Baterías, sistemas DC/UPS y grupos electrógenos diésel
 - Transformador

- reactor de derivación
- Filtros y/o FACTS, si aplica, basados en estudio de cumplimiento de red
- Equipos de conmutación de alta tensión
- Equipo de medición
- Equipos de protección y control
- Cuadros eléctricos y cajas de conexiones
- Alumbrado
- Materiales y componentes de puesta a tierra, unión y protección contra rayos
- Estudio de campos magnéticos según lo solicitado en el código aplicable.

El diseño eléctrico de la subestación incluye la elaboración de los siguientes entregables:

- Memoria y Anexos.
- Especificaciones eléctricas de Subestaciones.
- Mediciones.
- Planos.

Al inicio del contrato, el IREC y el contratista elaborarán una lista de entregables (que el IREC aprobará) para asegurar la correcta definición de los equipos y obras a ejecutar para los objetivos de esta etapa FEED.

El contratista de la ingeniería FEED deberá preparar cualquier documentación que se requiera por parte de la Administración competente durante el proceso (o procesos) de autorización y permisos que el proyecto requiere para su correcta instalación y puesta en funcionamiento. Estos procesos de autorización/permisos estarán liderados por el IREC.

Diseño Civil

El diseño civil de la subestación incluye la elaboración de los siguientes entregables:

- Memoria y Anexos.
- Especificaciones de Obras Civiles de Subestaciones.
- Mediciones.
- Planos (a modo enunciativo, no limitativo):
 - Secciones transversales y longitudinales del terreno. Estos tramos también indican la disposición del terreno antes y después de la ejecución de la intervención, a lo largo de los tramos mismos, hasta el borde y caminos vecinales.
 - Caminos de acceso. Vista en planta, secciones transversales y alzados.
 - Subestación.
 - Base. Disposición, secciones transversales y geometría.
 - Arquitectura. Vista en planta, secciones transversales y alzados.
 - Instalaciones electromecánicas.

El diseño del centro de control se tendrá que adaptar a los requisitos paisajísticos que se indiquen en la Declaración de Impacto Ambiental o el Plan Específico de Actuación Única que el IREC facilitará.

Al inicio del contrato, el IREC y el contratista elaborarán una lista de entregables (que IREC aprobará) para asegurar la correcta definición de los equipos y obras a ejecutar para los objetivos de esta etapa FEED.

El contratista de la ingeniería FEED deberá preparar cualquier documentación que se requiera por parte de la Administración competente durante el proceso (o procesos) de autorización y permisos que el proyecto requiere para su correcta instalación y puesta en funcionamiento. Estos procesos de autorización/permisos están liderados por el IREC.

3.3.2.3 Diseño de Líneas Subterráneas de 66 kV

Análisis de diseño

Se revisará el diseño proporcionado por el IREC conforme cumple con la normativa vigente en cuanto a cruces, paralelismos o cualquier tipo de afección a infraestructuras previas a la nuestra. Si es necesario se contactará con los técnicos de dichas infraestructuras existentes para acordar detalles de la afección. Se incorporarán lo indicado por los organismos durante la fase de consultas que se realizará en el periodo de información pública del proyecto.

El análisis del trazado incluirá la elaboración de planos que incluyan el trazado seleccionado y se ajusten a las ocupaciones establecidas en el Anejo de la RBDA del Proyecto Ejecutivo en tramitación. Se intentará minimizar la afección al territorio y el movimiento de tierras.

Diseño eléctrico

La ingeniería FEED abordará los siguientes aspectos:

- Criterios y bases de diseño: a considerar para la ingeniería de esta línea: reglas, códigos y normas aplicables, rangos de tensión y frecuencia nominales y de funcionamiento continuo, nivel de cortocircuito, niveles de aislamiento y esquema de unión de pantallas de cables.
- Cálculo de la ampacidad del cable: la corriente máxima admisible del cable se calculará en base a las siguientes condiciones:
 - Las condiciones de instalación más restrictivas. Se considerarán los datos tomados de los ensayos de campo si están disponibles.
 - Las condiciones de funcionamiento más restrictivas (requisitos de tensión y potencia reactiva).
 - Tipo de conductor y aislamiento.
 - El perfil de carga, siempre que esté disponible o se pueda estimar razonablemente.

- Cálculo de la tensión inducida por la pantalla del cable y de las pérdidas de pantalla durante el funcionamiento normal y fallas: esto es para verificar que no aparecerán valores peligrosos de sobretensión en el cable que dañarían el cable o implicarían condiciones inseguras para el personal; y que las pérdidas que aparecen en pantalla se pueden asumir en niveles razonables.
- Disposición de unión de pantalla del cable: mostrará la disposición a tener en cuenta para la puesta a tierra de la pantalla del cable en función de los resultados del cálculo anterior.
- Cálculos eléctricos según códigos aplicables: caída de tensión, pérdidas de potencia activa, pérdidas de aislamiento y determinación de parámetros eléctricos.
- Especificaciones técnicas, que incluirán la ficha técnica con los principales parámetros, requisitos mínimos aplicables, pruebas de fábrica mínimas requeridas y códigos y normas aplicables. Las especificaciones técnicas se aplicarán a:
 - Cables de 66 kV.
 - Cables de fibra óptica.
 - Empalmes y terminales de cables.
 - Cámaras conjuntas.
 - Cajas de empalme de pantallas de cables.

El diseño eléctrico de la línea subterránea de 66kV incluye la elaboración de los siguientes entregables:

- Memoria y Anexos.
- Especificaciones de diseño eléctrico de líneas subterráneas.
- Mediciones.
- Planos.

Al inicio del contrato, el IREC y el contratista elaborarán una lista de entregables (que IREC aprobará) para asegurar la correcta definición de los equipos y obras a ejecutar para los objetivos de esta etapa FEED.

El contratista de la ingeniería FEED deberá preparar cualquier documentación que se requiera por parte de la Administración competente durante el proceso (o procesos) de autorización y permisos que el proyecto requiere para su correcta instalación y puesta en funcionamiento. Estos procesos de autorización/permisos están liderados por el IREC.

Diseño Civil

El diseño civil de la línea subterránea incluye la elaboración de los siguientes entregables:

- Memoria y Anexos.
- Especificaciones de Obras Civiles de líneas subterráneas.
- Mediciones.
- Planos (a modo enunciativo, no limitativo):

- Resumen general del proyecto sobre ortofoto (Escala A3: 1/150.000).
- Línea de transmisión terrestre: vista en planta sobre ortofoto. Vista general (Escala A3: 1/50.000).
- Línea de transmisión terrestre: vista en planta sobre ortofoto (Escala A3: 1/2.500; 17 hojas aproximadamente).
- Secciones transversales de líneas de transmisión terrestres. Zanja abierta estándar.
- Secciones transversales de líneas de transmisión terrestres. Cruce de riachuelos.
- Secciones transversales de líneas de transmisión terrestres. Sección transversal vertical apuntalada.
- Pozos de transición. Geometría: Vista en planta, y secciones transversales (Obra civil y equipamiento).
- Bahías conjuntas. Geometría: Vista en planta, y secciones transversales (Obra civil y equipamiento).
- Cruces sin zanjas: excavación de tuberías (varios, debajo de las carreteras principales). Secciones transversales, geometría de obras temporales y geometría de fosas finales.
- Cruce sin zanja: Perforación Direccional Horizontal (HDD) bajo el río Fluvià. Secciones transversales, geometría de obras temporales y geometría de fosas finales.
- Aireación y pozos de acceso. Geometría.
- Disposición general de instalaciones temporales.
- Detalles: reposición de pavimentos, cercas, aceras, etc.

Al inicio del contrato, el IREC y el contratista elaborarán una lista de entregables (que IREC aprobará) para asegurar la correcta definición de los equipos y obras a ejecutar para los objetivos de esta etapa FEED.

El contratista de la ingeniería FEED deberá preparar cualquier documentación que se requiera por parte de la Administración competente durante el proceso (o procesos) de autorización y permisos que el proyecto requiere para su correcta instalación y puesta en funcionamiento. Estos procesos de autorización/permisos están liderados por el IREC.

3.3.2.4 Diseño de Arquetas de Transición para Línea Subterránea

Análisis de diseño

Se revisará el diseño proporcionado por el IREC conforme cumple con la normativa vigente en cuanto a cualquier tipo de afección a infraestructuras previas a la nuestra. Si es necesario se contactará con

los técnicos de dichas infraestructuras existentes para acordar detalles de la afección. Se incorporarán lo indicado por los organismos durante la fase de consultas que se realizará en el periodo de información pública del proyecto.

El análisis de la ubicación incluirá la elaboración de planos que incluyan la ubicación seleccionada y se ajusten a las ocupaciones establecidas en el Anejo de la RBDA del Proyecto Ejecutivo en tramitación. Se intentará minimizar la afección al territorio y el movimiento de tierras.

Diseño eléctrico

La ingeniería FEED abordará los siguientes aspectos:

- Criterios y bases de diseño: a considerar para la ingeniería de esta línea: reglas, códigos y normas aplicables, rangos de tensión y frecuencia nominales y de funcionamiento continuo, nivel de cortocircuito, niveles de aislamiento, esquema de unión de pantallas de cables.
- Cálculo de la ampacidad del cable: la corriente máxima admisible del cable se calculará en base a las siguientes condiciones:
 - Las condiciones de instalación más restrictivas. Se considerarán los datos tomados de los ensayos de campo si están disponibles.
 - Las condiciones de funcionamiento más restrictivas (requisitos de tensión y potencia reactiva).
 - Tipo de conductor y aislamiento.
 - El perfil de carga, siempre que esté disponible o se pueda estimar razonablemente.
- Cálculo de la tensión inducida por la pantalla del cable y de las pérdidas de pantalla durante el funcionamiento normal y fallas: esto es para verificar que no aparecerán valores peligrosos de sobretensión en el cable que dañarían el cable o implicarían condiciones inseguras para el personal; y que las pérdidas que aparecen en pantalla se pueden asumir en niveles razonables.
- Disposición de unión de pantalla del cable: mostrará la disposición a tener en cuenta para la puesta a tierra de la pantalla del cable en función de los resultados del cálculo anterior.
- Cálculos eléctricos según códigos aplicables: caída de tensión, pérdidas de potencia activa, pérdidas de aislamiento y determinación de parámetros eléctricos.
- Especificaciones técnicas, que incluirán la ficha técnica con los principales parámetros, requisitos mínimos aplicables, pruebas de fábrica mínimas requeridas y códigos y normas aplicables. Las especificaciones técnicas se aplicarán a:
 - Cables de 66 kV.
 - Cables de fibra óptica.
 - Empalmes y terminales de cables.

El diseño eléctrico de la arqueta de transición para línea subterránea incluye la elaboración de los siguientes entregables:

- Memoria y Anexos.
- Especificaciones eléctricas de la arqueta de transición.
- Mediciones.
- Planos.

Al inicio del contrato, el IREC y el contratista elaborarán una lista de entregables (que IREC aprobará) para asegurar la correcta definición de los equipos y obras a ejecutar para los objetivos de esta etapa FEED.

El contratista de la ingeniería FEED deberá preparar cualquier documentación que se requiera por parte de la Administración competente durante el proceso (o procesos) de autorización y permisos que el proyecto requiere para su correcta instalación y puesta en funcionamiento. Estos procesos de autorización/permisos están liderados por el REC.

Diseño Civil

Las juntas de transición tierra/mar se rellenarán después del montaje. Los soportes de las juntas deben ser adecuados para evitar la entrada de agua que surja del movimiento relativo del cable y los componentes de las juntas después del relleno de las bahías de juntas. El diseño de puesta a tierra de los cables eléctricos submarinos y los cables de fibra óptica en la transición debe indicarse claramente en la presentación de los planos de diseño.

Se requiere que las juntas de transición tengan la profundidad suficiente o exista un plan de actuación respecto a la acción de efectos de la naturaleza como la erosión y/o sedimentación que afectara a la profundidad de enterramiento y estanqueidad de dichas juntas de transición. Es decir, deberá tenerse en cuenta el efecto de erosión durante la vida útil de instalación y dimensionar acorde su profundidad o en su defecto establecer un plan de actuación en caso de que las juntas de transición puedan quedar expuestas a intemperie o en situación de compromiso.

El diseño civil de la arqueta de transición incluye la elaboración de los siguientes entregables:

- Memoria y Anexos.
- Especificaciones de Obras Civiles de la arqueta de transición.
- Mediciones.
- Planos (a modo enunciativo, no limitativo):
 - Resumen general del proyecto sobre ortofoto (Escala A3: 1/150.000).
 - Secciones transversales y longitudinales del terreno. Estos tramos también indican la disposición del terreno antes y después de la ejecución de la intervención.
 - Disposición general de instalaciones temporales.
 - Caminos de acceso. Vista en planta, secciones transversales y alzados.

- Arqueta:
 - Disposición, secciones transversales, geometría, refuerzos para anclaje de cables submarinos.
 - Estructura. Vista en planta, secciones transversales y alzados.
 - Instalaciones de soporte

Al inicio del contrato, el IREC y el contratista elaborarán una lista de entregables (que IREC aprobará) para asegurar la correcta definición de los equipos y obras a ejecutar para los objetivos de esta etapa FEED.

El contratista de la ingeniería FEED deberá preparar cualquier documentación que se requiera por parte de la Administración competente durante el proceso (o procesos) de autorización y permisos que el proyecto requiere para su correcta instalación y puesta en funcionamiento. Estos procesos de autorización/permisos están liderados por el IREC.

3.3.3 Obras en alta mar

De forma generalizada, los entregables de las Obras en alta mar serán:

- Memoria y Anexos.
- Especificaciones.
- Mediciones.
- Planos.

3.3.3.1 Diseño general

Alcance de las obras y límites

Informe que incluye el alcance de los trabajos y los límites del diseño costa afuera. Se incluirá un informe y planos.

Base del diseño

Informe que incluye las bases principales de diseño para Obras Costa Afuera (Criterios de Diseño).

Electricidad General Filosofía y cálculos

En cuanto al diseño eléctrico, las tareas de ingeniería se pueden dividir en dos subetapas principales:

- Revisión de los requisitos aplicables.
- Realización de los entregables y trabajos destinados a definir los sistemas, instalaciones y equipos objeto del alcance.

Filosofía del sistema de gestión HSE (Health, Safety and Environment)

Descripción de la Filosofía del sistema de gestión HSE.

Estrategia de construcción de obras en alta mar

Descripción de una estrategia general de construcción de obras costa afuera y Programa Gantt.

El proceso de construcción del proyecto PLEMCAT consta de diferentes operaciones que implican el desarrollo de las actividades enfocadas a la fabricación de los elementos del proyecto (Nodo de interconexión, sistemas de amarre, cables, etc.) y las operaciones de instalación en su ubicación final. Se analizarán las diferentes etapas en función de las características del nudo de interconexión (ubicación, tipo, dimensiones, necesidades de fabricación, medios marítimos necesarios, etc.), sistemas de amarre (tipo de suelo, calado). Se identifican preliminarmente las siguientes etapas:

- Ejecución del HDD.
- Suministro e instalación de cables eléctricos de exportación.
- Preinstalación del sistema de amarre del eje de interconexión.
- Fabricación y montaje del hub de interconexión y sus sistemas.
- Transporte e instalación del hub de interconexión.
- Instalación del cable dinámico.

Cada proceso constructivo se analizará en función de las características de la solución propuesta (ubicación, tipología, dimensiones, etc.), los medios marítimos necesarios (remolcadores, barcasas alimentadoras, barcos de instalación autoelevables, barcos de tendido de cables, etc.) y los puertos disponibles que permitan realizar operaciones de fabricación, transporte y montaje. Se definirá la logística y el orden de las etapas anteriores, considerando la distribución de los trabajos y las necesidades de ejecución, ya que hay operaciones que se pueden hacer simultáneamente.

Se definirá una planificación de ejecución de las diferentes obras de construcción, ya que habrá varios actores involucrados, con el fin de optimizar la logística y el tiempo necesario para la finalización de las obras. En el análisis se considerará la solución de hub de interconexión seleccionada.

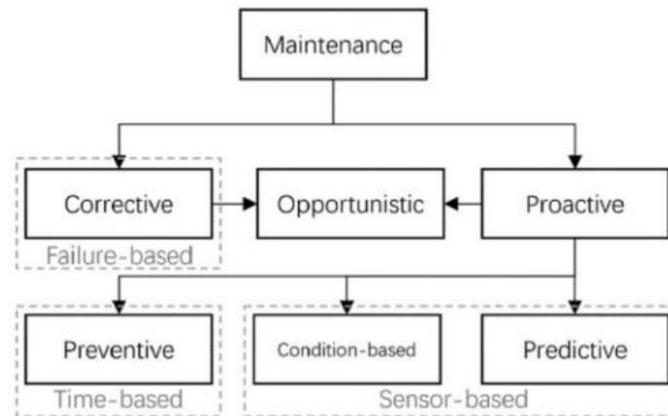
El análisis considerará las limitaciones específicas de la tecnología y su impacto en los buques y la selección de puertos. La solución adoptada para el cable de exportación condicionará los medios marítimos utilizados (Posicionamiento dinámico de embarcaciones, remolcadores, barcasas,) y las operaciones consideradas (Despacho PLGR). Para la instalación del cable de exportación, en función de la solución adoptada para su transición onshore-offshore y la disposición en su tramo offshore, se analizarán los medios necesarios para su instalación, incluyendo su conexión con las infraestructuras terrestres. En base a la información anterior, se propondrá un proceso de construcción, recogiendo las etapas definidas al inicio de esta tarea, definiendo los medios de construcción y las ubicaciones para el transporte de carga y montaje en tierra. Los procesos de construcción definidos servirán como datos de entrada para la elaboración del plan de trabajo y presupuesto.

Estrategia de Operación y Mantenimiento

Las operaciones y más particularmente el mantenimiento de proyectos de I+D+i offshore desempeñan un papel importante en el desarrollo de este tipo de infraestructuras. La selección de estrategias de operación y mantenimiento puede influir en la eficiencia general, el margen de beneficio, la seguridad

y la sostenibilidad de las instalaciones, por lo que es importante abordar este tipo de actividades, aunque sea de forma preliminar, desde las primeras etapas de diseño.

Una estrategia exitosa tiene como objetivo maximizar el beneficio económico, extender la vida útil de los componentes, reducir la cantidad de reparaciones de emergencia, disminuir los costos de mano de obra extra y aliviar el estrés laboral de los fallos impredecibles del equipo. Las estrategias de mantenimiento generalmente se clasifican como mantenimiento correctivo (reactivo), mantenimiento proactivo y mantenimiento oportunista, según cuándo se realice el mantenimiento.



El plan de estrategia para la operación y mantenimiento del centro de interconexión se preparará en detalle para garantizar una operación segura y describir los requisitos de mantenimiento para garantizar la confiabilidad del centro.

Para las operaciones de operación y mantenimiento del PLEMCAT se considerarán, con carácter general, las siguientes actividades:

- Logística en tierra
- Logística en alta mar, incluidos barcos de trabajo
- Mantenimiento de hubs de interconexión
- Exportación de inspecciones y reparaciones de cables
- Inspecciones y reparaciones de cables de matriz
- Equipos de elevación, escalada y seguridad
- SCADA y monitoreo de condición
- SAP y coordinación marina
- Predicción del tiempo
- Administración
- HS&E y capacitación

Se realizará un análisis preliminar de las posibles estrategias de mantenimiento, con el fin de identificar las más adecuadas para la plataforma PLEMCAT, considerando diferentes criterios como el meteoceánico y condiciones del sitio, distancia a tierra o capacidades y recursos de mantenimiento offshore de España y países vecinos de Europa. La estrategia de O&M propuesta identificará los

puertos idóneos de la zona para convertirse en puertos base de O&M para los proyectos y los principales equipos de mantenimiento necesarios (buques de trabajo, sensores, etc.) a considerar, considerando la ubicación del PLEMCAT y las singularidades del territorio catalán y trabajando estrategias.

En base a esta estrategia de construcción se realizará una estimación de OPEX. Por la importancia de esta tarea se propone realizar un WS específico con el responsable del proyecto por parte del IREC para definir la estrategia de Operación y Mantenimiento.

Estrategia de desmantelamiento

Se desarrollará el análisis preliminar de estrategia de desmantelamiento del proyecto, acorde con los requisitos que marque el IREC, ligados a las autorizaciones administrativas de la plataforma PLEMCAT.

Evaluación de riesgos de diseño costa afuera

En la primera fase del proyecto, junto con la revisión de datos, se creará una evaluación de riesgos de diseño (DRA) que cubra todos los riesgos (técnicos y operativos) identificados a lo largo de la ingeniería FEED. Esta evaluación de riesgos se considerará un documento 'vivo' a lo largo del proyecto, que se actualizará periódicamente para incorporar los riesgos identificados en las diferentes etapas de la evaluación. Se asignarán puntajes a los riesgos en función de la probabilidad y la consecuencia, así como las medidas de mitigación propuestas y los puntajes de riesgo mitigado logrados en relación con el proyecto.

3.3.3.2 *HDD (cruce de la costa)*

El punto de cruce de costa vendrá determinado en los permisos otorgados por el MITECO. Respecto a las alternativas técnicas propuestas por el adjudicatario se analizarán y se justificará técnicamente la alternativa seleccionada y el desarrollo de la geometría. La ingeniería incluirá el desarrollo de los siguientes:

- **Informes:**
 - Memoria de Descripción General.
 - Especificaciones de obra civil.
 - Mediciones.
- **Planos:**
 - Shore Crossing: Disposición HDD.
 - Shore Crossing: Perfil longitudinal HDD.
 - Shore Crossing: Área de entrada de HDD, obras temporales y detalles.

Estos planos deberán considerar la geometría completa del HDD, datos de la carcasa de HDPE a seleccionar, así como las áreas temporales requeridas para su construcción.

3.3.3.3 *Cables submarinos (incluidos cables y conectores estáticos, dinámicos)*

Diseño eléctrico

Se definirán las siguientes obras:

- Criterios y bases de diseño a tener en cuenta para la ingeniería de esta línea: reglas, códigos y normas aplicables, tensión y frecuencia nominales y rangos de funcionamiento continuo, nivel de cortocircuito y niveles de aislamiento.
- Cálculo de la ampacidad del cable: la corriente máxima admisible del cable se calculará en base a las siguientes condiciones:
 - Las condiciones de instalación más restrictivas. Los datos tomados de los ensayos de campo se considerarán si están disponibles.
 - Las condiciones de funcionamiento más restrictivas (requisitos de tensión y potencia reactiva).
 - Tipo de conductor y aislamiento.
 - El perfil de carga, siempre que esté disponible o se pueda estimar razonablemente.
- Cálculo de la tensión inducida por la pantalla del cable y de las pérdidas de pantalla durante el funcionamiento normal y fallas: esto es para verificar que no aparecerán valores peligrosos de sobretensión en el cable que dañarían el cable o implicarían condiciones inseguras para el personal; y que las pérdidas que aparecen en la pantalla se pueden asumir en niveles razonables.
- Cálculos eléctricos según códigos aplicables: caída de tensión, pérdidas de potencia activa, pérdidas de aislamiento y determinación de parámetros eléctricos.
- Especificaciones técnicas, que incluirán la ficha técnica con los principales parámetros, requisitos mínimos aplicables, pruebas de fábrica mínimas requeridas y códigos y normas aplicables. Las especificaciones técnicas se aplicarán a:
 - Cables de 66 kV (estáticos y dinámicos).
 - Empalmes y terminales de cables.

Al inicio del contrato, el IREC y el contratista elaborarán una lista de entregables (que IREC aprobará) para asegurar la correcta definición de los equipos y obras a ejecutar para los objetivos de esta etapa FEED.

El contratista de la ingeniería FEED deberá preparar cualquier documentación que se requiera por parte de la Administración competente durante el proceso (o procesos) de autorización y permisos que el proyecto requiere para su correcta instalación y puesta en funcionamiento. Estos procesos de autorización/permisos están liderados por el IREC.

CBRA

Se llevará a cabo una evaluación de riesgo de enterramiento de cables (CBRA) para definir la profundidad de enterramiento mínima requerida para la ruta del cable de exportación.

En general, el alcance del trabajo requiere que se complete lo siguiente para los cables de exportación, siguiendo la Guía de metodología de evaluación de riesgos de entierro de cables para la preparación de la especificación de profundidad de descenso de entierro de cables (CTC835, febrero de 2015) y la aplicación asociada:

- Revisar los datos del sitio geofísico. Evaluar la idoneidad y la integridad para llevar a cabo una evaluación de riesgo de entierro de cables adecuada para el propósito.
- Proporcionar información detallada sobre el sitio y su uso para la pesca, el transporte marítimo y otras actividades humanas que supongan un riesgo para los cables.
- Identificación de todos los peligros naturales, geológicos y antropogénicos previsibles que supongan un riesgo para los cables in situ durante su vida útil y creación de un registro de riesgos de los cables.
- Entrega de un informe de Evaluación de Riesgo de Entierro de Cables.

El informe debe analizar la evaluación realizada y presentará los resultados, junto con una tabla CBRA, que resumirá los datos, las conclusiones y las recomendaciones del estudio definido por KP para cada cable, y brindará recomendaciones iniciales para la selección de tipos de herramientas de instalación viables. Los resultados también se proporcionarán en planos y salidas GIS, según sea necesario.

Tendido de cables

Se diseñará una ruta de cable de exportación en base a las UTM autorizadas en los permisos otorgados por el MITECO para mitigar el riesgo a través de la evasión, y se proporcionará como planos y tablas de alineación.

Toda la información proporcionada se evaluará para desarrollar una ruta adecuada para los cables de exportación, incluidas las limitaciones geofísicas, ambientales y otras limitaciones prácticas. El desarrollo de esta ruta se realizará en un entorno GIS, utilizando el conocimiento propio de las restricciones, las limitaciones de instalación y las condiciones del fondo marino.

A la hora de realizar la ingeniería de rutas, la ruta del cable deberá estar en el ámbito de las UTM autorizadas y se seguirán los siguientes pasos:

- Establecer criterios de ubicación/enrutamiento y restricciones con el responsable del contrato por parte del IREC para acordar una estrategia, peligros principales y jerarquía de restricciones de enrutamiento/instalación.
- Preparación de registros de restricciones para registrar restricciones duras/blandas, almacenamiento en búfer requerido y lagunas de datos.

- Proporcionar recomendaciones adicionales para trabajos futuros, centrándose principalmente en la idoneidad de los datos existentes; y destacando las áreas de riesgo donde se puede requerir una mayor inspección.
- Identificación de las secciones de la ruta en las que se pueden requerir micro rutas debido a las condiciones del lecho marino (pendiente, cantos rodados, lecho rocoso aflorante, sedimentos del lecho marino, infraestructura existente, naufragios); o debido a factores socioeconómicos/ambientales (transporte marítimo, pesca, designaciones ambientales, zonas de práctica militar).
- Identificación de objetivos y activos a lo largo de cada ruta.
- Reingeniería de rutas de acuerdo con lo anterior, si se requiere.
- Cálculo de longitudes de cable 3D en base a la batimetría disponible.

La metodología de ingeniería de ruta se basará en los corredores de ruta proporcionados y las ubicaciones de las turbinas, así como en los datos proporcionados. La ruta elegida se revisará con respecto a los objetivos del proyecto, los criterios enumerados dentro del alcance del trabajo y los peligros evidentes a partir de los datos del proyecto, tales como:

- Minimización de la longitud total del cable.
- Minimización de la profundidad de enterramiento aprovechando la geología con buen potencial de enterramiento, y que permita la pesca de arrastre.
- Minimización del número de cursos alternativos.
- Se deben evitar áreas de sedimentos migratorios. Cuando esto no sea posible, se debe optimizar el enrutamiento para minimizar la posible exposición futura.
- Se deben evitar obstáculos, por ejemplo: áreas de cantos rodados, afloramientos/subafloramientos rocosos, marcas de viruela, marcas de arado, restos de naufragios, áreas de escombros, posibles áreas libres, posibles MUSE.
- Se deben evitar pendientes inestables/empinadas.
- Se deben evitar cruces de activos propiedad de terceros, siempre que sea posible.
- Cruzar tuberías y cables en servicio lo más cerca posible de los 90°, pero en ningún caso menos de 70° ni más de 110° (a menos que los acuerdos de cruce indiquen lo contrario).
- Se ajustará el trazado a lo definido en el proyecto constructivo administrativo con el que se están solicitando los permisos.

Informe de instalación de cables

El alcance de la revisión de la metodología de instalación incluirá las siguientes partes:

- Estudio de mercado e identificación de buques y barcasas de tendido de cables.

- Producción de un esquema de metodología de instalación que incluya ubicaciones conjuntas, embarcaciones requeridas y declaraciones de métodos de alto nivel para operaciones clave.
- Especificación de tendido de cables para realizar el tendido de los cables de exportación.
- Recomendaciones para la metodología de entierro y herramientas de entierro.

Diseño de cable dinámico

Diseño y validación mecánica (cargas y movimientos) para el diseño del cable dinámico.

Diseño de conector

Diseño de la especificación técnica de los accesorios para cables offshore.

El contratista de la ingeniería FEED deberá preparar cualquier documentación que se requiera por parte de la Administración competente durante el proceso (o procesos) de autorización y permisos que el proyecto requiere para su correcta instalación y puesta en funcionamiento. Estos procesos de autorización/permisos están liderados por el IREC.

3.3.3.4 Centro de interconexión flotante

Se debe realizar un diseño FEED del hub de interconexión. El nivel de detalle de la información debe permitir a un astillero llevar a cabo la ejecución de la ingeniería de detalle y la construcción.

Diseño naval

Lo primero que se debe considerar para el diseño naval es que PLEM-CAT será una plataforma flotante y estará anclada permanentemente en su ubicación.

El diseño deberá tener en cuenta que la boya no está tripulada, pero que debe ser accesible para inspección, mantenimiento y capacitación de técnicos especializados.

Como puntos de partida iniciales para el diseño, se debe considerar:

- Una estructura con capacidad suficiente para asegurar su integridad bajo todas las condiciones de carga y diseño a definir.
- Contará con una cubierta de intemperie donde se puedan realizar trabajos al aire libre.
- Dispondrá de una bodega (área cerrada de ensayos y equipos) donde se pueda realizar el trabajo protegido del ambiente exterior.
- La forma del casco se diseñará para una construcción óptima y facilidad de reparación.
- El diseño deberá considerar los fundamentos del diseño preliminar de la estructura propuesta en la solicitud de autorización administrativa en trámite.

Arquitectura naval

Diseño, compartimentación, pesos, volúmenes y cumplimiento de los criterios de estabilidad con avería.

Previo al cálculo de estabilidad, se deberá realizar una estimación de pesos, considerando la estructura.

Diseño estructural

El diseño estructural se enfocará en las estructuras principales (elementos primarios y ordinarios, cubiertas y caparazón), y calculará los refuerzos para el equipo principal, el casco y la fuerza cortante según corresponda y de acuerdo con las reglas de la sociedad de clases.

La definición de la estructura deberá tener en cuenta el posible desgaste por corrosión de los espesores de chapa con la correspondiente protección catódica.

Estructuras auxiliares

A definir durante el desarrollo siguiendo las directrices del IREC; estos podrían incluir, entre otros: grúas (potencialmente 2), sistemas de soporte para ensayos de componentes y muestras de materiales, sensores a diferentes profundidades, estructuras de acero, recintos estancos, equipos electromecánicos, etc.

Esquema de pintura

La boya tendrá una zona sumergida, una zona de salpicadura y una zona expuesta. El esquema de pintura debe ser de categoría III (alta calidad).

Equipo eléctrico

El diseño eléctrico de los equipos a incluir en el hub se describe en “Diseño Eléctrico”.

Instalaciones

Se diseñarán e incluirán todas las instalaciones necesarias para el hub de interconexión, incluyendo luces, tuberías, instrumentación, ventilación, sistemas de localización y posicionamiento, conectores, sistemas de drenaje, entre otros.

Diseño del sistema de amarre

Se realizará un estudio de amarre de la boya PLEMCAT. El estudio de amarre incluirá los siguientes puntos:

- Análisis de la configuración óptima de amarres para el nudo de interconexión en PLEMCAT.

- Diseño del sistema de amarre para el sitio PLEMCAT. El análisis incluirá la comprobación del estado límite último, accidental y de fatiga de las líneas de amarre de acuerdo con una norma pertinente.
- Selección preliminar y dimensionamiento del anclaje, respetando las limitaciones de ocupación definidas en los permisos ambientales.

Aprobación del diseño de la sociedad de clasificación

El proyecto se llevará a cabo de acuerdo con las reglas de una sociedad de clasificación acreditada.

La aprobación del diseño u obtención de un approval in principle (AiP) por parte de una sociedad de clasificación (por ejemplo, DNV) se considerará en función de su necesidad en el marco del proyecto y siempre que no afecte a los plazos de entrega. La notación de clase se determinará con la sociedad de clasificación al comienzo de la etapa de ingeniería FEED.

La aprobación de clase cubre los siguientes elementos:

- Folleto de Estabilidad Preliminar. El cuadernillo de estabilidad final debe realizarse después de la prueba de inclinación (una vez finalizada la construcción)
- Cálculos y planos estructurales
- Cálculos y plano de P&I
- Cálculo y plano de amarres
- Cimentaciones de equipos y su integración estructural.
- Contraincendios y seguridad
- Cálculos y planos eléctricos

La elaboración y envío de los documentos a la sociedad de clasificación para la obtención de la aprobación definitiva del diseño por parte de la sociedad de clasificación se incluye como parte del alcance del servicio. Las modificaciones a los planos de clase recibidos con comentarios también son parte del alcance del servicio, así como las gestiones con la sociedad de clasificación. IREC se hará cargo del importe correspondiente al pago de la tarifa correspondiente a certificado que emita la sociedad de clasificación.

El contratista de la ingeniería FEED deberá preparar cualquier documentación que se requiera por parte de la Administración competente durante el proceso (o procesos) de autorización y permisos que el proyecto requiere para su correcta instalación y puesta en funcionamiento. Estos procesos de autorización/permisos están liderados por el IREC.

Diseño eléctrico

En cuanto al diseño eléctrico, las tareas de ingeniería se pueden dividir en dos subetapas principales:

- Revisión de los requisitos aplicables y del diseño preliminar incluido en el trámite de autorización administrativa.
- Definición de los entregables que se solicitan para lograr la aprobación de la clasificación/certificación correspondiente.

Se definirán los siguientes trabajos, algunos de los cuales servirán para el proceso de clasificación/certificación del eje de interconexión:

- Informe de diseño eléctrico.
- Estimación de consumidores eléctricos y listado de equipos. Diagramas unifilares.
- Cálculo de cables de baja tensión.
- Cálculo de puesta a tierra y unión.
- Trazado y distribución de teleféricos.
- Disposición del equipo eléctrico, incluidas las dimensiones y los espacios de servicio para el mantenimiento.
- Arquitectura de control eléctrico.
- Equipo de comunicación en el lado de la boya para los prototipos y otros sistemas desplegados en la boya.
- Estudio de campos magnéticos en su caso por códigos y reglamentos correspondientes.
- Especificaciones técnicas del equipo.

El contratista de la ingeniería FEED deberá preparar cualquier documentación que se requiera por parte de la Administración competente durante el proceso (o procesos) de autorización y permisos que el proyecto requiere para su correcta instalación y puesta en funcionamiento. Estos procesos de autorización/permisos están liderados por el IREC.

3.4 Asistencia técnica en la preparación de la licitación, adjudicación y formalización del contrato o contratos de la obra de construcción de la Plataforma PLEMCAT

Esta prestación se centra en la asistencia técnica al IREC durante el proceso de preparación de la licitación, adjudicación y formalización de contrato o contratos de la obra de construcción de la Plataforma PLEMCAT.

El inicio de estos trabajos será a los 3 meses a contar desde el inicio de la ejecución del contrato.

Durante el desarrollo de los trabajos se observarán todas las normas, instrucciones, recomendaciones y demás disposiciones técnicas aplicables que regulen aspectos del objeto del contrato y, en todo caso,

lo previsto en el Pliego de Cláusulas Administrativas y las condiciones técnicas contenidas en el presente pliego.

Se desarrollarán los trabajos y documentos necesarios para que el IREC pueda licitar la obra de construcción de la plataforma PLEMCAT, tales como:

- Definición de la información técnica durante el procedimiento de preparación de licitación.
- Preparación de la documentación necesaria para que el IREC pueda publicar los pliegos de las licitaciones y documentos contractuales del contrato o contratos de la obra de construcción de la Plataforma PLEMCAT.
- Preparación de los documentos técnicos relativos a mediciones y presupuesto de licitación de la obra de construcción de la plataforma PLEMCAT.

Se dará soporte durante el proceso de licitación:

- Soporte en la elaboración de la estrategia de licitación.
- Colaboración y asesoramiento en la búsqueda de licitadores.
- Solicitud y Seguimiento de las ofertas recibidas.
- Soporte técnico para atender dudas y aclaraciones durante el proceso de licitación.
- Asistencia a reuniones técnicas para aclaración de los alcances técnicos de los licitadores.
- Análisis de las ofertas recibidas hasta la adjudicación.
- Asistencia técnica para la elaboración y coordinación de informes de evaluación y comparación de ofertas. Propuesta de clasificación de ofertas para la adjudicación (tabulación).
- Asistencia técnica en la fase de adjudicación y formalización de los contratos con los contratistas adjudicatarios.

4 Entregables

4.1 Forma de entrega de los entregables incluidos en el alcance de las tareas del servicio

Se entregará al IREC mediante correo electrónico una (1) copia digital y una (1) copia digital en formato editable de cada uno de los entregables definidos a continuación.

- Los planos del proyecto se entregarán en DIN A3 en CAD.
- Los mapas de referencia se entregarán en formato GIS SHP.
- Los informes, especificaciones, memorias de cálculo y otros documentos básicamente de texto se entregarán en Microsoft Word/Excel en formato DIN A4.
- Las mediciones se entregarán en formato Microsoft Excel.
- Los horarios se entregarán en MS Project.
- Los entregables se estructurarán de acuerdo con:

- Proyecto de entrega parcial. Este contendrá una versión inicial de los contenidos definidos anteriormente y estará sujeta a modificaciones y/o revisiones por parte del IREC.

Las entregas parciales se acordarán entre la empresa adjudicataria y el IREC durante las reuniones semanales que se realizarán de seguimiento del proyecto.

- Entregable final. Versión final aprobada por el IREC.
- Los entregables en su versión parcial y final se entregarán en español.
- Los documentos entregables destinados para usarse en la tramitación de permisos, legalizaciones y autorizaciones administrativas se entregarán en español.

4.2 Resumen de los entregables del Proyecto

Los entregables del Proyecto a entregar por la empresa adjudicataria serán los que resulten de la ejecución de las tareas descritas en el presente pliego en los apartados que concretan el alcance de las tareas que componen el servicio según se indica a continuación, y aquellos otros que el IREC solicite dentro del alcance del proyecto:

- Servicios de diseño “Early Works”

Diseño preliminar de los equipos y servicios identificados como “Early Works” críticos y la documentación necesaria para preparar la licitación de los contratos relativos a:

- Transformadores y switchgears.
- Cable submarino y terrestre, incluyendo juntas y conectores.
- Estudio de la necesidad de contratación previa de Jack-up y buque cablero, y en su caso documento con la redacción de documentación para la contratación de los mismos.
- Otros equipos, componentes o servicios que se detecten como críticos durante la realización de los trabajos.

Documentación resultante de la asistencia técnica durante el proceso de licitación hasta la fase de adjudicación y formalización del último contrato de los equipos y servicios identificados como “Early Works.

- Servicios de Diseño FEED

Estudios generales

- Estudio Metocean
 - Análisis de la propagación del oleaje.
 - Análisis estadístico del viento.
 - Análisis estadístico de las corrientes forzadas por los sistemas generales de circulación oceánica.
 - Análisis de la variación del nivel del mar.

- Informe Interpretativo Geotécnico y Geofísico
 - Interpretación de la geología del sitio, y desarrollo del modelo geotécnico.
 - Establecimiento de las unidades geotécnicas y sus propiedades.
 - Interpretación de las implicaciones de las condiciones del terreno para el proyecto.
 - Evaluación de riesgos potenciales para el proyecto.
- Estudio Morfodinámico
 - Análisis hidrodinámico de la zona de estudio.
 - Estudio morfodinámico del fondo marino en el lugar de la ruta del cable submarino del proyecto PLEMCAT.
- Estudios Eléctricos
 - Cálculo de cortocircuito.
 - Flujo de carga.
 - Estudio de armónicos.
 - Estudio de protección.
 - Estudio de sistema de puesta a tierra.
 - Coordinación de aislamiento.
 - Compensación de Reactiva.
 - Cumplimiento de códigos de red.
 - Esquema Unifilar General de Alta y Media Tensión.

Obras en tierra

- Diseño general
 - Alcance de las obras y límites.
 - Base del diseño.
 - Filosofía del sistema de gestión HSE (Health, Safety and Environment).
 - Evaluación de riesgos de diseño en tierra.
 - Estrategia de construcción de obras en tierra.
 - Estrategia de Operación y Mantenimiento.
 - Estrategia de Desmantelamiento.
- Diseño de subestaciones
 - Diseño Eléctrico.
 - Diseño Civil.
- Diseño de Líneas Subterráneas de 66kV
 - Análisis de diseño.
 - Diseño eléctrico.
 - Diseño Civil.
- Diseño de Arquetas de Transición para Línea Subterránea
 - Análisis de diseño.
 - Diseño eléctrico.

- Diseño Civil.

Obras en alta mar

- Diseño general
 - Alcance de las obras y límites.
 - Base del diseño.
 - Electricidad General Filosofía y cálculos.
 - Filosofía del sistema de gestión HSE (Health, Safety and Environment).
 - Estrategia de construcción de obras en alta mar.
 - Estrategia de Operación y Mantenimiento.
 - Estrategia de Desmantelamiento.
 - Evaluación de riesgos de diseño costa afuera.
- HDD (cruce de la costa)
- Cables submarinos (incluidos cables y conectores estáticos, dinámicos)
 - Diseño eléctrico.
 - CBRA.
 - Tendido de cables.
 - Informe de instalación de cables.
 - Diseño de cable dinámico.
 - Diseño de conector.
- Centro de interconexión flotante
 - Diseño naval.
 - Arquitectura naval.
 - Diseño estructural.
 - Estructuras auxiliares.
 - Esquema de pintura.
 - Diseño eléctrico.
 - Equipo eléctrico.
 - Instalaciones.
 - Diseño del sistema de amarre.
 - Aprobación del diseño por parte de la sociedad de clasificación.

4.3 Servicios de asistencia técnica en la preparación de la licitación, adjudicación y formalización del contrato o contratos de la obra de construcción de la Plataforma PLEMCA

Documentación generada en la preparación de la licitación, elaboración de pliegos y soporte en la licitación del contrato o contratos de la obra de construcción de la Plataforma PLEMCA, así como para el asesoramiento y soporte técnico en la fase de adjudicación y elaboración del contrato o contratos de la obra de construcción de la Plataforma PLEMCA

5 Plazos de ejecución

Se establecen los siguientes trabajos a realizar y plazos de ejecución, a contar desde máximo 3 días desde el día siguiente al de la formalización del contrato:

Servicios de diseño “Early Works”

- A los 3 meses desde el inicio de la ejecución del contrato, entrega de la documentación necesaria para la publicación por parte del IREC de la licitación de los equipos y servicios definidos como Early Works de la Plataforma PLEMCAT y asistencia técnica al IREC durante el proceso de licitación hasta la fase de adjudicación y formalización del último contrato de los equipos y servicios identificados como “Early Works (respuesta a dudas, comparativas, selección del contratista, formalización del contrato, etc.)
- A los 6 meses desde el inicio de la ejecución del contrato, entrega del diseño completo de los equipos y servicios definidos como Early Works de la Plataforma PLEMCAT integrado en el FEED.

Servicios de diseño FEED

- A los 6 meses a contar desde el inicio de la ejecución del contrato, entrega definitiva aprobada por el IREC de los informes del Diseño FEED validado por el IREC que comprenderá la documentación técnica final de los servicios de asistencia incluidos en las prestaciones de diseño de “Early Works”.

Servicios de asistencia técnica en la preparación de la licitación, adjudicación y formalización del contrato de la obra de construcción de la Plataforma PLEMCAT

Hay estos tres periodos:

- A los 3 meses a contar desde el inicio de la ejecución del contrato se empieza a trabajar en estos servicios.
- A los 6 meses a contar desde el inicio de la ejecución del contrato, cuando ya esté acabado el FEED, el IREC debe disponer de la documentación necesaria para preparar la licitación del contrato de la obra de construcción de la Plataforma PLEMCAT y se insertarán las mediciones resultantes de los cálculos.
- 5 meses de asistencia técnica en la preparación de la licitación hasta la fase de adjudicación y formalización del contrato o contratos con los contratistas adjudicatarios de obra de construcción de la Plataforma PLEMCAT y que finalizará en la fecha de adjudicación del último contrato o contratos de la obra de construcción de la Plataforma PLEMCAT.

Se establecen estos plazos como plazos máximos.

6 Documentación a entregar por parte del IREC

Para la realización de los servicios el IREC facilitará la siguiente documentación:

Con los pliegos de la licitación:

1. Proyecto ejecutivo elaborado para la tramitación de la Autorización Administrativa Previa y de Construcción y Declaración de Utilidad Pública de la Plataforma de Investigación en Energías Marinas de Cataluña (PLEMCAT). Febrero de 2024.
2. Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Febrero 2024.
3. Datos meteoceánicos de la boya del Cabo Begur 2020-2023 (información de carácter público).

El IREC facilitará al adjudicatario del contrato, previa formalización por escrito de un contrato de confidencialidad, la siguiente documentación:

1. Estudio geofísico y geotécnico de la Plataforma de Investigación en Energías Marinas de Cataluña (PLEMCAT) resultante de la campaña de geotecnia y geofísica (en desarrollo).
2. Informe del IH Cantabria sobre oleaje, viento, nivel del mar y corrientes. Febrero 2021. Ubicación: Girona en el golfo de Roses (Lon = 3.5°E, Lat = 42.125°N).
3. Oleaje propagado SWAN a lo largo del trazado del cable de evacuación.
4. AWAC 6869. Abril 2021. Datos de un correntímetro ubicado Girona, golfo de Roses (UTM ETRS89-H31: 512025.97, 4666000.02).
5. Los datos en bruto utilizados para los estudios meteoceánicos, de clima marítimo, y los datos en bruto en general utilizados para la realización del estudio de viabilidad realizado para el proyecto PLEMCAT y en concreto, los utilizados para la preparación del Proyecto ejecutivo elaborado para la tramitación de la Autorización Administrativa Previa y de Construcción y Declaración de Utilidad Pública de la Plataforma de Investigación en Energías Marinas de Cataluña (PLEMCAT). Febrero de 2024.

A la finalización de los trabajos, el adjudicatario procederá al borrado de la documentación de carácter confidencial indicada en los puntos 1 a 5 del apartado anterior. A estos efectos el adjudicatario emitirá una certificación relativa al borrado de la documentación mencionada en la que conste la información de que se trata, confirmación de que ha eliminado de sus servidores todos los datos e información mencionada y de que no dispone de ficheros o dispositivos donde queden incluidos los datos o la información eliminada.

7 Desarrollo de los trabajos

En el plazo de los 15 días siguientes a contar desde el inicio de la ejecución del contrato, el IREC y el adjudicatario realizarán una primera reunión de trabajo para revisar conjuntamente toda la información y datos de partida contenidos en el presente pliego y facilitados al adjudicatario y su ajuste a los requerimientos del contrato.

Una vez realizada esta reunión, el adjudicatario se responsabilizará de confirmar al IREC de que dispone de toda la información necesaria para la realización de las tareas objeto del servicio. En el caso de que el adjudicatario considere que la información y datos facilitados son insuficientes para realizar la prestación, según lo previsto en el presente pliego o la información facilitada junto con este, lo comunicará al IREC y le presentará una propuesta de modificación de ejecución de las tareas con el presupuesto correspondiente, que el IREC deberá validar.

En cualquier caso, los ajustes que se puedan producir en el contenido y/o en el plazo estimado para la ejecución de las tareas objeto de cada prestación no supondrán la modificación del importe total del contrato.

Adicionalmente, la empresa adjudicataria informará al IREC sobre el avance de los trabajos y se realizarán reuniones de seguimiento siempre que ésta lo solicite, para adecuar los trabajos a los requerimientos del IREC.

El ritmo de los trabajos y los plazos concretos de cada una de las tareas consideradas se fijarán por parte del IREC en función del avance de los trabajos y necesidades de éste.

8 Medios materiales y obtención de autorizaciones o permisos

Para la correcta realización de los trabajos se requieren los siguientes medios materiales:

- Equipos informáticos y software necesarios para la realización de los estudios descritos.

La prestación comporta la obtención de todos aquellos permisos o autorizaciones que sean requeridos para su ejecución en aquellos casos en que estos sean necesarios.

9 Equipo de trabajo

Para la correcta realización de los trabajos y con la calidad precisa, se requiere que el adjudicatario sea especialista en la materia objeto del contrato y que ponga a disposición personal técnico que disponga de experiencia y conocimientos específicos en el ámbito de los trabajos para dar cumplimiento a los previsto en el presente pliego.

Se requiere la adscripción de un equipo, como mínimo, formado por los siguientes perfiles profesionales que deberán estar en disposición de:

- 1 perfil con titulación en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos o máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos o experiencia equivalente, con al menos 5 años de experiencia en el diseño de obra en el ámbito marino, de los cuales deberá acreditar haber realizado como mínimo 1 trabajo de igual o similar naturaleza realizado durante los últimos 5 años.
- 1 perfil con titulación en Ingeniería industrial o máster en Ingeniería industrial, o experiencia equivalente, con al menos 5 años de experiencia en el diseño de instalaciones de alta tensión, los cuales deberá acreditar haber realizado como mínimo 1 trabajo de igual o similar naturaleza realizado durante los últimos 5 años.
- 1 perfil con titulación en Ingeniería naval o máster en Ingeniería naval, o experiencia equivalente, con al menos 5 años de experiencia en el diseño de sistemas flotantes, los cuales deberá acreditar haber realizado como mínimo 1 trabajo de igual o similar naturaleza realizado durante los últimos 5 años.
- 1 perfil con titulación en Ingeniería industrial o máster en Ingeniería industrial, o experiencia equivalente, con al menos 3 años de experiencia en el diseño de instalaciones de alta tensión, de los cuales deberá acreditar haber realizado como mínimo 1 trabajo de igual o similar naturaleza realizado durante los últimos 3 años.

- 1 perfil con titulación en Ingeniería naval o máster en Ingeniería naval, o experiencia equivalente, con al menos 3 años de experiencia en el diseño de sistemas flotantes, los cuales deberá acreditar haber realizado como mínimo 1 trabajo de igual o similar naturaleza realizado durante los últimos 3 años.
- 1 perfil con titulación en alguna tipología de Ingeniería o máster en alguna tipología de Ingeniería, o experiencia equivalente en materias relacionadas con el objeto del contrato, con al menos 3 años de experiencia en el diseño de obra en el ámbito marino, los cuales deberá acreditar haber realizado como mínimo 1 trabajo de igual o similar naturaleza realizado durante los últimos 3 años.

La empresa adjudicataria designará un coordinador que velará por el correcto desarrollo de los trabajos y coordinación de las actividades y será el interlocutor con el IREC.

Para el desarrollo de los trabajos, el equipo de trabajo del adjudicatario deberá mantener una estrecha y continuada coordinación y relación de trabajo con el equipo del IREC. Por ello, será necesaria la total disponibilidad del equipo, vía telefónica, correo electrónico, o presencial respecto a cualquier petición de información que se precise en relación con los trabajos.

La empresa contratista procurará que exista estabilidad en el equipo de trabajo, y que las variaciones en su composición sean puntuales y obedezcan a razones justificadas, en orden a no alterar el buen funcionamiento del servicio (cuando existan razones que justifiquen esta exigencia), manteniendo informado en todo momento al IREC.

Si la oferta recoge un equipo de trabajo durante la ejecución del contrato, en caso de que la empresa adjudicataria propusiera el cambio de alguno de los medios personales que realicen el servicio, la sustitución de dicho personal requerirá en todo caso el cumplimiento de las siguientes condiciones:

1. Justificación escrita, detallada y suficiente, explicando el motivo que suscita el cambio.
2. Presentación de candidatos con un perfil de cualificación técnica igual o superior al de la persona que se pretende sustituir.
3. Aceptación de la justificación del cambio por parte del responsable del IREC.

En todo caso, deberá avisarse del cambio con 10 días de antelación y deberá garantizar la correcta prestación de los servicios, debiéndose realizar en todo caso una completa, correcta y adecuada transferencia de información y tareas en la sustitución del personal. En todo caso, la empresa adjudicataria es la única responsable de las realizaciones derivadas del contrato y asume ante el IREC la responsabilidad final de los trabajos realizados.

Todos los gastos propios generados, no específicamente indicados en el presente pliego que sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, correrán a cargo de la empresa adjudicataria.

10 Condiciones de pago

Los importes se facturarán sobre el precio ofertado por la empresa adjudicataria en función de la realización efectiva de las tareas y entrega de los entregables, incluidos en los 3 servicios diferenciados en que se dividen los trabajos, previa aprobación por el IREC, en base a los siguientes hitos:

- El 10 % del importe total del contrato al inicio de los trabajos.
- El 20 % del importe total del contrato a la entrega de la documentación necesaria para la publicación por parte del IREC de la licitación de los equipos y servicios definidos como Early Works de la Plataforma PLEMCAT.
- El 40 % del importe total del contrato una vez formalizado el último de los contratos de los equipos y servicios definidos como Early Works de la Plataforma PLEMCAT.
- El 10 % del importe total del contrato a la entrega de la documentación necesaria para la publicación por parte del IREC de la licitación el contrato de la obra de construcción de la Plataforma PLEMCAT.
- El 20% del importe total del contrato una vez formalizado el contrato de la obra de construcción de la Plataforma PLEMCAT.

En Sant Adrià de Besòs, a 21 de marzo de 2024

Dr. Jose Luis Domínguez García, Ph.D. Engineering
Área de Sistemas Eléctricos de Potencia del IREC