
	ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS CASTOR	Doc. No.: ENA-HIB-PLN-001				
	PLAN DE HIBERNACIÓN DEL ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS NATURAL CASTOR	Rev.:	0	Pag	1	de


PLAN DE HIBERNACIÓN DEL ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS NATURAL CASTOR

Dirección Almacenamientos Subterráneos
Fecha: 1 de febrero de 2015


	ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS CASTOR	Doc. No.: ENA-HIB-PLN-001				
	PLAN DE HIBERNACIÓN DEL ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS NATURAL CASTOR	Rev.:	0	Pag	2	de

Indices

1. OBJETO.....	4
2. ALCANCE	4
3. PLAN DE HIBERNACION	4
3.1 Requerimientos	4
3.2 Estrategia de hibernación.....	5
3.3 Equipos y sistemas críticos	5
4. FILOSOFIA DE PRESERVACION	7
5. CONFIGURACION DE LAS INSTALACIONES DENTRO DEL PLAN DE HIBERNACION.....	8
5.1 Planta OOP.....	8
5.1.1 Instalaciones de inyección y tratamiento de gas.....	8
5.1.2 Turbo compresores	8
5.1.3 Compresores de aire	8
5.1.4 Generador de emergencia	8
5.1.5 Instalación de recuperación y tratamiento de efluentes de la planta.....	9
5.1.6 Circuito de enfriamiento	9
5.1.7 Quemadores.....	9
5.1.8 THT	9
5.1.9 Venteo	9
5.1.10 Sistema de Nitrógeno.	9
5.1.11 Sistema de Biotratamiento.....	9
5.1.12 Sistema de drenaje.	9
5.1.13 Sistema de alimentación ininterrumpida.	9
5.1.14 Sistema de control.....	10
5.2 Plataforma PUQ.....	10
5.2.1 Generación eléctrica	10
5.2.2 Generador de emergencia	10
5.2.3 Instalaciones de producción y tratamiento del gas	10
5.2.4 Sistema agua de mar	11
5.2.5 Sistema Fuel gas	11

	ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS CASTOR	Doc. No.: ENA-HIB-PLN-001				
	PLAN DE HIBERNACIÓN DEL ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS NATURAL CASTOR	Rev.:	0	Pag	3	de

5.2.6	Turbocompresores y turbo generadores	11
5.2.7	Módulos hidráulicos de la válvula submarina y válvula SDV 30501 del gasoducto.....	11
5.2.8	Sistema Diésel	11
5.2.9	Compresores de aire	11
5.2.10	Sistema de producción de agua sanitaria.....	11
5.2.11	Sistema de producción de electrolisis (Electrode Tank Petion)	12
5.2.12	Sistema de drenaje PUQ.....	12
5.2.13	Sistema de venteo y antorcha.	12
5.2.14	Sistema de Blanketing	12
5.2.15	Flowlines, colector de pozos y separador de pruebas	12
5.2.16	Sistema de recuperación de efluentes WHP	13
5.2.17	Sistema de venteo	13
5.2.18	Sistema de control.....	13
5.2.19	Sistema de alimentación ininterrumpida.....	13
5.2.20	Pozos.....	13
5.3	Gasoducto.....	13
6.	PLANNING DE REALIZACION DEL PLAN DE HIBERNACIÓN.	14
7.	ACTIVIDAD DURANTE LA HIBERNACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	14
8.	LOGISTICA	15
8.1	Transporte de personal	15
8.2	Transporte de material.....	15
9.	PRESUPUESTO.....	16
10.	ANEXOS.....	17

	ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS CASTOR	Doc. No.: ENA-HIB-PLN-001				
	PLAN DE HIBERNACIÓN DEL ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS NATURAL CASTOR	Rev.:	0	Pag	4	de

1. OBJETO

El objeto del documento es presentar el Plan de hibernación de las instalaciones en tierra y en plataforma del almacenamiento de gas subterráneo Castor. En el alcance de este documento se define los equipos y sistemas críticos que quedarán operativos durante la fase de hibernación, no quedando incluido el plan de mantenimiento de los mismo, éste será recogido en otro documento.

2. ALCANCE

El alcance de este documento es realizar el plan de Hibernación de las instalaciones del almacenamiento de gas natural denominado Castor garantizando la integridad y seguridad de las instalaciones, las personas y el medioambiente.

La realización del plan de hibernación conlleva el desarrollo de los siguientes puntos:

- Definición de la estrategia y plan de hibernación.
- Filosofía de preservación de los equipos e instalaciones.
- Configuración de las instalaciones con criterios de seguridad y mantenibilidad, adecuándolas al plan de hibernación.
- Definición de actividades y trabajos necesarios para la implementación del plan de hibernación.


Lloyds, como entidad certificadora, realizará una revisión de este documento, que se entregará en la documentación final.

3. PLAN DE HIBERNACION

3.1 Requerimientos

El desarrollo del presente informe considera las siguientes condicionantes:

- El plan de hibernación se desarrollará considerando un periodo de hibernación de los equipos de 2 años.
- Se retirará el gas de las instalaciones, las instalaciones estarán despresurizadas e inertizadas con nitrógeno con una ligera presión positiva.
- Se realizará el abandono temporal de los pozos, siguiendo la normativa al respecto del Reino Unido para el Mar del Norte.
- El plan de mantenimiento se adecuará a la situación particular de cada equipo según queden operativos, stand by o pasen a estado de hibernación.
- Se realizará el mantenimiento legal de aplicación a instalaciones en servicio. En plataforma se aplicarán los reglamentos de Estado Español.
- En una primera fase se operará la plataforma desde tierra, la plataforma sólo estará habitada cuando se realicen tareas de mantenimiento. En una segunda fase se monitorizará, tanto plataforma como tierra desde AS Gaviota.

	ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS CASTOR	Doc. No.: ENA-HIB-PLN-001				
	PLAN DE HIBERNACIÓN DEL ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS NATURAL CASTOR	Rev.:	0	Pag	5	de

3.2 Estrategia de hibernación

Se establece la estrategia de preservación de las instalaciones y de los equipos con las siguientes consideraciones:

1. Garantizar la seguridad del personal y de las instalaciones.
2. Mantener el buen estado de los equipos e instalaciones con un mínimo de mantenimiento.
3. Frenar la degradación de la vida útil de funcionamiento de los equipos sin costes excesivos
4. Se considera que para la vuelta a la puesta en marcha de las instalaciones será necesaria un comisionado de todos los equipos y sistemas, para lo cual se estima un plazo de ejecución de 9 meses.

La estrategia que se propone es la de mantener operativos únicamente los equipos y sistemas esenciales que permitan el desarrollo de la actividad de mantenimiento en condiciones óptimas de seguridad para las personas y las instalaciones.

Durante el periodo de hibernación, es imprescindible mantener disponibles o en "standby" algunos sistemas necesarios para la realización de los trabajos de mantenimiento, cuando así lo requieran, el plan de mantenimiento de estos equipos se adaptará a la condición de standby.

Según se desprende de lo anterior se tendrá que definir los equipos y sistemas esenciales y críticos así como los equipos que quedarán en "standby".

Los equipos e instalaciones no definidos como esenciales y críticos para la realización de los trabajos de mantenimiento quedarán hibernados. El mantenimiento de estos equipos se reducirá adaptándose a las condiciones óptimas de conservación para una futura puesta en marcha minimizando los costes.

Es necesario revisar y adecuar el plan y gamas de mantenimiento de todos los equipos.

Para garantizar la ausencia de gas en la planta de tierra y en las plataformas marinas se realizará la despresurización, inertización y aislamiento de las instalaciones. Como consecuencia de la ausencia de gas se necesitara un sistema alternativo de producción de energía eléctrica para la plataforma y energía eléctrica de emergencia para la planta de tierra. Este sistema alternativo de producción de energía eléctrica se realizará mediante generadores diésel.

También hay que considerar dentro de la estrategia de hibernación, la adaptación de los recursos humanos y logísticos que se verán modificados con motivo de la condición de hibernación de las instalaciones.

3.3 Equipos y sistemas críticos


Se definirán los equipos y sistemas críticos como aquellos equipos elementales que permitan asegurar la seguridad de las personas y las instalaciones así como el desarrollo de la actividad de mantenimiento en óptimas condiciones.

En anexo A se recoge la totalidad de los equipos identificando los equipos esenciales para el plan de hibernación.

Ateniéndonos a lo expuesto en los requerimientos del punto 2.1 quedarían operativos los siguientes equipos y sistemas:

En la planta OOP y en Plataforma (PUQ y WHP):

- Sistema de control y de monitorización de los sistemas de seguridad (sistema de control DCS e ICSS, sistemas de emergencia ESD)
- Sistemas PCI: detección fuego y protección contra incendio. (diluvio, extintores, gases de extinción edificios técnicos y gases de extinción de los paquetes bombas contra incendio)

	ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS CASTOR	Doc. No.: ENA-HIB-PLN-001				
	PLAN DE HIBERNACIÓN DEL ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS NATURAL CASTOR	Rev.:	0	Pag	6	de


- Sistemas de detección gas, en las zonas donde haya posibilidad de existencia de gas. (exclusivamente en cabezas de pozos y en tuberías de gas no inertizadas)
- Sistemas de telecomunicación
- Equipos de video vigilancia
- Sistema eléctrico.
- Sistemas de Alimentación Ininterrumpida.
- Protección Catódica
- Aire acondicionado de los edificios y locales técnicos.
- Alumbrado de las instalaciones
- Equipos e instalaciones de recuperación y tratamiento de efluentes
- Agua potable y agua de servicio
- Aire instrumentos y aire de servicio
- Sistema de drenaje

En Plataforma, además de los anteriores quedarían operativos los siguientes equipos y sistemas críticos:

- Válvulas de seguridad de cabezas de pozos y sistema de monitoreo de los pozos (presión de cabeza y casing, presión de yacimiento en los pozos de observación).
- Sistema hidráulico HPU de la válvula submarina y válvula de cierre del gasoducto en la plataforma (10 SDV 30501)
- Sistema de producción de agua sanitaria y de servicio
- Sistema de tratamiento de agua negras y grises
- Módulo habitacional
- Generador de emergencia
- Generadores eléctrico Diésel (nueva instalación)
- Skid de producción de electrolisis para la protección de los circuitos de agua de mar (Petion)
- Bomba Jockey de presurización del anillo de agua de incendio y producción de agua dulce
- Instalaciones de almacenamiento y distribución de diésel
- Grúas PUQ y WHP
- Equipos de evacuación
- Helipuerto y equipos de ayuda a la navegación.
- Barco de vigilancia de la zona de exclusión.
- Venteo
- Sistema de recuperación y tratamiento de los efluentes de proceso (Drenajes abiertos y cerrados de PUQ y WHP)

En Planta OOP también quedarán operativos los siguientes equipos y sistemas:

- Edificio almacén, talleres y edificio técnico (sala de control, salas técnicas)

	ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS CASTOR	Doc. No.: ENA-HIB-PLN-001				
	PLAN DE HIBERNACIÓN DEL ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS NATURAL CASTOR	Rev.:	0	Pag	7	de

- Suministro eléctrico exterior, distribución eléctrica.
- Sistema de agua sanitaria y paquete de cloración.
- Sistema de agua de servicio, suministro y distribución en la planta.
- Suministro y distribución de agua incendio
- Generador diésel de emergencia (nueva instalación)

4. FILOSOFIA DE PRESERVACION

La filosofía de preservación está fundamentada en los siguientes puntos:

- Duración del periodo de inactividad, estimada en dos años.
- Protección de la agresión medioambiental evitando un deterioro y corrosión excesivos. Las protecciones se adecuaran a las diferentes condiciones de ubicación, mar o tierra; se tendrá un especial cuidado con los instrumentos y equipos con componentes y/o contactos eléctricos y/o componentes electrónicos.
- Adecuación del mantenimiento a la situación de inactividad de las instalaciones.
- Adaptación de las inspecciones en particular de las tuberías y capacidades aisladas en situación de inactividad, dado que las variaciones extremas de temperatura, aumentan la probabilidad de corrosión al degradarse el aislante por la humedad de condensación.
- La protección contra la corrosión interna en particular en las tuberías húmedas debido a la presencia de oxígeno, y/o bacterias.

Las instalaciones en tierra y en plataformas quedarán despresurizadas, inertizadas y aisladas para impedir la presencia de gas.

El gas del yacimiento quedará aislado al nivel de los pozos, siguiendo la normativa al respecto del Reino Unido para el Mar del Norte.

El gasoducto quedará despresurizado e inertizado con una presión positiva de nitrógeno y aislado en los límites de la planta de tierra con la Red Básica de Gasoductos.


Los turbos compresores y turbo generadores estarán inertizados y bajo una ligera presión positiva de nitrógeno. Los recintos de los mismos quedarán aislados del exterior cerrando la entrada de aire y el escape (film termo retractable) para evitar la entrada de humedad. Las bombas de aceite y el circuito de lubricación deberán estar operativos para el mantenimiento de los compresores y turbinas. El modo de preservación y mantenimiento de estos equipos, se recogerá de manera detallada en un documento específico.

Los equipos rotativos, a excepción de los motores pequeños, se girarán manualmente para evitar deflexión de su eje.

La climatización de los motores eléctricos equipados con este sistema se mantendrá operativa. Los motores eléctricos no equipados con resistencias de calentamiento estarán protegidos con película retráctil (pequeños motores) o desmontados y almacenados en lugar seco.

El traceado eléctrico de los equipos con aislante térmico quedara en servicio para una mejor protección contra la corrosión externa.

Las tuberías con aislamiento térmico sin traceado eléctrico estarán preparadas para evitar la formación o acumulación de condensación dejando abiertos los puntos bajos del aislante o en algunos casos desmontando el aislante. También se abrirán ventanillas en los aislantes en puntos bajos para facilitar la inspección de la tubería.

	ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS CASTOR	Doc. No.: ENA-HIB-PLN-001				
	PLAN DE HIBERNACIÓN DEL ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS NATURAL CASTOR	Rev.:	0	Pag	8	de

La climatización del módulo habitacional de la plataforma y de las salas técnicas tanto en tierra como en plataforma se mantendrá operativa para asegurar la preservación de todos los equipos eléctricos y electrónicos que componen los sistemas de control, emergencia, seguridad y telecomunicación.

Los módulos electrónicos de los analizadores estarán desmontados y guardados en el almacén climatizado previsto a ese efecto.

Se mantendrá el sistema de aire de instrumentos para preservar la instrumentación.

5. CONFIGURACION DE LAS INSTALACIONES DENTRO DEL PLAN DE HIBERNACION

Se describe en esta sección como quedarán las instalaciones durante el periodo de hibernación y modificaciones necesarias asociadas.

5.1 Planta OOP

5.1.1 Instalaciones de inyección y tratamiento de gas

Las instalaciones de la planta quedarán totalmente aislada con bridas ciegas instaladas en la estación de regulación y de medición de ENAGAS (ERM).

Las instalaciones de tratamiento de gas y las instalaciones de inyección están despresurizadas e inertizadas con nitrógeno manteniendo una presión positiva aproximadamente de 0,5 bar.

Se monitorizará la presión de nitrógeno con objetivo de determinar posibles fugas y su origen.

5.1.2 Turbo compresores

Los compresores booster, compresor de permeato y compresor de reciclo quedan despresurizados e inertizados bajo nitrógeno manteniendo una presión aproximada de 0,5 bar.

Las medidas de protección de estos equipos estarán recogidas en un documento específico: Preservación de los equipos rotativos Solar.

5.1.3 Compresores de aire


Los compresores de aire permanecen en funcionamiento como parte del sistema de preservación de los instrumentos y actuadores de válvulas manteniendo una circulación de aire seco evitando la condensación y por lo tanto la corrosión.

Se mantiene la presurización con aire seco (aire instrumentos) de los bucles fusible del sistema de detección incendio en las instalaciones.

5.1.4 Generador de emergencia

Los generadores de emergencia de la planta permanecen parados e hibernados instalándose un generador diésel para la alimentación eléctrica de emergencia exclusiva de:

- Los sistemas Honeywell de control de las instalaciones (DCS, ICSS)
- Los sistema de seguridad y de protección contra incendio
- Los sistema de video vigilancia
- Los sistemas de telecomunicación

	ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS CASTOR	Doc. No.: ENA-HIB-PLN-001				
	PLAN DE HIBERNACIÓN DEL ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS NATURAL CASTOR	Rev.:	0	Pag	9	de

- El alumbrado de emergencia.
- Los compresores de aire
- La bomba jockey de presurización del anillo de agua contra incendio.

5.1.5 Instalación de recuperación y tratamiento de efluentes de la planta

Las instalaciones de recuperación de efluentes de la planta permanecerán operativas en su totalidad.

5.1.6 Circuito de enfriamiento

El circuito de agua de enfriamiento y enfriadores quedara lleno con agua dulce, tratada contra corrosión y producto bactericida, manteniéndose una ligera presión en el circuito, evitando las eventuales entradas de aire.

5.1.7 Quemadores

Los quemadores son hibernados con las entradas de aire y la boca de chimenea enfundadas.

5.1.8 THT

Para el sistema de THT se estudiará si se vaciará, limpiará e inertizará bajo nitrógeno.

5.1.9 Venteo

La instalaciones de venteo, una vez comprobadas la no existencia de gas, permanecerán hibernadas.

Si fuese necesario poner en marcha el sistema de venteo, previamente se mantendrá un barrido de nitrógeno.

5.1.10 Sistema de Nitrógeno.

El sistema de nitrógeno con evaporador quedara en standby hasta que sea confirmada la inexistencia de fugas de gas y por lo tanto la necesidad del barrido del venteo y del sistema para alimentar el mismo.

5.1.11 Sistema de Biotratamiento.


Se seguirá retirando las aguas negras y grises por camión

5.1.12 Sistema de drenaje.

El sistema de drenaje y tratamiento de la planta queda operativo en su totalidad

5.1.13 Sistema de alimentación ininterrumpida.

El sistema de alimentación ininterrumpida deberá aumentar su autonomía de los 20 minutos actuales a aproximadamente 2 horas. La razón de este aumento de autonomía está en que en esta nueva fase las instalaciones de tierra se operarán sin personal de continuo.

	ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS CASTOR	Doc. No.: ENA-HIB-PLN-001				
	PLAN DE HIBERNACIÓN DEL ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS NATURAL CASTOR	Rev.:	0	Pag	10	de

5.1.14 Sistema de control.

En una primera fase se operarán las instalaciones desde tierra. En una segunda fase se monitorizará, tanto plataforma como tierra desde AS Gaviota, habiendo personal en las instalaciones de tierra durante la ejecución del mantenimiento.

5.2 Plataforma PUQ

5.2.1 Generación eléctrica

Dada la ausencia de gas en la plataforma, la generación de electricidad deberá hacerse mediante generadores diésel dimensionados, capaces de producir energía eléctrica suficiente para la alimentación de equipos y sistemas de emergencia a igual que para los equipos esenciales en la realización de tareas de mantenimiento y acomodación del personal asignado a esas tareas.

El consumo eléctrico estimado en las plataformas en fase de hibernación, es de unos 400 KWh sin la puesta en funcionamiento de alguna de las grúas, las cuales tienen un consumo de 240 Kwh

Se propone instalar dos generadores diésel, de los cuales uno se mantendrá funcionando en continuo, quedando el otro de respaldo, para cuando haya necesidad de funcionamiento de la grúa. La definición de estos equipos formará parte de un proyecto aparte.

El consumo estimado de diésel para un generador de 700 KVA es de aproximadamente de 140 litros/h a plena carga, 95 litros a 75% de carga (datos generador diésel tipo SDMO 700KVA).

El depósito diésel de la plataforma, el pedestal de grúa, tiene una capacidad de 38 m³, basándonos en el consumo estimado anterior, se dispondrá de unos 10 días de autonomía, dejando un margen de seguridad de 3 días, teniendo en cuenta posibles condiciones meteorológicas adversas.

Con el objeto de tener un margen más importante en la planificación de las operaciones de repostaje así como una reducción en la frecuencia de dicho repostaje, se ampliará la capacidad de almacenaje diésel de la plataforma, durante todo el periodo de hibernación a aproximadamente 100 m³. La definición de estos equipos formará parte del proyecto de generación mediante diésel.

Basándose en un consumo medio anterior y repostajes entre 55 a 60 m³ por barco cada 21 u 23 días, el margen de seguridad del diésel disponible en plataforma aumenta a 15 días permitiendo más flexibilidad en la planificación del suministro. Además, la cantidad de diésel transportadas permite por una parte usar un barco más pequeño y por otra parte reducir el tiempo del transvase lo que resulta muy importante desde el punto de vista de la seguridad así como desde el punto de vista económico.


5.2.2 Generador de emergencia

El generador de emergencia continuará con su función, adecuándose la distribución de los suministros a la configuración de las instalaciones en la situación de hibernación.

5.2.3 Instalaciones de producción y tratamiento del gas

Las instalaciones de producción y tratamiento de gas quedarán aisladas e inertizadas bajo una presión positiva de nitrógeno, entre el colector de pozos de la plataforma WHP y la entrada al gasoducto.

El sistema de regeneración de glicol tren A y B quedará aislado.

	ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS CASTOR	Doc. No.: ENA-HIB-PLN-001				
	PLAN DE HIBERNACIÓN DEL ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS NATURAL CASTOR	Rev.:	0	Pag	11	de

5.2.4 Sistema agua de mar

El circuito de agua de mar y los enfriadores estarán hibernados, llenos de agua dulce con un tratamiento anti oxígeno y bactericida y manteniendo una ligera presión que evite la entrada de aire.

Las bombas de agua de mar 60-P-12 A/B/C/D estarán desmontadas, preservadas contra la corrosión y guardadas en el almacén de tierra.

Los casings de las bombas de agua de mar se cerrarán para evitar ensuciamiento y obstrucción por los crecimientos marinos. El agua residual contenida en los casings será tratada con cloro.

5.2.5 Sistema Fuel gas

El sistema fuel gas quedará despresurizado e inertizado bajo nitrógeno.

5.2.6 Turbocompresores y turbo generadores

El principio de hibernación de los turbo generadores y turbocompresores se resume en los siguientes puntos:

- Aislamiento el recinto de las máquinas de la entrada de aire para evitar lo más posible la condensación por variaciones de la temperatura.
- Mantener energizadas las resistencias de calentamiento de los motores eléctricos.
- Turbo compresores: compresores y tuberías de gas inertizados con nitrógeno, línea de alimentación fuel gas cegadas

Si se mantiene cualquier equipo energizado eléctricamente (resistencias de calentamiento), los sistemas de extinción por gas en el interior del recinto de los compresores quedarán operativos

5.2.7 Módulos hidráulicos de la válvula submarina y válvula SDV 30501 del gasoducto

El módulo hidráulico de la válvula submarina queda operativo para mantener abierta la misma:

El módulo de hidráulico de la válvula de cierre del gasoducto SDV 30501 queda parado pero disponible (en standby)

5.2.8 Sistema Diésel

La instalación de 2 generadores diésel adicionales para la producción de la energía eléctrica durante el periodo de hibernación – ver párrafo 5.3.1- conlleva la necesidad de realizar unos trabajos para ampliar el almacenamiento de gasóleo.

Se realizará un proyecto con las modificaciones necesarias.


5.2.9 Compresores de aire

Al igual que en la planta OOP los compresores de aire de PUQ permanecen en funcionamiento consiguiendo mantener aire seco en las tuberías e instrumentos, realizar el mantenimiento de las válvulas y actuadores y presurizar los lazos fusibles del sistema contra incendio.

5.2.10 Sistema de producción de agua sanitaria

Se prevé el suministro del agua sanitaria por el barco de vigilancia el cual dispondrá de una unidad de producción de 7.000 litros/día y más de 16.000 litros de almacenamiento.

La unidad de producción de agua sanitaria queda operativa en respaldo del barco de vigilancia en caso de condiciones meteorológicas que impidan el suministro con el barco.

	ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS CASTOR	Doc. No.: ENA-HIB-PLN-001				
	PLAN DE HIBERNACIÓN DEL ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS NATURAL CASTOR	Rev.:	0	Pag	12	de

5.2.11 Sistema de producción de electrolisis (Electrode Tank Petion)

El agua ionizada de la unidad de electrolisis Petion tiene un efecto anti incrustante y anti corrosivo. Es necesario mantener este sistema en funcionamiento para la protección de las bombas de incendio y bombas Jockey utilizadas en la producción de agua sanitaria, la presurización del anillo del agua de incendio y la bomba de alimentación en agua de mar para el propio sistema de producción de electrolisis.

El sistema de producción de electrolisis requiere una alimentación con agua de mar de unos 35 a 40 m³/h y presión 9 bares para producir la cantidad de agua ionizada para las 4 bombas que quedan en funcionamiento durante el periodo de hibernación las cuales son:

- Las 2 bombas PCI
- La bomba Jockey para la producción de agua sanitaria y presurización del anillo de agua contra incendio.
- La bomba adicional dimensionada e instalada específicamente para la producción de electrolisis.

Se instalará la bomba Jockey adicional en uno de los casing barrel que quedarán libres después del desmontaje de las bombas de agua de mar 60-P-12 A/B/C/D. El agua de mar debe ser filtrada antes la entrada en los tanques de electrolisis por tanto se propone la instalación de un filtro de tipo auto limpiante con filtración a 300/400 µm adaptado al caudal y presión requerida para este sistema.

Para evitar la instalación de una segunda bomba jockey se estudiará la alternativa consistente en cambiar la bomba actual por una de caudal superior que cubra las necesidades del Water Maker y del sistema de producción de electrolisis.

5.2.12 Sistema de drenaje PUQ

El sistema de drenaje queda operativo a la excepción de las bombas de inyección de las aguas aceitosas al pozo Waste Disposal. No se admite inyectar en el pozo Waste Disposal.

En caso que sea necesario vaciar la capacidad del closed drain se realizara mediante las bombas booster hacia los tote tanks o cualquier otra capacidad que se dedique a la recuperación y transporte de los residuos aceitosos a tierra.

5.2.13 Sistema de venteo y antorcha.


El sistema de venteo de la plataforma queda hibernado. Si fuese necesario realizar alguna despresurización (monitorización de la presión de los casing de los pozos) se realizaría un procedimiento o instrucción operativa, con el fin de poner el venteo en servicio.

5.2.14 Sistema de Blanketing

Al no existir presencia de gas, el sistema queda hibernado.

5.2.15 Flowlines, colector de pozos y separador de pruebas

La plataforma queda totalmente despresurizada e inertizada con nitrógeno desde las wing válvulas de las cabezas de pozos hasta el colector de pozos incluyendo el separador de pruebas.

	ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS CASTOR	Doc. No.: ENA-HIB-PLN-001				
	PLAN DE HIBERNACIÓN DEL ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS NATURAL CASTOR	Rev.:	0	Pag	13	de

5.2.16 Sistema de recuperación de efluentes WHP

El sistema de recuperación de efluentes de la plataforma WHP queda operativo, conectado al mismo sistema de la plataforma PUQ para cualquier despresurización que sea necesaria en particular para el monitoreo de los casings.

5.2.17 Sistema de venteo

El sistema de venteo de la WHP queda hibernado, ver punto 5.2.13.

5.2.18 Sistema de control.

En una primera fase se operará la plataforma desde tierra, la plataforma sólo estará habitada cuando se realicen tareas de mantenimiento. En una segunda fase se monitorizará, tanto plataforma como tierra desde AS Gaviota.

5.2.19 Sistema de alimentación ininterrumpida.

El sistema de alimentación ininterrumpida deberá aumentar su autonomía de los 45 minutos actuales a aproximadamente 18 horas. La razón de este aumento de autonomía está en que en esta nueva fase la plataforma se operará sin personal en plataforma de continuo y durante la noche no se puede realizar viajes a plataforma.

5.2.20 Pozos.

El panel control hidráulico de los pozos queda operativo durante el periodo de hibernación.

El abandono temporal de los pozos se realizará siguiendo la normativa al respecto del Reino Unido para el Mar del Norte dado que no existe normativa en España. El programa de abandono consiste básicamente en lo siguiente:

- Colocar tapón en fondo de pozo, Hacer prueba de presión
- Bajar tapón en nipple superior
- Hacer prueba de presión
- Cerrar válvula de fondo

Se monitorizarán las presiones anuales de manera continua.

En caso de reinicio de la actividad de almacenamiento los tapones serán fácilmente retirados con una unidad de slickline.

El programa de detalle será presentado previamente a la realización de los trabajos.


5.3 Gasoducto

Para la preservación del gasoducto se procederá a la despresurización del gasoducto seguido de un barrido con nitrógeno de forma que se reduzca la concentración de gas natural por debajo de 4%.

El barrido se realizaría desde la planta de tierra hacia la antorcha de la plataforma

El gasoducto quedaría con una ligera presión de nitrógeno.

La monitorización del gasoducto se hace mediante los transmisores de presión situados en la Beach Valve.

	ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS CASTOR	Doc. No.: ENA-HIB-PLN-001				
	PLAN DE HIBERNACIÓN DEL ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS NATURAL CASTOR	Rev.:	0	Pag	14	de

6. PLANNING DE REALIZACION DEL PLAN DE HIBERNACIÓN.

Se prevé realizar el plan de hibernación con las siguientes pautas:

Plataforma:

1. Definición y realización de los estudios ingeniería para los trabajos de modificación a realizar para la implementación del plan de hibernación particularmente el estudio de ingeniería para la ampliación de capacidad de almacenamiento de diésel y análisis de riesgos.
2. Estudiar la retirada de la plataforma los productos químicos peligrosos (metanol, anticorrosión, antiscale, anti espumante, Teg, THT)
3. Vaciar drenajes abiertos y cerrados.
4. Realizar el abandono temporal de los pozos, despresurización de los tubing e instalaciones de la plataforma WHP.
5. Realización de los trabajos de ampliación del almacenamiento de diésel e Instalación de los generadores adicionales, conexión y pruebas.
6. Desmontaje de una bomba de agua de mar e Instalación de la bomba adicional para el sistema de electrolisis
7. Desmontaje y preservación de las otras bombas de agua de mar 60-P-12
8. Parada y preservación de los turbo generadores y turbo compresores.
9. Trabajos de preservación de los equipos de las plataformas PUQ y WHP
10. Despresurización del gasoducto y aislamiento positivo en PUQ y OOP.

Planta OOP


1. Instalación y conexión del generador diésel de emergencia de la planta OOP
2. Despresurización de la planta OOP
3. Aislamiento positivo de las instalaciones de la planta OOP en la ERM y del lado del gasoducto.
4. Trabajos de preservación de los equipos de la planta OOP

Los trabajos en la planta de tierra pueden realizarse simultáneamente a los trabajos en PUQ

7. ACTIVIDAD DURANTE LA HIBERNACIÓN DE LAS INSTALACIONES

La actividad en plataforma y en tierra durante el periodo de hibernación será esencialmente:

- La monitorización de los pozos.
- La monitorización de los parámetros de funcionamiento de las instalaciones y de los sistemas de seguridad.
- La preparación y realización de los trabajos de mantenimiento de los equipos operativos y equipos preservados.
- Control de integridad, inspecciones periódicas reglamentarias de las instalaciones.

	ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS CASTOR	Doc. No.: ENA-HIB-PLN-001				
	PLAN DE HIBERNACIÓN DEL ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS NATURAL CASTOR	Rev.:	0	Pag	15	de

Los trabajos de mantenimiento e inspecciones se adaptarán a la condición de hibernación de las instalaciones descritas en el documento ENA-HIB-PM Plan de Mantenimiento AS Castor.

8. LOGISTICA

8.1 Transporte de personal

El transporte del personal entre tierra y plataforma se realiza preferentemente en helicóptero.

8.2 Transporte de material


Se requiere un barco para el transporte de los siguientes materiales necesario para los trabajos de mantenimiento y la vida en plataforma:

- Evacuación de los contenedores o big bag de la basura
- Evacuación de los efluentes peligrosos (aguas aceitosas, aceite de máquinas etc...)
- Contenedor de comida
- Agua dulce, transporte y repostaje.
- Diésel, transporte y repostaje.

El suministro de diésel se hará por barco dedicado a ese efecto. Se prevén 2 viajes mensuales para suministrar el diésel necesario para el consumo de los generadores. Este mismo barco puede realizar el transporte de material entre plataforma y tierra.

La producción del agua dulce y el transvase a la plataforma podrían ambos realizarlo el barco de vigilancia. Mediante una unidad de ósmosis inversa de capacidad 5000 litros al día y dedicando un tanque del barco al almacenamiento del agua potable se podría hacer un repostaje de la plataforma cada 3 días. Esta solución sería la más económica respecto a la solución que consistiría en transportarla en barco desde tierra.

En el trasiego de diésel y agua se utilizaran los tubos flexibles previstos para esa función de repostaje desde un barco.


	ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS CASTOR	Doc. No.: ENA-HIB-PLN-001				
	PLAN DE HIBERNACIÓN DEL ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS NATURAL CASTOR	Rev.:	0	Pag	16	de

9. PRESUPUESTO

Los trabajos necesarios para aplicar este plan de hibernación son los siguientes:

Lugar	Sist.	Subsist	COMENTARIO
PUQ	Temporalidad		Instalar estación remota del DCS en A.S. Gaviota y radioenlace desde A.S. CASTOR a Torrespaña. Integraciones varias.
	Seguridad		Estudio de los sistemas anti-intrusión en perímetro de tierra, almacén temporal y almacén de puerto (falta sensor volumétrico).
PUQ	Diesel		Recolocación de la toma de conexión de la manguera diesel para facilitar el bunkering de diesel, ya que va a ser realizado con asiduidad.
PUQ	Temporalidad		Instalación de generadores diesel en plataforma, lo que va a requerir: 2 generadores comunicados, aumento de capacidad de diesel.
PUQ	Temporalidad		Operación de interruptores de baja del MCC de forma remota.
OOP	Temporalidad		Instalación de un generador diesel de emergencia 100kVA en OOP.
PUQ	Auxiliares	Agua potable	Instalación de una bomba hidroneumática de agua potable.
PUQ	Auxiliares	Agua mar	Instalación de una nueva bomba sumergible
PUQ	Pozos		Taponar pozos.
Turbocompresores			Preservar 10 turbomáquinas
All	Inyección / Proceso		Instalación de aislamientos positivos.
All	Certificación		Revisión y supervisión por Lloyds del proceso de hibernación.
All			Despresurización, barrido e inertizado gasoducto y sistemas a hibernar.

El presupuesto estimado para la ejecución de dichos trabajos asciende a 1.238.605 €.

	ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS CASTOR	Doc. No.: ENA-HIB-PLN-001				
	PLAN DE HIBERNACIÓN DEL ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO DE GAS NATURAL CASTOR	Rev.:	0	Pag	17	de

10. ANEXOS

ANEXO A

Lista de equipos y estatus durante el periodo de hibernación ENA-HIB-LST-001

ANEXO B

Planificación de los trabajos de hibernación