



Estudio de Impacto Ambiental de la perforación del pozo exploratorio EQN.MC.A.x-1 en CAN_100

Anexo VIII - Identificación y Evaluación de Potenciales Impactos Ambientales y Medidas de Mitigación. Comunidad Bentónica y Corales

Noviembre 2022

Proyecto No.: 0582679

ÍNDICE

| | | |
|----|-------------------------------------|---|
| 1. | COMUNIDAD BENTÓNICA Y CORALES | 3 |
|----|-------------------------------------|---|

1. COMUNIDAD BENTÓNICA Y CORALES

B1: Impacto en comunidades bentónicas y corales debido a la perturbación del lecho marino, asfixia por el enterramiento y la suspensión de partículas asociadas con las actividades de perforación

Durante la etapa de perforación, actividades tales como la utilización del dispositivo de prevención de surgencias no controladas instalado en la cabeza del pozo y la disposición de recortes, lodos y cemento derivados de la perforación a base de agua en el pozo superior podrán afectar el lecho marino. La potencial perturbación de las características físicas del fondo marino como el tipo de sedimento (facies texturales) podría generar cambios en los microhábitats de algunos invertebrados bentónicos infaunales. Además, las actividades del Proyecto que perturban los sedimentos podrían afectar las condiciones del lecho marino afectando a invertebrados altamente sensibles como los sésiles, que se encuentran adheridos al sustrato y sin posibilidad de movimiento (poliquetos tubícolas, anémonas, corales, esponjas, entre otros) y podrían generar el desplazamiento de organismos bentónicos móviles por lo tanto menos sensibles que los anteriores (como crustáceos, equinodermos, algunos poliquetos y moluscos gasterópodos).

La recuperación después de la deposición de fluidos de perforación y recortes depende de la magnitud del impacto y en gran medida de los factores biológicos de las especies individuales, como la sensibilidad y la resiliencia a las perturbaciones, tasas de reclutamiento y longevidad. Algunas especies bentónicas pueden recuperarse relativamente rápido de los impactos de la actividad de perforación, por ejemplo, Trannum y *otros* (2011) observaron recolonización por parte de la macrofauna en sedimentos cubiertos recortes de lodo a base de agua (WBM) dentro de los 6 meses posteriores a la perforación. Por el contrario, en especies de lento crecimiento, longevidad y reclutamiento variable, como corales de aguas profundas y comunidades de tipo filtradora o suspensívora que habitan en aguas profundas, la recuperación podría ser más prolongada (cientos de años). Además, la misma también puede verse afectada por persistencia de la descarga en el medio ambiente, como se demostró en perforaciones en aguas profundas con presencia de bancos de esponjas (Gates y Jones, 2012). Allí hubo evidencias de recuperación parcial en la megafauna entre 3 y 10 años después de la perturbación en áreas donde los recortes de perforación sufrieron los efectos de la erosión, mientras que en zonas donde los recortes persistieron en el tiempo (posiblemente por la fijación por el cemento residual), la recuperación puede ser más lenta aún (Gates y Jones, 2012).

A continuación, se presentan más resultados de estudios sobre efectos sobre de las actividades de perforación exploratoria con uso de lodos de base acuosa sobre las comunidades bentónicas y su posterior recuperación (Tabla 7.3-11).

Tabla 7.3-11: Estudios sobre efectos de lodos base acuosa comunidades bentónicas

| Sitio de estudio | Profundidad | Comunidad afectada | Cambios en la comunidad | Alcance de los efectos | Tiempo de recuperación | Fuente |
|---------------------------------|-------------|---|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|
| Noruega (65N, 6E) | 380m | Megafauna (epibentos; >5 cm) | SPP, DENS, COMP | <100m | >3 años | Gates y Jones, 2012 |
| Canal Faroe–Shetland (61N,3E) | 600m | Megafauna (epibentos; >5 cm) | SPP, DENS, COMP | 100–150m | 3 años | Jones y <i>otros</i> , 2006 |
| Brasil, Campos Basin (21S, 40W) | 902m | Macrobentos (retenido en 0.5 mm de tamaño de malla) | SPP, DENS, COMP | 500m | >1 año | Santos y <i>otros</i> , 2009 |
| Australia (38S, 142E) | 60m | Macrobentos (retenido en 1 | DENS, COMP | 100–200m | >11 meses | Currie e Isaacs, 2005 |

| Sitio de estudio | Profundidad | Comunidad afectada | Cambios en la comunidad | Alcance de los efectos | Tiempo de recuperación | Fuente |
|---------------------------------------|-------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| | | mm de tamaño de malla) | | | | |
| Golfo de México (28N, 96W) | 29–129m | Meiofauna | SPP, DENS, COMP | 100–200m | NR | Montagna y Harper, 1996 |
| Venezuela, extremo de la PC Atlántico | 350m | Mega fauna | SPP, DENS | 1000m | 1 año | Garcia y otros, 2011 |

Referencias: SPP: Cambio en el número de especies; DENS: cambios en la densidad; COMP: Cambios en la composición de las comunidades.

Fuente: Cordes y otros, 2016, modificado por ERM, 2022.

Según la literatura disponible, se utilizaron umbrales de 1-10 mm y superiores a 10 mm para definir la exposición baja y alta, respectivamente, en este estudio. Además, Trannum y otros (2009) informaron de una disminución significativa en el recuento de especies, abundancia de individuos, diversidad de Shannon-Wiener y biomasa de animales marinos con el aumento de la profundidad de los recortes depositados (3-24 mm). Sumado a estos resultados, un estudio de Kjeilen-Eilertsen y otros (2004) informa que es probable que espesores de depósito superiores a 9,6 mm causen impactos sofocantes en los ecosistemas bentónicos, incluidos los corales.

Con respecto a corales, la sedimentación de partículas provenientes de las actividades de perforación puede causar asfixia y enterramiento de sus pólipos, registrándose efectos a corto y a largo plazo, como daño tisular, disminución de las tasas de crecimiento, aumento de la producción de mucus, reducción de las tasas de ingesta de alimentos, aumento de la actividad de los pólipos, aumento de las tasas de respiración y aumento de la mortalidad en zonas con altas cargas de sedimentos (Weber y otros, 2006, 2012; Purser y Thomsen, 2012; Provan y otros, 2016). Los sedimentos también pueden afectar negativamente a las larvas de coral y reducir la supervivencia, el asentamiento y por ende el reclutamiento (Larsson y otros, 2013; Järnegren y otros, 2017). Estudios realizados en laboratorio con la especie formadora de arrecifes *Lophelia pertusa* revelaron mortalidad significativa en los pólipos con niveles de enterramiento de 6.5 mm (Larsson y Purser, 2011). Cabe destacar que, los corales son organismos altamente sensibles a los efectos de enterramiento o incremento de los SST debido a características en su historia de vida como lento crecimiento y reclutamiento, imposibilidad de movimiento (sésiles) y forma de alimentación suspensívora o filtradora.

Los resultados para el espesor del sedimento de acuerdo con el informe de modelado de recortes de perforación (**ver Anexo VII B Modelado de recortes de perforación**), se calcularon para tres escenarios (Escenario 1: Velocidad máxima de corriente superficial, Escenario 2: Velocidad mínima de corriente superficial y Escenario 3: Velocidad de corriente superficial media). El porcentaje más alto de área cubierta se presenta para 0,1 a 0,5 mm, abarcando 0,61 km² para el Escenario 2. En total, se prevé que 1,39 km² sea el área de cobertura de descarga en este escenario. En ninguno de los escenarios, el espesor del sedimento supera los umbrales antes mencionados.

Como se muestra en la Tabla 7.3-12, los resultados basados en la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados indican que se prevé que el área expuesta más grande sea de 1,74 km²:

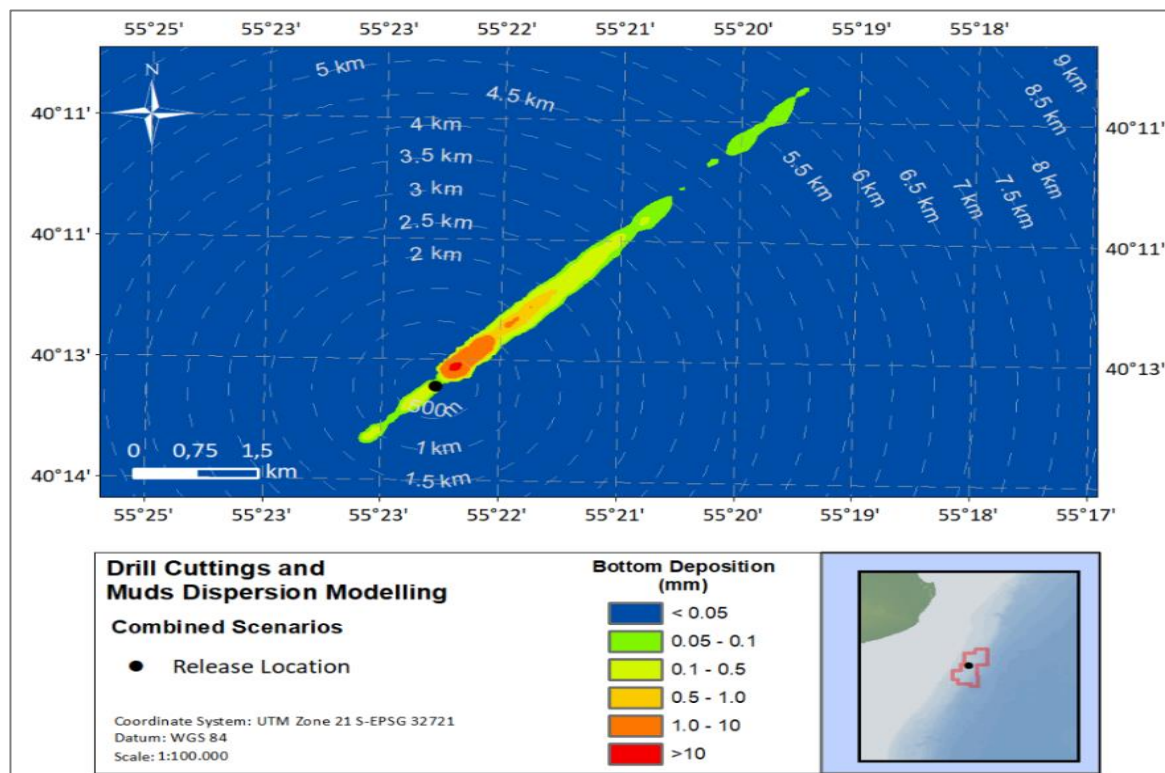
Tabla 7.3-12: Área de cobertura prevista en el lecho marino y distancia en función del espesor de los sedimentos. Los resultados se basan en la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados

| Espesor de sedimentos (mm) Escenario combinado | Área de cobertura de recortes y lodos descargados (km ²) | Porcentaje de área cubierta | Distancia máxima desde el pozo EQN.MC.A.x-1 (km) |
|---|--|-----------------------------|--|
| 0,05 – 0,1 | 0,72 | 41 | 6,4 |
| 0,1 – 0,5 | 0,61 | 35 | 3,7 |
| 0,5 – 1 | 0,20 | 11 | 2,3 |
| 1 – 10 (LE) | 0,19 | 11 | 1,7 |
| > 10 (HE) | 0,02 | 1 | 0,5 |
| Total | 1,74 | 100 | |

LE: Baja exposición; HE: Alta exposición

Fuente: ERM, 2021

Figura 7.3-2: Espesor máximo pronosticado en el lecho marino, en cada celda de la cuadrícula, de recortes de perforación y lodos de perforación en el lecho marino para la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados (escenario combinado)



Leyenda: Drill Cuttings and Muds Dispersion Modelling = Modelado de dispersión de lodos y recortes de perforación; Combined Scenarios = Escenarios combinados; Release Location = Ubicación de liberación; Bottom Deposition = Disposición en el fondo; Coordinate System = Sistema de coordenadas

Fuente: ERM 2021

Según la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados, los umbrales de baja exposición (1-10 mm) cubrirán un área de 0,19 km² y alcanzarán una distancia máxima de 1,7 km de la ubicación del pozo Argerich-1.

Los umbrales de alta exposición (por encima de 10 mm) cubrirán un área de 0.02 km² y alcanzarán una distancia máxima de 500 metros desde la ubicación del pozo Argerich-1.

Con respecto a las concentraciones de SST, el umbral mínimo de notificación utilizado para el modelado de recortes de perforación fue de 0.05 mg/L. Nelson y *otros* (2016) informa concentraciones <10 mg/L como un efecto mínimo o nulo, mientras que las concentraciones superiores a 10 mg/L tienen un efecto subletal para la biota pelágica. Asimismo, la Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas (IOGP¹ por sus siglas en inglés) (2016) cita que se ha demostrado que concentraciones muy altas (> 1830 mg/L) de SST dan como resultado la mortalidad de la biota pelágica. Por lo tanto, se utilizaron rangos de umbral de 10-1830 mg/L y superiores a 1830 mg/L para definir la exposición baja y alta, respectivamente (EQUINOR, 2019).

Los resultados para la concentración de SST de acuerdo con el modelo de recortes de perforación (**ver Anexo VII B: Modelado de recortes de perforación**), se calcularon para tres escenarios (Escenario 1: Velocidad máxima de corriente superficial, Escenario 2: Velocidad mínima de corriente superficial y Escenario 3: Velocidad de corriente superficial media). El porcentaje más alto de área cubierta se presenta para 0,05 -0,1 mg/L de concentración de SST, con una distancia máxima desde el pozo Argerich-1 de 4,8 km. En total, 0,63 km² será el área expuesta a la concentración de SST en el escenario 1. En ninguno de los escenarios, la concentración de SST supera el umbral.

Como se muestra en la Tabla 7.3-13 y Figura 7.3-3, los resultados basados en la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados indican que se predice que el área más alta expuesta será de 0,97 km²:

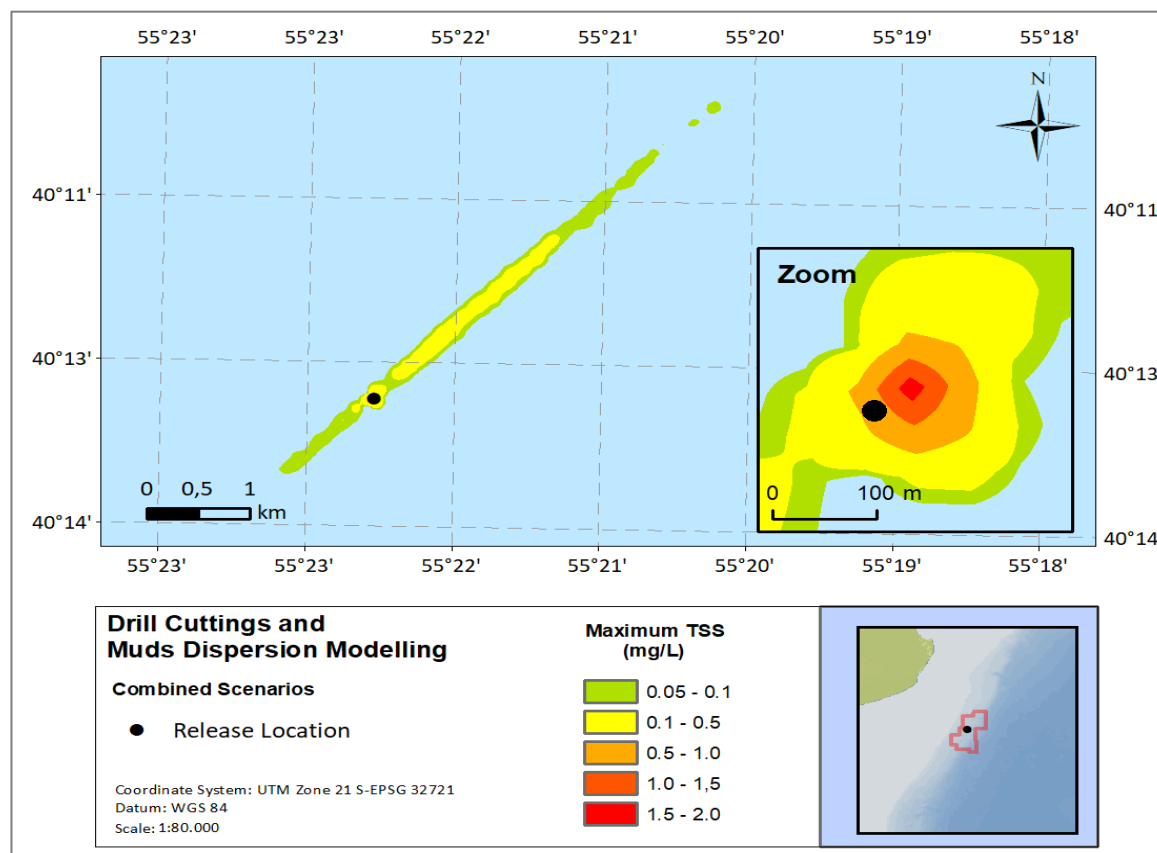
Tabla 7.3-13: Áreas de exposición previstas y distancia máxima desde el pozo Argerich-1 a cada intervalo de SST, con base en la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados

| Concentraciones de SST (mg/l) Escenario 3 | Área expuesta a la concentración de SST (km ²) | Porcentaje de área cubierta | Distancia máxima desde el pozo EQN.MC.A.x-1 (km) |
|---|--|--------------------------------|--|
| 0,05 – 0,1 | 0,58 | 60 | 4,8 |
| 0,1 – 0,5 | 0,38 | 39 | 2,6 |
| 0,5 – 1,0 | 0,01 | 1 | 0,1 |
| 1,0 – 1,5 | 0,001 | < 1 | 0,1 |
| 1.5-10 | 0,003 | < 1 | 0,1 |
| 10-1830 (LE) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Total | 0,97 | 100 | |

Fuente: ERM, 2021

¹ International Association of Oil & Gas Producers

Figura 7.3-3: Cobertura prevista de las concentraciones de SST basada en la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados



Leyenda: Drill Cuttings and Muds Dispersion Modelling = Modelado de dispersión de lodos y recortes de perforación; Combined Scenarios = Escenarios combinados; Release Location = Ubicación de liberación; Maximum TSS = Valor máximo de SST; Coordinate System = Sistema de coordenadas

Fuente: ERM 2021

Cabe señalar también que, los impactos físicos sobre la fauna bentónica, incluidos los efectos de enterramiento, independientemente del tipo de fauna, parecen ser mayores en profundidades oceánicas inferiores a 600 m. En profundidades superiores a 600 m o más, estos impactos tienden a ser menores porque, en general, el aumento de la profundidad del agua permite que las partículas pequeñas se dispersen en distancias mayores dejando capas más delgadas de recortes cerca del sitio del pozo Argerich-1 (IOGP, 2021). Además, como medidas de mitigación de los impactos descritos se hará uso de un ROV para estudiar la ubicación del pozo Argerich-1 antes de iniciar las actividades de perforación con el fin de identificar y documentar los posibles receptores sensibles que se encuentren en el área de perforación. De hallarse receptores sensibles en el punto de perforación se evaluará la reubicación del sitio hasta un límite de 200 m teniendo en cuenta los márgenes de seguridad que requieren las operaciones previstas.

En este contexto, el impacto previsto en las comunidades bentónicas se considera de **intensidad alta** y **extensión puntual** teniendo en cuenta que habrá efectos letales sobre la infauna y epifauna sésil en el sitio de perforación y en debido a la huella relativamente pequeña en el lecho marino (el área de umbral de exposición alto de 0,02 km²). Por otro lado, el impacto se considera **inmediato** y **persistente** en el ambiente. Se espera la recolonización de la fauna bentónica afectada por perturbación física del Proyecto una vez que cese la actividad de perturbación, pero las especies que colonizarán rápidamente el área intervenida serán principalmente del tipo errantia o móvil, mientras que la capacidad de **reversibilidad** de las comunidades bentónicas sésiles será a **largo plazo** en el caso de especies de lento crecimiento como es el caso de los corales. El impacto se considera de **recuperabilidad** a **mediano plazo**, de **sinergia moderada** (con actividades de cementación) y **sin efectos**

acumulativos. Finalmente, se considera un impacto de **efecto directo** y de **periodicidad irregular**. En consecuencia, el impacto esperado será negativo y de importancia **moderada**.

A continuación, se presentan las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto y fueron tomadas en cuenta en la evaluación descrita anteriormente:

| Tipo de medida | Evitar |
|------------------------------|--|
| Medidas | <ul style="list-style-type: none"> El diseño del pozo exploratorio Argerich-1 considera secciones angostas, lo que resultará en una reducción directa de los volúmenes de fluidos de perforación utilizados y de los recortes de perforación producidos, descargados y por lo tanto depositados. Para la segunda fase de la perforación del pozo exploratorio Argerich-1, el Proyecto utilizará SBM como lodos de perforación, por lo que se utilizará un tubo ascendente para proporcionar un circuito cerrado para llevar SBM y los recortes impregnados con SBM de regreso al buque de perforación para evitar que se descarguen en el lecho marino. |
| Etapas del Proyecto | <ul style="list-style-type: none"> Perforación y evaluación del pozo EQN.MC.A.x-1 costa afuera. |
| Programa de gestión asociado | <ul style="list-style-type: none"> Programa de gestión de corrientes de residuos- subprograma de manejo de lodos de perforación y recortes. |
| Medida | <ul style="list-style-type: none"> Como parte de las inspecciones previas a la perforación del pozo exploratorio, las imágenes de video del ROV se utilizarán para detectar si hay receptores altamente sensibles como corales formadores de arrecifes, esponjas, poliquetos tubícolas dentro de un área de 200 m de radio de la ubicación de perforación propuesta. De hallarse dichos receptores se evaluará la reubicación del punto hasta un límite de 200 metros teniendo en cuenta y respetando los márgenes de seguridad de las operaciones previstas. En la medida de lo posible, esta evaluación de relocalización se realizará considerando los resultados obtenidos en el informe de modelado de recortes de perforación, con el fin de minimizar el potencial impacto al receptor (Ver Anexo B Modelado de recortes de perforación). Se realizará una inspección posterior a la perforación del pozo exploratorio, utilizando el ROV a bordo para que se pueda observar el resultado de la disposición de los recortes y cemento en el área circundante al pozo Argerich-1. |
| Etapas del Proyecto | <ul style="list-style-type: none"> Perforación y evaluación del pozo EQN.MC.A.x-1 costa afuera. |
| Programa de gestión asociado | <ul style="list-style-type: none"> Programas de monitoreo y control – Subprograma de monitoreo del lecho marino Vinculado a: Programa de protección del patrimonio cultural y natural submarino. |

| Tipo de medida | Minimizar |
|------------------------------|--|
| Medidas | <ul style="list-style-type: none"> En la fase inicial, el Proyecto utilizará WBM como lodos de perforación, el cual es inerte para el medio marino ya que no habrá tramos ascendentes y las descargas de los recortes se realizarán en el lecho marino. Se minimizará el uso de aditivos en los fluidos de perforación. WBM solo contendrá aditivos (bentonita) reconocidos como inertes para el ambiente y la vida marina. Se priorizará el uso de productos con menor impacto. |
| Etapas del Proyecto | <ul style="list-style-type: none"> Perforación y evaluación del pozo EQN.MC.A.x-1 costa afuera. |
| Programa de gestión asociado | <ul style="list-style-type: none"> Programa de gestión de corrientes de residuos- subprograma de manejo de lodos y recortes de perforación. |

B2: Impacto en comunidades bentónicas y corales por descarga de cemento

Durante las actividades de cementación, algo de exceso de cemento se depositará en el lecho marino (asumiendo que no hay pérdidas), el cemento no es de alta toxicidad (como se menciona en el impacto

W5) y probablemente se asentará en el área circundante del pozo Argerich-1 creando un cambio en la estructura del sedimento, enterrando y actuando como barrera para la infauna bentónica y posiblemente consolidando la pila de recortes de perforación en las inmediaciones del pozo (Gates y Jones, 2012) No se espera que el cemento descargado en el lecho marino se disperse (está diseñado para fraguar en un medio marino) y, por lo tanto, se fraguará *in situ*. No se prevé que se produzcan emisiones químicas del cemento, que será químicamente inerte de manera eficaz. Por lo tanto, el impacto de la descarga de cemento se limitará a un área pequeña inmediatamente alrededor del pozo Argerich-1.

El impacto previsto en las comunidades bentónicas se considera de **mediana intensidad y extensión puntual** debido a la pequeña huella en el lecho marino (exceso de cemento alrededor del pozo Argerich-1). Por otro lado, el impacto se considera **inmediato y persistente** en el ambiente debido principalmente a la consolidación del material y permanencia como barrera física para los componentes de la infauna. Se espera que la recolonización de la fauna bentónica afectada por la perturbación física del Proyecto sea de **reversibilidad a mediano plazo**, considerando la recuperación de la infauna y fauna móvil y teniendo en cuenta que de acuerdo a las medidas de mitigación (uso de ROV, Programa de protección del patrimonio cultural y natural submarino) no habría presencia de receptores más sensibles como la fauna sésil (corales, esponjas y poliquetos tubícolas) en el punto de perforación. También se considera de **recuperabilidad a corto plazo, sinérgico moderado**, y que **no provoca efectos acumulativos**. Finalmente, se considera un impacto de **efecto directo y periodicidad discontinua**. En consecuencia, el impacto esperado será negativo y de importancia **moderada**.

A continuación, se presentan las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto y fueron tomadas en cuenta en la evaluación descrita anteriormente:

| Tipo de medida | Minimizar |
|------------------------------|--|
| Medida | <ul style="list-style-type: none"> Para todas las etapas del pozo Argerich-1, los volúmenes de fluidos de cementación mezclados se limitarán a los volúmenes requeridos para asentar de manera segura los revestimientos y aislar las formaciones; los excesos se limitarán al mínimo requerido por las prácticas internacionales para asegurar la seguridad del pozo. El cemento a granel y los productos químicos de cementación no utilizados se devolverán al puerto para su posterior uso o eliminación. |
| Etapas del Proyecto | <ul style="list-style-type: none"> Perforación y evaluación del pozo EQN.MC.A.x-1 costa afuera |
| Programa de gestión asociado | <ul style="list-style-type: none"> Programa de gestión de corriente de residuos – Subprograma de gestión de lechadas de cemento |

Tabla 7.3-14: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual en comunidades bentónicas y corales para los impactos previamente descritos y luego de la aplicación de medidas de mitigación

| Calificador | naturaleza del impacto: positivo (+) o negativo (-) | Intensidad (1,2,4,8,12) | extensión (1,2,4,8, +4) | momento (1,2,3,4,+1,+2,+3,+4) | persistencia (1,2,3,4) | reversibilidad (1,2,4) | sinergia (1,2,4) | acumulación (1,4) | efecto (1,4) | periodicidad (1,2,4) | recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8) | Valor de importancia del impacto residual |
|--|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|------------------|-------------------|--------------|----------------------|--------------------------------|---|
| B1: Impacto en comunidades bentónicas y corales debido a la perturbación del lecho marino, asfixia y suspensión de partículas asociadas con las actividades de perforación | (-) | 4(x3) | 1(x2) | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | 35 |
| B2: Impacto en comunidades bentónicas y corales por descarga de cemento | (-) | 2(x3) | 1(x2) | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 27 |



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
Las Malvinas son argentinas

Hoja Adicional de Firmas
Documentación personal

Número:

Referencia: Documentación Complementaria

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 10 pagina/s.