



**INFRAESTRUCTURAS GASISTAS PARA
ABASTECIMIENTO DE GAS NATURAL A LAS ISLAS
BALEARES**

**GASODUCTO DENIA-IBIZA-PLAYA SAN JUAN DE DIOS
(MALLORCA)**

ADENDA Nº 1 AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES.....	1
1.1.	Introducción.....	1
1.2.	Objeto de la presente adenda.....	2
2.	JUSTIFICACIÓN DEL CAMBIO DE TÉCNICA CONSTRUCTIVA.....	2
2.1.	Problemática de la perforación dirigida en el aterraje de Ibiza	2
2.2.	Técnica de microtunelado.....	3
3.	DESCRIPCIÓN DEL MICROTUNELADO A REALIZAR.....	4
3.1.	Alternativa 1	4
3.2.	Alternativa 2	6
4.	EVALUACIÓN AMBIENTAL	7
4.1.	Inventario ambiental.....	7
4.2.	Afecciones previstas.....	8
5.	CONCLUSIONES	9

PLANOS

1. ANTECEDENTES

1.1. Introducción

El “Gasoducto Denia-Ibiza-Playa San Juan de Dios (Mallorca)” forma parte del “Proyecto de Infraestructuras Gasistas de abastecimiento de gas natural a las islas Baleares”, promovido por la compañía ENAGAS para asegurar un suministro continuo de gas natural a Baleares.

La tramitación ambiental del Proyecto fue iniciada con el envío al Ministerio de Medio Ambiente de la Memoria Resumen, redactada en febrero de 2004. Finalmente, el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se redactó en mayo de 2005.

Desde las primeras fase del Proyecto, el aterraje previsto en la isla de Ibiza evitó afectar al Polígono 34310042, que alberga el Tipo de Hábitat “1120 Praderas de *Posidonia* (*Posidonium oceanicae*)” catalogado como Prioritario en el Anexo I de la “Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres”. Aunque no se producía afección alguna al citado Polígono, ENAGAS consideró necesario realizar una prospección submarina del pasillo del gasoducto con el fin de conocer las comunidades biológicas presentes. Como resultado de la prospección se detectó la presencia de una pradera de *Posidonia oceanica*, en disposición paralela a la costa, que en el pasillo del gasoducto se extendía entre 15 y 35 metros de profundidad.

De acuerdo con lo anterior y con la finalidad de evitar afecciones sobre las comunidades de esta fanerógama marina, ENAGAS proyectó una perforación dirigida en Cala Gració hasta una profundidad de 35 m, siendo ésta la cota prevista como punto de afloramiento de la tubería al lecho marino, tras haber rebasado la pradera de *Posidonia oceanica* sin originar afección alguna sobre la misma.

Con posterioridad a la redacción del EIA se obtuvieron los resultados de un profundo estudio geotécnico de los materiales presentes, que mostraban un terreno heterogéneo y diaclasado que dificultaba la realización de la perforación dirigida. Al mismo tiempo, el estudio de flexión de la tubería, al incorporar los nuevos datos sobre orografía, materiales y secciones, obligó a situar en 60 m de profundidad el punto de salida de la perforación.

Aún conociendo las limitaciones geotécnicas, ENAGAS, haciendo firme su compromiso de evitar afecciones ambientales, incluyó en la Licitación de Obras el requisito de llevar a cabo la perforación dirigida. Debido a la saturación del mercado de tendido de tubería submarina y al limitado número de empresas capaces de ejecutar el Proyecto, tan solo dos de ellas aceptaron la licitación, coincidiendo ambas en desaconsejar la perforación dirigida.

Las empresas consultadas basan su dictamen en los resultados obtenidos en estudios específicos que han realizado al efecto para valorar sus ofertas, así como en un análisis y evaluación de los riesgos asociados a la ejecución de la obra.

1.2. Objeto de la presente adenda

Es objeto de la presente Adenda nº 1 al Estudio de Impacto Ambiental:

- Exponer los motivos por los que se ha considerado necesario un cambio en la técnica de perforación a utilizar en el aterraje de Ibiza
- Evaluar los posibles efectos ambientales del nuevo método propuesto

2. JUSTIFICACIÓN DEL CAMBIO DE TÉCNICA CONSTRUCTIVA

2.1. Problemática de la perforación dirigida en el aterraje de Ibiza

Los aspectos más relevantes por los que se recomienda desestimar la perforación dirigida en el aterraje de Ibiza se exponen seguidamente:

- **Pérdida de los lodos de retorno**

De las cuatro unidades geológicas atravesadas, dos de ellas presentan un riesgo de pérdida de lodos de perforación muy elevada, a través de las fracturas del terreno.

La pérdida de lodos pone en peligro la ejecución de la perforación, al perderse el control de la misma. Por otra parte, la salida incontrolada de lodos y bentonita al medio marino produciría la contaminación del entorno, afectando a las praderas de *Posidonia oceanica* y al resto de comunidades biológicas existentes.

- **Inestabilidad de los taladros (perforaciones piloto)**

Se ha detectado un riesgo muy elevado de inestabilidad de las perforaciones piloto, en las cuatro unidades geológicas atravesadas. Esto es debido a la existencia de capas de gravas y arcillas, a la inclinación de las formaciones, a la presencia de guijarros y gravas, fenómenos cársticos y depósitos marinos no consolidados.

Estas características conducen a una elevada probabilidad de pérdida de la perforación por colapso del taladro, obstrucción de la maquinaria y de la tubería durante los trabajos de instalación.

- **Tolerancias en el perfil de la perforación horizontal**

Dadas las características geotécnicas existentes a lo largo de la trayectoria del gasoducto, es previsible la aparición de problemas para ejecutar la perforación según el perfil previsto.

Un punto de especial preocupación es la cota de salida de la perforación a 60 m de profundidad, debido al pequeño ángulo de ataque necesario en el punto donde comienza la recuperación de la tubería.

- **Elección de la maquinaria de perforación**

La heterogeneidad de los materiales presentes hacen probable la necesidad de cambios en la maquinaria de perforación, conduciendo a extracciones e inserciones repetidas de las máquinas adecuadas de perforación, con el consiguiente riesgo de bloqueo de las mismas.

- **Pérdida de lodos en el punto de salida**

Las características geotécnicas de los materiales presentes hacen muy probables las pérdidas, no controladas, de lodos y bentonita a través del punto de salida de la perforación horizontal.

2.2. Técnica de microtunelado

La perforación dirigida y el microtunelado son técnicas que tienen como resultado final la apertura de un pequeño túnel o perforación en el terreno, siempre que los materiales atravesados sean lo suficientemente consistentes como para que no se produzca el colapso de la cavidad excavada.

La perforación dirigida es adecuada únicamente para materiales homogéneos y sin fracturar. Las pequeñas grietas que pudieran formarse durante la obra, o las que existan en el terreno, quedan taponadas con la bentonita utilizada como lubricante en la propia excavación debido a su plasticidad e impermeabilidad. Llevar a cabo una perforación dirigida en un terreno con gran cantidad de diaclasas, como el encontrado en el aterraje de Ibiza, no aseguraría el tapado de las grietas y fracturas, con el consiguiente riesgo de hundimiento de la cavidad y de pérdidas de lodos y bentonita al medio marino.

Frente a la perforación dirigida, el microtunelado aporta la ventaja de ir recubriendo la superficie interior del túnel a medida que avanza el cabezal excavador. El recubrimiento, realizado con hormigón, tapona las grietas y fracturas del terreno, asegura la estabilidad de la perforación y evita la salida de lodos al medio marino.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente se ha desechado la perforación dirigida en el aterraje de Ibiza, habiéndose seleccionado la técnica del microtunelado, que evita los problemas detallados para la perforación dirigida.

3. DESCRIPCIÓN DEL MICROTUNELADO A REALIZAR

En el momento actual se están analizando las dos opciones de microtunelado propuestas por las compañías licitadoras. Dichas opciones son las definidas a continuación.

3.1. Alternativa 1

Prevé la excavación de un microtúnel para albergar las dos conducciones (en el aterraje de Ibiza coinciden, en paralelo, la tubería procedente de Denia y la que parte hacia Mallorca). Las características básicas del microtúnel proyectado son las siguientes:

- Microtúneles a excavar: 1
- Longitud: 164,6 metros
- Diámetro: 2 metros
- Pendiente: 16,7 cm/m en los primeros 95,18 m de recorrido y un radio de 600 m en el tramo restante
- Cota en origen de perforación: - 2 msnm
- Cota en final de perforación: -24,8 msnm

El inicio de la perforación se localiza en tierra firme, a una distancia aproximada de 110 m de la línea de costa. Este entorno albergará las instalaciones provisionales y equipamiento necesario para llevar a cabo los trabajos, ocupando una superficie aproximada de 1.600 m². Las obras comenzarán con la excavación de un foso, que tendrá unas dimensiones medias en planta de 12 m x 6 m y una profundidad tal que alcance los -2 msnm, punto considerado como inicio del microtúnel.

Una vez que la máquina de excavación o tuneladora ha sido instalada en el interior del foso, comienza el proceso de perforación. La cabeza perforadora, de igual diámetro al del microtúnel a realizar, dispone en su zona frontal de un disco rotatorio provisto de una serie de dientes y ranuras cortantes, así como de aberturas para evacuar el material excavado. Internamente el cabezal contiene un depósito de bentonita desde el cual se inyecta este lubricante hasta el frente de corte, una cámara de extracción donde se mezclan las tierras

de excavación con bentonita y conductos para transportar esta mezcla de lodos hasta el foso, desde donde son retirados al exterior mediante una grúa.

A medida que se va horadando el microtúnel, su superficie interna es revestida con piezas prefabricadas de hormigón, que aseguran su estabilidad.

La salida del microtúnel se localizará a 24,8 m de profundidad, habiéndose establecido esta cota en función de los condicionantes geológicos del sustrato y de la inexistencia de maquinaria específica que permita finalizar el microtúnel a profundidades mayores de 30 metros.

La boca de salida del microtúnel se continuará en el lecho marino mediante excavación de una trinchera y su relleno parcial con material seleccionado, de forma que se eliminen las heterogeneidades del terreno y se asegure tanto la recuperación de la cabeza perforadora como el correcto apoyo de la tubería. El volumen de excavación y relleno podrán variar según el comportamiento y composición exacta de los materiales presentes. En el caso de existir roca dura en la superficie del punto de salida del microtúnel, las obras tendrán las siguientes características:

- Diámetro de la boca del microtúnel en la salida: 2,4 m
- Longitud entre la boca del microtúnel y el final de la trinchera: 34 m
- Anchura de trinchera, en la base: 5 m
- Anchura de desmonte, en la parte alta: 5 m
- Cota en cabecera de desmonte, sobre boca salida del túnel: - 19 m
- Cota desmonte, en su zona final: -26 m
- Volumen de excavación: 850 m³
- Superficie de la zona afectada: 170 m²
- Vertedero de materiales de excavación: se situará a una profundidad superior a 35 m

Considerando una situación más desfavorable por presencia de material heterogéneo, el desmonte adquiriría un mayor tamaño, siendo sus características:

- Diámetro de la boca del microtúnel en la salida: 2,4 m
- Longitud entre boca del microtúnel y final de la trinchera: 34 m

- Anchura mínima de trinchera, en la base: 5 m
- Anchura máxima de desmante, sobre boca del microtúnel: 32 m
- Cota en cabecera de desmante, sobre boca salida del túnel: - 12 m
- Cota desmante, en su zona final: -26 m
- Volumen de excavación: superior a 850 m³
- Superficie de la zona afectada: 890 m²
- Vertedero de materiales de excavación: se situará a una profundidad superior a 35 m

La excavación a realizar en la salida del túnel se llevará a cabo mediante un taladro, que será bajado al lecho marino desde una plataforma flotante anclada previamente sobre la vertical de la zona de actuación. La plataforma será utilizada tanto para realizar la excavación y el relleno, como para recuperar la cabeza perforadora.

Una vez finalizado el túnel y retirada la maquinaria de excavación, se procederá a la instalación de ambas tuberías en su interior. A partir de la trinchera excavada junto a la boca de salida del microtúnel, las tuberías se apoyarán directamente en el fondo marino, sin necesidad de zanja u otro tipo de obra.

El plazo de ejecución previsto para perforar el microtúnel es de tres meses, tras los cuales se comenzaría la instalación de las tuberías en su interior.

3.2. Alternativa 2

Siguiendo el método constructivo y plazos detallados anteriormente, se plantea una segunda alternativa que consistiría en la perforación de dos microtúneles, albergando uno de ellos la tubería procedente de Denia y el otro la tubería con destino a Mallorca. Las características básicas son las siguientes:

- Microtúneles a excavar: 2
- Longitud aproximada de cada microtúnel: 125 metros
- Diámetro de cada microtúnel: 1,22 metros
- Cota aproximada en final de perforación: -20 msnm

El inicio de la perforación se localiza igualmente en tierra firme, a una distancia de la línea de costa de unos 80 m. Está previsto que las instalaciones provisionales y equipamiento necesario para llevar a cabo los trabajos, ocupen una superficie aproximada de 2.500 m². Las obras comenzarán en el interior de un foso, de 10 m x 20 m en planta y una profundidad máxima de 6,7 m, quedando separadas 6 m las bocas de perforación de los microtúneles.

Las salidas de los microtúneles, previstas a unos 20 m de profundidad, estarán separadas unos 12 m. En cada boca de salida se necesita una obra de acondicionamiento del terreno mediante excavación y relleno con materiales seleccionados, variando la magnitud de la obra en función del comportamiento y composición exacta de los materiales presentes.

4. EVALUACIÓN AMBIENTAL

4.1. Inventario ambiental

En el Anejo I del Estudio de Impacto Ambiental del Gasoducto Denia-Ibiza-Playa San Juan de Dios (Mallorca) se detallaron las comunidades naturales presentes en las zonas de aterraje. En concreto, en el aterraje de Ibiza se describieron:

- Comunidades de algas fotófilas infralitorales sobre sustrato rocoso: Se extienden desde la línea de costa hasta alcanzar una profundidad de entre 2 y 10 m.
- Praderas de *Posidonia oceanica*: Se asienta indistintamente sobre fondos de naturaleza rocosa y sobre fondos no consolidados. Intercepta la comunidad de algas sobre sustrato rocoso y se extiende hasta una profundidad superior a 35 m. En el pasillo previsto para el gasoducto se distribuye entre 15 y 35 m de profundidad.
- Fondos detríticos costeros: A continuación de la pradera de *Posidonia oceanica* se localiza este tipo de formación sedimentaria, que en ocasiones presenta facies de maërl o comunidad dominada por algas con estructura carbonatada, que llegan a formar arrecifes con alguna similitud a los coralinos.

Por otra parte, el punto de aterraje queda alejado de los espacios propuestos en esta zona de Ibiza para formar parte de la Red Natura 2000, así como de los Polígonos que albergan Tipos de Hábitats del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitat. Igualmente, en el entorno del aterraje no se localiza ningún espacio protegido o catalogado por la normativa autonómica.

4.2. Afecciones previstas

- **Alternativa 1**

El final del microtúnel se localiza a 24,8 m de profundidad, necesitando la realización de un acondicionamiento de 34 m de longitud, en la salida de la perforación. Considerando la situación más desfavorable, las afecciones serían las siguientes:

- Obra de acondicionamiento de la salida del túnel. Consistiría en un desmonte de 890 m² de superficie, ocupada actualmente por *Posidonia oceanica*.
- A partir del punto anterior las tuberías discurrirán directamente apoyadas sobre el lecho marino, sin necesidad de obra o acondicionamiento del terreno. La afección sobre *Posidonia oceanica* se produciría en una longitud de 90 m, siendo ésta la distancia existente desde la cota -26 m, donde finaliza la trinchera, hasta la cota -35 m, donde tiene su límite la pradera. Por su parte, el ancho teórico máximo de afección sería de 1,46 m correspondientes a las dos tuberías de 20" dispuestas en paralelo, con una separación entre ejes de 0,95 m, lo que originaría un impacto sobre 130 m² de pradera. No obstante, es más real prever que cada tubería afectará tan solo a los pies de *Posidonia oceanica* situados directamente bajo su eje de apoyo, estimándose de esta forma una afección de 45 m².

El impacto previsto por las obras constituye un impacto puntual y de muy reducida extensión, en una enorme superficie ocupada por *Posidonia oceanica* a lo largo de toda la costa. Dicho impacto se concentra de forma mayoritaria en el acondicionamiento a realizar en la salida del túnel y que supone una pérdida de pradera estimada, en la situación más desfavorable, en 890 m². Dada la densidad que presenta esta comunidad vegetal, es previsible una recuperación natural de la zona afectada, aunque probablemente requerirá un periodo prolongado de tiempo.

Por su parte, el tendido del gasoducto sobre el lecho marino supondrá la afección directa a los ejemplares sobre los que se depositen las tuberías, mientras que entre ellas y a ambos lados de las mismas, no se prevén daños directos a la vegetación. De acuerdo con lo anterior, es de prever que las tuberías queden envueltas por la vegetación que constituye la pradera, en un corto plazo de tiempo, no previéndose que el tendido de la tubería origine fraccionamiento o discontinuidad espacial en la comunidad de *Posidonia oceanica*.

No se prevén afecciones originadas por los materiales procedentes de excavación en la salida del túnel, debido a que se depositarán lejos de la zona ocupada por la pradera de *Posidonia oceanica*.

- **Alternativa 2**

Frente a la Alternativa 1 esta opción tiene dos inconvenientes:

- Al existir dos bocas de salida se necesitarán dos acondicionamientos diferentes, que en conjunto requerirán un mayor volumen de excavación y relleno que la obra a realizar en el único punto de salida de la Alternativa 1.
- La cota de salida de cada microtúnel está prevista a 20 m de profundidad y, por tanto, la longitud de los tubos sobre la pradera de *Posidonia oceanica* es mayor.

5. CONCLUSIONES

El estudio geológico profundo de la zona de aterraje en Ibiza desaconseja realizar la perforación dirigida contemplada en el Estudio de Impacto Ambiental, sustituyéndola por la técnica de microtunelado.

Se han propuesto dos opciones constructivas. La Alternativa 1 consiste en perforar un microtúnel de 164,6 m de longitud, 2 m de diámetro y salida a 24,8 m de profundidad, que albergaría las dos tuberías necesarias en este aterraje. Por su parte, la Alternativa 2 propone realizar dos microtúneles independientes, de 125 m de longitud, un diámetro de 1,22 m y salida a 20 m de profundidad.

Ninguna de las alternativas propuestas afectará a espacios de la Red Natura 2000, a Tipos de Hábitats del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, ni a espacios protegidos por la normativa autonómica.

En ambos casos el principal impacto sobre el medio natural se localiza en la boca de salida del microtúnel, donde será necesario llevar a cabo una excavación que, para la Alternativa 1 y en el caso más desfavorable afectará a 890 m² de pradera de *Posidonia oceanica*, siendo previsible que la afección producida por la Alternativa 2 sea muy superior al necesitar una excavación independiente para cada boca de salida.

En cualquier caso, la afección prevista constituye un impacto puntual y de muy reducida extensión, teniendo en cuenta la enorme superficie ocupada por esta comunidad vegetal a lo largo de toda la costa.

El tendido del gasoducto sobre el lecho marino impactará de forma mínima sobre la pradera de *Posidonia oceanica*, ya que cada tubería afectará tan solo a los pies de *Posidonia oceanica* situados directamente bajo su eje de apoyo, estimándose en unos 45 m² la afección directa de las dos conducciones de la Alternativa 1, siendo previsible que queden envueltas por la vegetación que constituye la pradera, en un corto plazo de tiempo.

De acuerdo con lo anterior, las obras del microtúnel se consideran compatibles con la conservación de los valores naturales del aterraje y su entorno.

PLANOS

ALTERNATIVA 1

PLANOS

ALTERNATIVA 2