

GASODUCTO DE TRANSPORTE SECUNDARIO
EJE LA SAGRA

(PROVINCIA DE TOLEDO)

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA LA MANCHA



***"INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA A
LA MEMORIA AMBIENTAL"***

CÓD. PROYECTO PRO-TO-11-0604

ingegas
2006 S.L.

NAOS
Consultoría Territorial S.L.

ABRIL / 2011 Rev.1

GASODUCTO DE TRANSPORTE SECUNDARIO EJE LA SAGRA (TOLEDO)

MEMORIA AMBIENTAL

ÍNDICE

	Página
A) Definición, características y ubicación del proyecto.	3
1. Título	4
2. Promotor	4
3. Introducción	4
4. Localización y características básicas del lugar de ubicación	10
5. Descripción del proyecto	18
6. Cartografía	44
B) Principales alternativas estudiadas.	45
C) Análisis de impactos potenciales en el medio ambiente.	49
D) Medidas preventivas, correctoras o compensatorias.	110
E) Realización del Seguimiento ambiental.	114
F) Conclusiones.	117
G) Anexos.	120

A) Definición, características y ubicación del proyecto.

1. TÍTULO DEL PROYECTO

Gasoducto de Transporte Secundario Eje La Sagra (Toledo)

2. PROMOTOR

GAS NATURAL ha adjudicado a la sociedad INGE GAS 2006 S.L., la redacción de este proyecto y la empresa INGE GAS 2006 S.L. ha contratado los trabajos ambientales de este proyecto a NAOS, Consultoría Territorial S.L.

3. INTRODUCCIÓN

Se presenta en estas páginas el documento correspondiente a la Memoria-Ambiental del proyecto y los trabajos ambientales que se vienen realizando sobre el '**Gasoducto de Transporte Secundario Eje La Sagra (Toledo)**', en la Provincia de Toledo, dentro de la Comunidad Autónoma de Castilla la Mancha, con el contenido que se prescribe en la normativa sectorial al caso (Ley 4/2007, de 8 de marzo).

El objeto de dicho proyecto es el suministro de gas natural para uso industrial y doméstico en la Comarca de la Sagra en la provincia de Toledo, más concretamente en los municipios de Santa Cruz de Retamar, Portillo de Toledo, Fuensalida, Camarena, Acicollar, Chozas de Canales, Palomeque, Cedillo del Condado, El Viso de San Juan, Ugena, Illescas, Yeles y Esquivias.

Este proyecto fue adjudicado a la sociedad INGE GAS 2006 S.L., para el estudio y definición de una opción viable para la instalación de una conducción para el transporte de gas natural que una el actual gasoducto Madrid-Sevilla.

A los efectos NAOS, Consultoría Territorial S.L. ha recibido a su vez el encargo de realizar el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental (Es.I.A.) de la zona afectada por el recorrido de la red, sobre un desarrollo lineal entorno a los 50 kilómetros.

El presente documento constituye la información complementaria a la memoria ambiental.

El actual estado de los trabajos de diseño es el de definición de alternativas y dimensión del proyecto, que consistirá en una conducción por tubería que discurrirá enterrada en su totalidad.

Al respecto la contribución de los técnicos ambientales se debe centrar, en la definición de las características medioambientales del entorno de actuación, dando a conocer aquellos elementos o áreas en los que podrían localizarse elementos ambientales de interés, que pudieran resultar afectados por el conjunto de las actuaciones.

Asimismo este informe establecerá, solo a efectos ambientales, el marco normativo en el que habrá de desarrollarse el conjunto del proyecto.

La remisión de la Memoria ambiental al organismo competente se considera como acto iniciador del procedimiento administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental, siendo la finalidad de la citada Memoria aportar datos relativos a la dimensión, ubicación y

características técnicas del proyecto, de tal forma que pueda ser remitido por el organismo competente a todas aquellas entidades e instituciones que pudieran considerarse como potencialmente afectadas por la construcción o explotación del proyecto.

Las entidades consultadas, conocidas las características del proyecto a través de la citada memoria remitirán, si lo consideran procedente, recomendaciones e indicaciones respecto del proyecto, que serán transmitidas por el organismo competente al promotor y que deberán ser tenidas en cuenta por él y por los técnicos encargados de la redacción del preceptivo Estudio de Impacto Ambiental.

3.1. OBJETO DE ESTA MEMORIA AMBIENTAL

Esta Memoria Ambiental se ha redactado con el fin de servir de base al inicio del procedimiento establecido en Real decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, en relación a Gasoducto de Transporte secundario Eje de la Sagra en la provincia de Toledo.

El objetivo del documento de Memoria Ambiental es el de presentar a los agentes consultados las condiciones de partida de la actuación y el enfoque que se pretende dar a ésta, estimulando su participación y sus aportaciones de interés ambiental con el fin de que la autoridad ambiental competente, en este caso la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha, determine el contenido y el alcance de los temas que deberá abordar el EIA.

Los contenidos de la Memoria Ambiental presentan, por tanto, una primera aproximación a la problemática ambiental del área en la que se ha previsto plantear la actuación, siendo su propósito el de proporcionar una base ordenada para la participación pública más que el de presentar un reconocimiento ambiental propiamente dicho. El análisis de la problemática ambiental sólo se llevará a cabo una vez recabadas las opiniones de los agentes consultados y recogidas sus aportaciones, sobre la base de una elaboración de un completo análisis de las condiciones ambientales y de las posibles repercusiones de la actuación.

3.2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS. NORMATIVA AMBIENTAL

3.2.1. Antecedentes

Este estudio se enmarca dentro de una trayectoria, consolidada en los proyectos promovidos por GAS NATURAL, de completo respeto al entorno y a los elementos de interés o valor ambiental que pudieran hallarse en el ámbito de implantación / área de afección del sistema de transporte definido por la red gasista.

Las Comunidades Autónomas tienen competencias de gestión y legislativas en materia ambiental, y pueden desarrollar la "legislación básica" estatal, así como dictar normas adicionales de protección. Consecuentemente, el proyecto en cuestión quedaría sometido al procedimiento de E.I.A, por la normativa autonómica de la Junta de Castilla la Mancha.

Por ello y como indica la legislación autonómica en materia de Evaluación Ambiental en Castilla La Mancha, hoy día materializada en la Ley 4/2007, de 8 de marzo, de Evaluación Ambiental en Castilla La Mancha que viene a recopilar el conjunto de proyectos y actividades que vendrán a ser objeto de procedimiento de evaluación de impacto medioambiental, incluye el proyecto objeto de este estudio en el (Anexo 2, grupo 4 –

Industria energética. f) Instalaciones industriales para transporte de gas, vapor y agua caliente (no incluidas en el Anexo I), de longitud superior a 3 kilómetros, y de cualquier longitud cuando se desarrolle en área protegida ambientalmente.

Por lo que deberá someterse al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental previamente a su autorización por el órgano sustantivo que corresponda, cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso en función de los criterios establecidos en el Anejo 3 de la citada Ley.

En este sentido cabe establecer en primer lugar que el organismo ambiental competente, en aplicación de la vigente normativa sectorial sobre hidrocarburos, establece que para gasoductos con presión de transporte igual o inferior a los 16.-bar, serán los organismos autonómicos los que tengan competencias en su aprobación y gestión.

En este proyecto será por tanto la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha, como órgano autonómico, quien posea las competencias correspondientes.

En consideración a lo anterior se procederá a dotar de contenido el presente documento de acuerdo con las prescripciones establecidas en la normativa vigente.

3.2.2 Normativa ambiental de aplicación

Comunitaria

-Directiva Hábitat (Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de Mayo, relativa a la conservación de los hábitat naturales y de la fauna y flora silvestres) -exclusivamente a efectos de delimitación de espacios protegidos pertenecientes a la Red Natura 2000- y de la determinación de Hábitats de Interés Comunitario.

- Directiva 79/409 del Consejo de 2 de abril de 1979 relativa a la conservación de las aves silvestres (DOCE serie L 103, de 25.4.79). Actualizada mediante la Directiva Aves 91/244, de 6 de marzo de la Comisión (DOCE serie L 115, de 8.5.1991).

-Directiva de la Comisión 49/97/CE, de 29 de julio, por la que se modifica la Directiva 79/409/CEE, del Consejo, relativa a la conservación de las aves silvestres.

-Directiva 97/11/CE, de 3 de marzo, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Nacional

Información ambiental

- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

Actividades clasificadas

- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas (RAMINP). (BOE nº 292 de 07.12.61).

- Decreto 2183/1968, de 16 de agosto, del Ministerio de la Gobernación, por el que se regula la aplicación del reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas en zonas de dominio público. (BOE nº 227, de 20.09.68); (Corrección de errores: BOE nº 242 de 08.10.68).

Evaluación de Impacto

- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero (BOE nº 73 de 25.03.2010).
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos (BOE nº 26 de 01.2008).
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (BOE nº 171 de 18.07.2006).
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (BOE nº 102 de 26.04.2006).

Espacios Naturales

- Ley 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre (BOE nº 266 de 6.11.1997). Modificada por la Ley 41/1997, de 5.11.1997 (BOE nº 266 de 6.11.1997).
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE nº 310, de 28.12.1995).
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995 por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad (BOE nº 151 de 25.06.1998).
- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas (BOE nº 73 de 25.03.2004).
- Ley 5/2007, de 3 de abril, de la Red de Parques Nacionales (BOE nº 81 de 04.04.2007).
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. (BOE nº 299 de 14.12.2007).

Montes

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes (BOE nº 280 de 22.11.2003).
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes (BOE nº 102 de 29.04.2006).

Flora y Fauna

- Real Decreto 439/1990 de 30 de marzo, Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (BOE nº 82 de 5.04.1990)

Modificado por:

- Orden 28 de agosto 1996 (BOE de 07.09.96)
- Orden 9 de julio de 1998 (BOE de 20.07.98)
- Orden 10 de marzo 2000 (BOE de 24.03.00)
- Orden 28 mayo 2001 (BOE 05.06.01)
- Orden MAM/2734/2002, de 21 de octubre (BOE 05.11.02)
- Orden MAM/2784/2004, de 28 de mayo (BOE 16.08.04)
- Orden MAM/1498/2006, de 26 de abril (BOE 17.05.06)

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE nº 222 de 13.09.2008).

Aire

- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico (BOE nº 96 de 22.04.1975).

- Ley 34/2007, de 15 de diciembre, calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE nº 275 de 16.11.2007).

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE nº 52 de 01.03.2002).

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE nº 276 de 18.11.2003)

Residuos

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (BOE nº 96 de 22.04.1998).

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos (BOE nº 182 de 30.07.1988).

- Ley 11/1997, de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases (BOE nº 99 de 25.04.1997).

- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la ley 11/1997, de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases (BOE nº 104 de 01.05.1998).

- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de RCD (BOE nº 38 de 13.02.2008).

- Real Decreto 679/2006 por el que se regula la gestión de aceites usados (BOE nº 132 de 03.06.2008).

- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso (BOE 03.01.06).

- Real Decreto 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (BOE nº 25 de 29.01.2002).

Suelo

- Ley 8/2007, de 28 de mayo, de Suelo (BOE nº 128 de 29.05.2007).

Desarrollo rural

- Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural (BOE nº 299 14.12.2007).

Patrimonio Histórico

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE 29.06.1985).

Vías Pecuarias

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, del Vías Pecuarias (BOE nº 71 de 24.03.1995).

Autonómica de Castilla-La Mancha

-Decreto 39/1990, de 27 de marzo, de Asignación de competencias en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (DOCM núm. 23 de 6.4.90).

-Ley 5/1999, de 8 de abril, de Evaluación del Impacto Ambiental de Castilla-La Mancha.

-Decreto 178/2002, de 17 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Desarrollo de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Evaluación del Impacto Ambiental de Castilla-La Mancha y se adaptan sus anexos.

-Ley 4/2007, de 8 de marzo de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha

Además, se considerarán las ordenanzas municipales que sean de aplicación en cada caso.

Sectorial

-Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos.

4. Localización y características básicas del lugar de ubicación

La actuación que se plantea es la construcción de un Gasoducto de transporte secundario desde las proximidades de Esquivias hasta el municipio de Santa Cruz de Retamar, ambas en la provincia de Toledo. Las condiciones, variedad y extensión de las diferentes unidades ambientales, territoriales y culturales implicadas han obligado a considerar un ámbito de estudio que abarque todas las futuras y posibles áreas por donde puede discurrir este gasoducto.



Figura 1. Localización general de la zona de estudio.

El ámbito de estudio general establecido para esta actuación comprende todo el territorio por donde razonablemente se puede desarrollar el tramo de gasoducto. Así el ámbito de estudio tiene su **límite Norte** en el municipio de Carranque. El **límite Sur** se encuentra en el municipio de Fuensalida. Por el **Este** el ámbito queda delimitado por el municipio de Esquivias. El **límite Oeste** del ámbito de estudio lo marca la carretera CM-4009 que une Mentrída y Torrijos

Dentro de este ámbito las diferentes alternativas planteadas para este proyecto discurren por **14 municipios** de la Provincia de **Toledo** (en concreto de la comarcas de Torrijos y de La Sagra) Los municipios son los siguientes:

En la comarca de Torrijos:

Santa Cruz de Retamar
Portillo de Toledo
Fuensalida
Arcicollar
Camarena

En la comarca de La Sagra:

Choza de Canales
Lominchar
Palomeque
El Viso de San Juan
Cedillo del Condado
Ugena
Numancia de la Sagra
Illescas
Yeles

Para este proyecto de gasoducto de transporte secundario Eje de La Sagra se han planteado tres trazados alternativos. Las tres alternativas son coincidentes en sus puntos de inicio y final.

Las tres alternativas comienzan en el término municipal de Yeles, al Este del núcleo urbano y terminan en el término municipal de Santa Cruz de Retamar en la zona Sur del núcleo urbano.

Coordenadas UTM en proyección ETRS89 para el punto de inicio.

X=433740.670
Y=4441575.510

Coordenadas UTM en proyección ETRS89 para el punto final del trazado.

X=394289.210
Y=4440817.000

A continuación se describen las tres alternativas planteadas para la construcción del gasoducto de transporte secundario Eje La Sagra (anexo II, plano con la ubicación de las alternativas).

Alternativa 1.

El trazado proyectado para la alternativa 1 consta de unos 52.530 metros. A continuación se realiza una descripción del recorrido de la traza por cada uno de los Términos municipales afectados.

Término municipal de Yeles.

El trazado proyectado tiene su origen en el término municipal de Yeles a unos 590 metros de altitud s.e.n.m., a unos 2,5 km. al Noroeste de del municipio de Esquivas en el paraje denominado *Los Escobares*.

El trazado de la alternativa 1 continúa en dirección Nornordeste de forma paralela al gasoducto ya existente hasta el paraje denominado *La Guindalera*, donde cambia de dirección y se dirige con dirección Noroeste, cruzando la línea del ferrocarril de alta velocidad Madrid-Sevilla, hasta el paraje *Prado Arenas*. En esta zona realiza un cambio en su trayectoria dirigiéndose hacia el Sur hasta el área denominada *La Farola* donde vuelve a girar en dirección Noroeste para abandonar el término municipal de Yeles por el Norte.

Término municipal de Illescas.

En este término hasta el paraje de *Bobadilla* el trazado discurre al Noreste del núcleo urbano con dirección Noroeste. Atravesando la Autovía a Toledo N401 y la Carretera Nacional N-401.

El trazado continúa por este término municipal en dirección Este atravesando los parajes de *El Mortecino* y *Las Frogas* y la carretera CM-4008. Es en el cruce con esta carretera donde el trazado pasa al término contiguo de Ugena.

El trazado vuelve a internarse en este término municipal en la zona conocida como *El Gollizo* atravesando la autopista AP-41, hasta el paraje de Arija.

Término municipal de Ugena.

Al sur y muy próximo al núcleo urbano de Ugena discurre esta alternativa 2 describiendo una "uve" invertida por los parajes de *Los Perales* y *Vaciatrojes*

Término municipal de Cedillo del Condado.

El trazado ingresa al término de Cedillo de Condado por el Norte, a unos 1700 metros del pueblo. Discurre con una dirección aproximadamente Oeste y tras recorrer apenas 900 metros pasa al término municipal de Viso de San Juan.

Término municipal de Viso de San Juan.

El gasoducto en este término se extiende unos 2.5 kilómetros en la zona sur del mismo, desde la carretera TO-4411-V y discurre por los parajes *Redonda* y *La Hinojosa*.

Término municipal de Palomeque.

En término de Palomeque la alternativa 1 atraviesa con dirección sur las carreteras CM-4004 y TO-4114-V en el paraje de *Arroyo de las Viñas*. Continúa cambiando la dirección hacia el Suroeste para atravesar la Autovía de La Sagra. Antes de pasar al término de Lominchar la alternativa 1 el gasoducto atraviesa el paraje de *Zarzalejo*.

Término municipal de Lominchar

En el término de Lominchar el trazado discurre con dirección paralela al camino denominado Vereda de Lominchar hasta el paraje de *El Tejar* donde cambia de dirección y se dirige con orientación Suroeste cruzando el Río Guadarrama y pasando a término de Chozas de Canales.

Término municipal de Chozas de Canales

En Chozas de Canales el trazado discurre al sur del municipio a menos de un kilómetro del núcleo urbano por los parajes de *Capoche*, *La Presa*, *El Cañizo*, *Los Barciales* y *Magdalena*.

Término municipal de Camarena

En este municipio la alternativa continúa con la dirección Suroeste de forma paralela a la carretera TO-4111-V por los parajes de *Peromoro*, *Los Loritos* y *Acicostilla*.

Término municipal de Arcicóllar

En el término municipal de Arcicóllar el trazado de la alternativa 1 discurre con dirección Oeste por el paraje *Los Vigueros* y cruza la carretera CM 4003 para terminar con una orientación paralela a la carretera TO-4111-V, cruzando al termino vecino de Fuensalida.

Término municipal de Fuensalida

En terreno de Fuensalida el trazado atraviesa la zona denominada *Cercada de los Frailes* donde cambia de dirección para describir un giro que rodeara el núcleo urbano por el sur, atravesando para ello las carreteras CM-4011 y TO-4421-V. y los parajes de *Chafarrete, Los Pachares, Facoro, La Lampara, La India, Las Minganas, La Montanilla y El Lumbelillo*.

Término municipal de Portillo de Toledo

Ya en el término de Portillo de Toledo el trazado coincide con el límite entre términos municipales y termina de rodear el núcleo urbano por el oeste cruzando la carretera TO-4431-V y *Las Barrancas*, para discurrir después con una dirección aproximadamente Norte de forma paralela al Camino de Portillo a Santa Cruz de Retamar.

Término municipal de Santa Cruz de Retamar

La alternativa 1 concluye en el término municipal de Santa Cruz de Retamar a unos 600 metros al Sur del núcleo urbano, entre las carreteras CM-4009 y CM-4011.

Alternativa 2.

El trazado proyectado para la alternativa 2 tiene unos 49.843 metros. A continuación se realiza una descripción del recorrido de la traza por cada uno de los Términos municipales afectados.

Término municipal de Yeles.

El trazado propuesto en la alternativa 2 y tiene su origen en el término municipal de Yeles, al Noroeste de del municipio de Esquivas en el paraje denominado *Los Escobares*.

El trazado de la alternativa 2 continúa en dirección Nornordeste de forma paralela al gasoducto ya existente hasta el paraje denominado *La Guindalera*, donde cambia de dirección y se dirige con dirección Noroeste, cruzando la línea del ferrocarril de alta velocidad Madrid-Sevilla, hasta el paraje *Prado Arenas*. En este paraje realiza un cambio en su trayectoria dirigiéndose hacia el Sur hasta el paraje *La Farola* donde describe un pequeño giro poniéndose paralelo al límite municipal entre Illescas y Yeles.

Término municipal de Illescas

El trazado continua de forma paralela al límite municipal hasta el paraje de *La Guadilla* donde cambia de dirección y se dirige con orientación Noroeste hasta la zona denominada *Bobadilla* atravesando para ello la Autovía a Toledo N401 y la Carretera Nacional N-401.

El trazado continúa por el término municipal de Illescas en dirección Este atravesando los parajes de *El Mortecino y Las Frogas* y la carretera CM-4008. Es junto a esta carretera donde el trazado cambia de dirección dirigiéndose en dirección Suroeste hasta el límite con el término municipal de Cedillo del Condado atravesando a su paso los parajes de *Los Caños, Olivar del Cristo, La Gavia*, la autopista AP-41, *Valdecobos y Juan Cristo*.

Término municipal de Cedillo del Condado

Es por la zona denominada *Arija* donde el trazado entra al término de Cedillo del Condado con una dirección aproximadamente Oeste pasando rápidamente al término municipal de Viso de San Juan tras haber recorrido apenas un kilómetro.

Término municipal de Viso de San Juan.

El gasoducto en este término se extiende unos 2.5 kilómetros en la zona sur del mismo, desde la carretera TO-4411-V y discurre por los parajes *Redonda* y *La Hinojosa*.

Término municipal de Palomeque.

Ya en término de Palomeque la alternativa 2 atraviesa con dirección sur las carreteras CM-4004 y TO-4114-V en el paraje de *Arroyo de las Viñas*. Continúa cambiando la dirección hacia el Suroeste para atravesar la Autovía de La Sagra. Antes de pasar al término de Lominchar la alternativa 2 el gasoducto atraviesa el paraje de *Roya de Alconchel* y *Los Palomares*.

Término municipal de Lominchar

El trazado 2 discurre por la zona Noroeste del término municipal de Lominchar con dirección Suroeste atravesando los parajes de *Solana del Prado*, *La Aragalla*, *La vega* y *Las Molineras* donde cruza el Río Guadarrama y pasando a término de Chozas de Canales.

Término municipal de Chozas de Canales

En Chozas de Canales el trazado discurre al sur del municipio a unos 1.5 kilómetros del núcleo urbano por los parajes de, *Las Barguitas* y *Las Gatas*.

Término municipal de Camarena

En este municipio la alternativa continúa con una dirección aproximadamente Noreste-Suroeste de forma paralela a la carretera TO-4111-V por los parajes de *Peromoro*, *Los Loritos* y *Acicostilla*.

Término municipal de Arcicóllar

En el término municipal de Arcicóllar el trazado de la alternativa 2 discurre con dirección Oeste por el paraje *Los Vigueleros* y cruza la carretera CM 4003 para terminar con una orientación paralela a la carretera TO-4111-V al Norte de la misma, cruzando al término vecino de Fuensalida.

Término municipal de Fuensalida

En terreno de Fuensalida el trazado atraviesa la zona central del término de forma paralela a la carretera TO-4111-V, a lo largo del margen norte de esta. Hasta el paraje denominado *La Platería* donde cambia de dirección para dirigirse con dirección Noroeste rodeando el municipio por el Norte hasta el camino denominada Camino de Fuensalida a Santa Cruz de Retamar. Después el trazado continúa con dirección Nornoroeste de forma similar al trazado de este camino.

Término municipal de Santa Cruz de Retamar

La alternativa 2 concluye en el término municipal de Santa Cruz de Retamar a unos 600 metros al Sur del núcleo urbano, entre las carreteras CM-4009 y CM-4011. En este término el trazado ocupa unos 900 metros y lo hace coincidiendo con el trazado del camino de Fuensalida a Santa Cruz de Retamar y como hace este atraviesa la carretera CM-4011 unos metros antes de alcanzar el punto final de la alternativa.

Alternativa 3.

El trazado proyectado para la alternativa 3 consta de unos 51.800 metros. A continuación se realiza una descripción del recorrido de la traza por cada uno de los términos municipales afectados.

Término municipal de Yeles.

El trazado proyectado tiene su origen en el término municipal de Yeles a unos 590 metros de altitud s.e.n.m., a unos 2,5 km. al Noroeste de del municipio de Esquivas en el paraje denominado *Los Escobares*.

El trazado de la alternativa 3 continúa en dirección Nornordeste de forma paralela al gasoducto ya existente hasta el paraje denominado *La Guindalera*, donde cambia de dirección y se dirige con dirección Noroeste, cruzando la línea del ferrocarril de alta velocidad Madrid-Sevilla. Una vez cruzado la vía de este ferrocarril el trazado se dirige al sur por el margen Oeste y de forma paralela a esta vía atravesando las zonas conocidas como *Prado Arenas Basnegral*, *La Torrecilla*, *la Veneciana* y la zona Este del Polígono Cisneros.

Tras pasar unos metros por el municipio de Numancia de la Sagra, el gasoducto regresa al termino municipal de Yeles discurrendo primero de forma paralela al límite del término municipal por el paraje de *Madre Vieja* hasta cortar el Cordiel Galiana, donde con dirección Norte la sigue atravesando las zonas denominadas *Casas Viejas*, y *La Cañada*. Aquí el trazado describe un giro para continuar con dirección Oeste por el paraje *Los Rincones*.

Término municipal Numancia de la Sagra.

Como se comento anteriormente, el trazado discurre por este término municipal unos 600 metros antes de regresar al terreno de Yeles. El paraje afectado en este municipio se conoce como *Los Cerrones*.

Término municipal de Illescas.

En este término el trazado comienza a uno 2.5 Kilómetros al Sureste del núcleo urbano. Y avanza con dirección Oeste hasta el Camino de Pantoja, donde en la zona conocida como *Cerro Blanco* cambia de dirección para dirigirse con una rumbo aproximado Sureste-Noroeste atravesando en su recorrido la Autovía a Toledo N401 y la Carretera Nacional N-401.

El trazado continúa por este término municipal en dirección Norte por la zona de la Setera hasta llegar a la Vereda de Cedillo a Pantoja donde el trazado continua de forma paralela a esta vereda hasta el próximo termino municipal, atravesando anteriormente la autopista AP-41.

Término municipal de Cedillo del Condado.

El trazado ingresa al término de Cedillo de Condado por el Norte, a unos 1700 metros del pueblo. Discurre con una dirección aproximadamente Oeste y tras recorrer apenas 900 metros pasa al término municipal de Viso de San Juan.

Término municipal de Viso de San Juan.

En esta tercera alternativa existen dos partes del trazado que discurren por terrenos de Viso de san Juan.

El primer trayecto del gasoducto en este término se extiende unos 2.5 kilómetros en la zona sureste del mismo, desde la carretera TO-4411-V y discurre por los parajes *Redonda* y *La Hinojosa*.

El segundo tramo que discurre por este término municipal se extiende unos 1.5 kilómetros en la zona suroeste del mismo desde el Río Guadarrama atraviesa con dirección Oeste la Autovía de la Sagra y la carretera TO-4111-V. Ya en la parte oeste de esta carretera el trazado cambia de rumbo para continuar paralelo a la misma hasta el próximo término municipal de Chozas de Canales.

Término municipal de Palomeque.

En término de Palomeque la alternativa 3 atraviesa con dirección aproximadamente Oeste – Este la zona Norte del término municipal. El trazado discurre al Norte del núcleo urbano y de la urbanización Fuenlabrada en el paraje de *La Fuenlabrada* entre el municipio y las urbanizaciones Fuente Serena, El Moral, Buenos Aires y Las Rosas. Tras dejar atrás la Urbanización Fuenlabrada el trazado discurre paralelo al camino de Valhondo hasta alcanzar el Río Guadarrama, El cual hace de frontera natural con el término municipal de El Viso de San Juan.

Término municipal de Chozas de Canales

En Chozas de Canales el trazado discurre al norte del municipio, primero de forma paralela a la carretera TO-4111-V hasta el Barranco del Vaquerizo donde cambia de dirección para dirigirse al Oeste por el Norte del núcleo urbano hasta la zona denominada *Lomo de Cura*. Es aquí donde el trazado cambia de dirección para ponerse de nuevo con dirección Suroeste atravesando el entorno de *Los Tintos*

Término municipal de Camarena

En este municipio la alternativa continúa con la dirección Suroeste por los parajes *La Choricera*, *Trasgadillo*, y *Pero Moro* donde describe una curva para dirigirse con dirección Oeste para pasar al sur del núcleo urbano atravesando los parajes de *El Cerujillo*, *El Granado*, *Prado Bajo* la carretera CM-4003 y *Pedazo de San Pedro*.

Término municipal de Arcicóllar

En el término municipal de Arcicóllar el trazado de la alternativa 3 discurre con dirección Suroeste por el paraje *Las Provincias* hasta cruzar la carretera CM 4003 para terminar con una orientación paralela a la carretera TO-4111-V, cruzando al termino vecino de Fuensalida.

Término municipal de Fuensalida

En terreno de Fuensalida el trazado atraviesa la zona denominada *Cercada de los Frailes* donde cambia de dirección para describir un giro que rodeara el núcleo urbano por el sur, atravesando para ello las carreteras CM-4011 y TO-4421-V. y los parajes de *Chafarrete*, *Los Pachares*, *Facoro*, *La Lampara*, *La India*, *Las Minganas*, *La Montanilla*, *El Lumbelillo* y *La Golondrina*. El trazado atraviesa de nuevo la carretera CM-4011 entre los municipios de Fuensalida y Portillo de Toledo, para en este punto continuar paralelo a la Cañada Real Segoviana. Poco después en la zona de *La Cadena* el trazado se dirige hacia el Norte atravesando las áreas denominadas *El Manzanar* y *El Torrejón*. En este paraje el trazado describe un giro para orientarse con dirección Noroeste hacia el municipio de Santa Cruz de Retamar

Término municipal de Santa Cruz de Retamar

La alternativa 3 concluye en el término municipal de Santa Cruz de Retamar a uno 600 metros al Sur del núcleo urbano, entre las carreteras CM-4009 y CM-4011.

Las diferentes estructuras ya existentes que este proyecto de gasoducto debe de cruzar son en cada alternativa:

INFRAESTRUCTURA	TERMINO MUNICIPAL	ALTERNATIVAS		
		1	2	3
FF.CC. AVE Madrid-Sevilla	Yeles	x	x	x
Autopista AP-41	Illescas	x	x	x
Autovía de la Sagra	Palomeque	x	x	
	El Viso de San Juan			x
Autovía Toledo A-42	Illescas	x	x	x
Carretera N-401	Illescas	x	x	x
Carretera CM-4008	Illescas	x	x	
Carretera CM-4004	Palomeque	x	x	x
Carretera CM-4003	Arcicollar	x	x	
	Camarena			x
Carretera CM-4011	Santa Cruz de Retamar		x	x
	Fuensalida	x		
Carretera CM-4010	Yeles			x
Carretera TO-4114-V	Palomeque	x	x	
Carretera TO-4441-V	El Viso de San Juan	x	x	x
Carretera TO-4111-V	Arcicollar		x	x
	El Viso de San Juan			x
Carretera TO-4421-V	Fuensalida	x		x
Carretera TO-4431-V	Portillo de Toledo	x		

La distancia de las distintas alternativas analizadas a los suelos urbanos de los distintos términos municipales se recoge en la siguiente tabla:

MUNICIPIO	ALTERNATIVA		
	1	2	3
Santa Cruz de Retamar	330 m.	330 m.	330 m.
Portillo de Toledo	0 m. (Zona Urbana)	1008 m.	0 m. (Zona Urbana)
Fuensalida	0 m. (Zona Urbana)	249 m.	0 m. (Zona Urbana)
Arcicollar	0 m. (Zona Urbana)	0 m. (Zona Urbana)	0 m. (Zona Urbana)
Camarena	0 m. (Zona Urbana)	0 m. (Zona Urbana)	0 m. (Zona Urbana)
Choza de Canales	390 m.	890 m.	132 m.
Lominchar	569 m.	1183 m.	2836 m.
Palomeque	724 m.	724 m.	513 m.
El Viso de San Juan	443 m.	443 m.	443 m.
Cedillo del Condado	811 m.	811 m.	811 m.
Ugena	294 m.	294 m.	3327 m.
Numancia de la Sagra	7451 m.	7451 m.	2692 m.
Illescas	0 m. (Zona Urbana)	0 m. (Zona Urbana)	0 m. (Zona Urbana)
Yeles	1140 m.	1140 m.	0 m. (Zona Urbana)

5. Descripción del proyecto

5.1 ANTECEDENTES

La implantación del gas natural como alternativa energética en España se ha visto impulsada fundamentalmente por el Protocolo de Intenciones para el Desarrollo del Gas en España, de Julio de 1985 y de acuerdo con lo indicado en los artículos 89 y 103 de la Ley 34/1998 de 7 de octubre del Sector de Hidrocarburos para un Desarrollo Coordinado de actuaciones en materia de Combustibles Gaseosos.

En base a los compromisos contraídos y en función de un desarrollo ordenado de sus instalaciones de transporte y distribución, **GAS NATURAL CASTILLA LA MANCHA S.A.**, ha ido construyendo a lo largo de los últimos años, una infraestructura que garantizará en cada momento el suministro de gas natural para uso industrial, domestico y comercial en la Provincia de Toledo.

A este fin **GAS NATURAL CASTILLA LA MANCHA S.A.**, ampliará su infraestructura de las Redes de Distribución de gas natural mediante la construcción del Gasoducto de Transporte Secundario Eje de la Sagra (Toledo).

Por todo lo anteriormente indicado, es intención de **GAS NATURAL CASTILLA LA MANCHA S.A.**, incorporar este Proyecto inmediatamente a su programa de construcción, con el fin de conseguir su puesta en servicio en el plazo más breve posible.

Con tal motivo, y para dar cumplimiento a la Planificación, **GAS NATURAL CASTILLA LA MANCHA S.A.**, adjudicó a **INGEGAS 2006, S.L.** la realización del Proyecto de Autorización de Instalaciones del Gasoducto de Transporte Secundario Eje de la Sagra (Toledo).

5.2 OBJETO

El objeto del presente Proyecto es definir las características que han de reunir los materiales y los criterios mediante los cuales han de realizarse las obras correspondientes al **Gasoducto de Transporte Secundario Eje de la Sagra**, y sus instalaciones auxiliares, en la Provincia de Toledo, todo ello al efecto de obtener la oportuna Autorización Administrativa, tal como prescribe el Reglamento General de Servicio Público de Gases Combustibles del Ministerio de Industria y Energía en su artículo 4º y 5º, aprobado por el Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre y la ley 34/1998 del Sector de Hidrocarburos en su artículo 3.

Dichos criterios y características quedan determinados por los datos básicos, criterios de cálculo, planos y pliegos de condiciones del Proyecto, incluyendo asimismo el correspondiente presupuesto de las instalaciones.

Las instalaciones objeto de esta solicitud son las siguientes:

- Gasoducto de Transporte Secundario Eje de la Sagra, de A⁰ Ø 8", presión de diseño de 49,5 bar y una longitud total de 50.000 metros, que tiene su origen en la posición de válvulas existente denominada como Pos F-27 perteneciente al Gasoducto Sevilla-Madrid de Enagas, situada a dos km al noroeste del núcleo urbano de Esquivias dentro del Término Municipal de Yeles, el punto final del trazado, está localizado en el Término Municipal de Santa Cruz de Retamar a 500 m. al sur de su núcleo urbano.
- De manera conjunta a la instalación del Gasoducto de Transporte Secundario, se instalará tritubo portacable para red de telecomunicación.
- Instalaciones auxiliares:
 - Posición 1 Yeles, con válvula de seccionamiento de A⁰ Ø 8" y su venteo correspondiente, situada en el inicio del gasoducto, junto a la posición de Enagas. Entre los vértices V-000 y V-001.
 - Posición 2 Illescas, con válvula de seccionamiento A⁰ Ø 8", y su venteo correspondiente, con derivación a una E.R.M. (49,5/16 bar) modelo G-1000. Entre los vértices V-059 y V-062.
 - Posición 3 Ugena, con válvula de seccionamiento A⁰ Ø 8", y su venteo correspondiente, con derivación a una E.R.M. (49,5/16 bar) modelo G-65. Entre los vértices V-095 y V-096.
 - Posición 4 Cedillo/El Viso, con válvula de seccionamiento A⁰ Ø 8", y su venteo correspondiente, con derivación a una E.R.M. (49,5/16 bar) modelo G-65. Entre los vértices V-112 y V-113.
 - Posición 5 Palomeque, con válvula de seccionamiento A⁰ Ø 8", y su venteo correspondiente, con derivación a una E.R.M. (49,5/16 bar) modelo G-65. Entre los vértices V-128 y V-129.
 - Posición 6 Chozas de Canales, con válvula de seccionamiento A⁰ Ø 8", y su venteo correspondiente, con derivación a una E.R.M. (49,5/16 bar) modelo G-65. Entre los vértices V-178 y V-179.
 - Posición 7 Camarena/Arcicollar, con válvula de seccionamiento A⁰ Ø 8", y su venteo correspondiente, con derivación a una E.R.M. (49,5/16 bar) modelo G-65. Entre los vértices V-210 y V-211.
 - Posición 8 Portillo-Fuensalida, con válvula de seccionamiento A⁰ Ø 8", y su venteo correspondiente, con derivación a una E.R.M. (49,5/16 bar) modelo G-250. Entre los vértices V-257 y V-258.
 - Posición 9 Santa Cruz de Retamar, con válvula de seccionamiento A⁰ Ø 8", y su venteo correspondiente, con derivación a una E.R.M. (49,5/16 bar) modelo G-65. Entre los vértices V-324 y V-325.
 - Protección Catódica de la tubería mediante las E.P.C. de corriente impresa con sus correspondientes lechos anódicos, tomas de potencial, y ánodos de sacrificio.

5.3 BASES DE PROYECTO

Datos Básicos

Presión

La presión máxima de servicio para el Gasoducto de Transporte Secundario Eje de la Sagra, será de 49,5 bar.

Temperatura

Se consideran como temperaturas límites del gas natural transportado, las siguientes:

- Máxima 55° C
- Mínima 0° C.

A efectos de cálculo hidráulico se utilizará una temperatura de 15° C.

Rugosidad de la tubería

Se considera una rugosidad interna para la tubería de 0,015 mm para todo el Gasoducto de Transporte Secundario Eje de la Sagra, correspondientes a una tubería nueva de acero al carbono con revestimiento epoxy en la superficie interior.

Caudales

El caudal ha sido facilitado por **GAS NATURAL CASTILLA LA MANCHA S.A.**, estableciendo un suministro inicial de 11.930 m³(n)/h para el Gasoducto de Transporte Secundario Eje de la Sagra.

Longitud

La longitud total del Gasoducto de Transporte Secundario Eje de la Sagra en la provincia de Toledo es de 49.823 metros.

5.4 NORMAS Y CRITERIOS DE DISEÑO

En todos los aspectos del proyecto, se han adoptado criterios de la máxima seguridad, especialmente se han respetado las prescripciones contenidas en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos del Ministerio de Industria, aprobado por Orden del Ministerio de Industria de 18 de Noviembre 1974, modificado por las Ordenes del Ministerio de Industria y Energía de 26 de Octubre de 1983 y 6 de Julio de 1984 en particular las Instrucciones Técnicas Complementarias: ITC-MIG.5.1. "Canalizaciones de Transporte y Distribución de Gas en Alta Presión B", la modificación del punto 3.2.1. de la misma, según orden de 9 de Marzo de 1994 (Nº 6.540), la Instrucción MIG R.7.1 sobre Estaciones de Regulación y/o Medida para presiones de entrada superiores a 16 bar y la MIG R.7.2 sobre Estaciones de Regulación y/o Medida para presiones de entrada hasta 16 bar, ambas aprobadas en la Orden del 26/10/83 y modificadas por la Orden de 29/05/98.

Las prescripciones incluidas en el citado Reglamento, se han complementado con aquellas otras incluidas en otras normas de uso habitual, siempre que sus requisitos específicos sean en todo caso más rigurosos que los exigidos en el citado Reglamento.

5.4.1. Normas de Proyecto

A continuación, se relacionan los códigos y normas adoptadas en el proyecto, y que complementan al Reglamento:

Aplicación general

- Norma UNE-EN 1594. Sistemas de suministro de gas. Canalizaciones con presión máxima de operación superior a 16 bar. Requisitos funcionales.
- Norma UNE-EN 12327. Sistemas de suministro de gas. Ensayos de presión, puesta en servicio y fuera de servicio. Requisitos de funcionamiento.
- Norma UNE-60002 (1973). Clasificación de los combustibles gaseosos en familias.
- Código ANSI/ASME B.31.8. Gas Transmisión and Distribution Piping Systems.
- Norma NSCR-02. Norma de Construcción Sismoresistente (R.D. 997/02 de 27 de Septiembre).
- Los decretos sobre Seguridad y Salud en el trabajo, RD 1627/1997 de 24 de Octubre).
- Real Decreto 2267/2004 Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Norma UNE 60.302, para la clasificación de las zonas atravesadas por la conducción (Categorías de Emplazamiento).
- Norma UNE 60.305, para las Zonas de seguridad y coeficiente de cálculo, según la categoría de emplazamiento
- Norma UNE-EN 12186. Sistemas de distribución de gas. Estación de Regulación de presión de gas para el transporte y distribución. Requisitos de funcionamiento.
- Norma UNE - EN 60.079-10. Clasificación de emplazamientos con riesgos de explosión debido a presencia de gases, vapores y líquidos inflamables.

Obra Mecánica

- Norma UNE 60.309 para el cálculo del espesor de la conducción.
- Norma UNE-EN 10208-2 Tubos de acero para tuberías de fluidos combustibles. Condiciones técnicas de suministro
- Estándar API 1104, para la soldadura.
- Código ANSI/ASME, Sección II para el material de soldadura.
- Código ANSI/ASME, Sección V para los Ensayos No Destructivos.
- Código ANSI/ASME, Sección IX para las homologaciones de procedimientos de soldadura y de soldadores/operadores.
- Estándar API-6D, para las válvulas de bola de $\varnothing \geq 2''$.
- Estándar BS-5351, para las válvulas de bola y de aguja de $\varnothing < 2''$.
- Estándar API-R.P.1102, para cruces de ferrocarriles y carreteras,

- Estándares ANSI/ASME B-16.9 para accesorios de tubería: codos, té reducciones, etc., de acero al carbono.
- Estándares ANSI/ASME B-16.5, para bridas de acero al carbono.
- Norma DIN 30.670, para el revestimiento exterior de la tubería en PE.
- Estándar API-R.P.5L2, para el revestimiento interno a base de resina epoxy.

Obra Civil

- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural".
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3)
- Pliegos de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura del M.V.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NBE AE/88 y NBE AE/95.
- Código Técnico de Edificación (CTE) DB-SE AE y DB-SE A.

Obra Eléctrica

- Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión.

5.4.2 Especificaciones del Proyecto

A continuación, se relacionan las Especificaciones del **Grupo GAS NATURAL** con las que se ha desarrollado la Ingeniería de detalle del Proyecto, y que complementan al Reglamento y a las Normas y Códigos indicados anteriormente:

Obra Mecánica

- EM-D25-E. Rev.0/2006.07. Tubería de acero DN 50 (2") hasta DN 750 (30").
 - Parte 0. Rev.0. Espesores de tuberías de acero y calidad de los materiales.
 - Parte 1. Rev.3. Tubo sin soldadura.
 - Parte 2. Rev.3.Tubería con soldadura longitudinal por alta frecuencia (HFW).
 - Parte 3.Rev.0.Tubo soldado longitudinal o helicoidalmente por acero sumergido (SAW) o por protección gaseosa y arco sumergido (COW).
 - Parte 4.Rev.2. Numeración o marcado de tubos
- EM-D26-E. Rev.5. Revestimiento exterior y pintura interior de tubería y accesorios de Acero en fábrica.
- EM-D30-E Rev. 4/2006.02.Accesorios para derivación y obturación en canalizaciones d acero en servicio.
- EM-D32-E Accesorios y componentes de uniones embridadas para tubería.
- EM-D-34-E. Válvulas de bola de acero de diámetro nominal $\leq 30''$.
- EM-D35-E. Rev. 1. Banda de señalización para la protección de canalizaciones de gas.
- EM-804 Rev. 1. Especificación para válvulas de macho.

- EM-805. Rev. 0. Especificación Técnica. Válvulas de asiento y de aguja.
- EM-806. Rev. 0. Especificación Técnica. Válvulas de Seguridad.
- EM-912. Rev.2. Especificación Técnica de puertas de apertura rápida para venteo de posiciones.
- EV-004. Rev. 3. Especificación General de soldadura en obra de tuberías y accesorios de acero al carbono.
- EM-D33-E. Juntas aislantes para protección catódica tipo monoblock. Materiales y ensayos.
- EV-201. Rev. 5. Especificación para el revestimiento de componentes de tubería en obra.
- C-206. Rev. 0 Especificación general de pruebas hidráulicas en conducciones de transporte y distribución de gas.
- ET-0202.16-E. Parte. 1. Pintura de tuberías. Partes metálicas y accesorios. Instalaciones aéreas.

Obra Civil

- NT-905-GN. Redes y acometidas. Construcción Obra Civil (solo en lo concerniente a la obra civil).
 - Parte 0. Rev. 0. Preliminares.
 - Parte 1. Rev. 0. Sección tipo de pista.
 - Parte 2. Rev. 1. Apertura de zanja.
 - Parte 3. Rev. 1. Relleno de zanja.
 - Parte 4. Rev. 0. Diseño de pasos y cruces con accidentes naturales y otros servicios.
 - Parte 7. Rev. 0. Criterios para la ubicación de los hitos de señalización.
 - Parte 8. Rev. 0. Lastrado de la conducción.
- ET-201.03-E. Partes 0 y 1. Obra civil. Hitos. Señalización de canalizaciones enterradas.

Obra eléctrica

- EM-A23-E. Protección Catódica. Equipos, materiales y pruebas de fábrica.
- ET-301-E. Montaje, pruebas, puesta en servicio y mantenimiento de Sistemas de Protección Catódica.

Telemando

- NT-085-GN. Rev. 0 Tritubo para redes de telecomunicaciones.
- NT-141-E. Instalación conjunta de tritubo para redes de telecomunicaciones y redes de distribución de gas.
 - Parte 1. Rev. 1. Criterios para la instalación de tritubo.
 - Parte 2. Rev. 1. Ejecución de la canalización conjunta.

5.4.3. Criterios de localización de posiciones de válvulas y de Estaciones de Regulación y/o Medida, y Armarios de Regulación

En todos los casos, para la selección del emplazamiento de las posiciones de válvulas con o sin Estación de Regulación y /o Medida, se ha considerado la disponibilidad de fácil acceso previendo las mejoras de caminos donde ha sido preciso. En el caso de las válvulas con accionamiento por telemando y posiciones con ERM / EM se ha considerado además la posibilidad de acometida a línea eléctrica comercial. Además, para cada una de ellas se han tomado en consideración los criterios que se describen en los siguientes párrafos.

Localización de Válvulas

Para minimizar los riesgos potenciales que una rotura o avería producida en la conducción podría suponer sobre bienes, servicios y personas, se ha subdividido la longitud total del gasoducto por medio de válvulas de seccionamiento. Estas válvulas permiten disponer de compartimentos estancos que contribuyan a tal fin.

La separación entre válvulas de seccionamiento para las distintas canalizaciones se ha establecido estimando las categorías de emplazamiento de acuerdo con el índice de habitabilidad observado. Las distancias adoptadas están de acuerdo con las exigidas en la ITC MIG-5.1. Además para la canalización de Alta Presión B esta distancia garantiza que el volumen máximo entre válvulas no supere el valor máximo de 700.000 m³, en condiciones normales de presión y temperatura, de acuerdo con las exigencias de la ITC MIG-5.1. Este volumen puede llegar a ser de 2.000.000 de (n) m³ cuando se trate de un emplazamiento de categoría 1, de acuerdo con la orden del 9 de Marzo de 1994, en la que se modifica el apartado 3.2.1 de la ITC MIG 5.1.

Localización de Estaciones de Regulación y/o Medida

En determinadas localizaciones a lo largo del recorrido del Gasoducto Eje de la Sagra, y coincidiendo con las posiciones de proyecto, se han incluido Estaciones de Regulación y Medida:

5.4.4. Criterios sobre venteos de líneas

En caso necesario, por accidente o por razones de operación, cada tramo de línea entre válvulas de seccionamiento se podrá ventear a través de los venteos previstos en cada válvula.

El diámetro de la tubería de ventilación es suficiente como para evacuar el gas contenido entre dos posiciones de la red de una manera rápida y segura.

DIÁMETRO DE LA LÍNEA (")	DIÁMETRO DEL VENDEO (")
8"	4"

5.4.5. Criterios para el cálculo hidráulico

De acuerdo con los datos de partida facilitados por **GAS NATURAL CASTILLA LA MANCHA S.A.** en cuanto a características del gas, caudales, presión de diseño, presión mínima en origen y final del gasoducto, se han realizado los cálculos hidráulicos teniendo en cuenta la longitud y altitud del trazado. Los caudales considerados incluyen las previsiones de consumo de gas en el área de influencia de la canalización.

5.4.6. Elección y Estudio de Trazados

Criterios para la elección del trazado

Se justifica el trazado seleccionado del conjunto de las alternativas estudiadas con base en los siguientes aspectos principales:

- Mantener, en lo posible el paralelismo con otras conducciones o servicios de naturaleza diversa.
- Optimizar de forma global las distancias a los centros potenciales de consumo (industrias y consumo doméstico).
- Evitar, en la medida de lo posible, el paso de la conducción por núcleos urbanos y zonas de alta densidad de población, concentración de vehículos y personas.
- Afectar en la menor escala posible las Actuaciones previstas dentro de los Planes de Ordenación Urbana en las zonas donde se discurra por núcleos urbanos.
- Eludir siempre que sea posible el paralelismo con líneas eléctricas de alta tensión.
- Evitar el paso por explotaciones mineras o canteras, de suelo inestable, etc.
- Aprovechar discurrir por los viales previstos en los polígonos industriales atravesados.
- Evitar zonas con yacimientos arqueológicos.
- Evitar espacios naturales protegidos.

Con el cumplimiento de estas premisas se consiguen los siguientes efectos positivos frente a otras alternativas de trazado:

- Se garantiza no afectar a parajes de interés medioambiental al hacer discurrir la conducción por un trazado que ha recibido una declaración de impacto positiva.
- Se garantiza la no afección del patrimonio arqueológico al situar el gasoducto por un pasillo debidamente investigado.
- Se evita, en la medida de lo posible, el paso de la conducción por núcleos urbanos y zonas de alta densidad de población, concentración de vehículos y personas.
- Se consigue una separación en paralelismos con carreteras y FF.CC. de acuerdo a la Legislación vigente.

Estudio de Trazados

Las distintas fases para la recopilación de todos los datos, que puedan facilitarnos la elección del trazado, pueden resumirse en las siguientes:

- Estudio de trazados en gabinete, sobre cartografía existente.

- Reconocimiento en campo de los trazados proyectados y de los puntos especiales.
- Evaluación y comparación técnico-económica de los trazados estudiados.
- Estudio de detalle de la solución adoptada.
- Una vez definida la traza geométrica y en base a los caudales y características de la energía a transportar, se procede a la optimización de las características mecánicas de la tubería, es decir, diámetro, calidad de los materiales y espesor, así como la disposición de los elementos de corte y protección de que irá dotada la conducción.

5.5 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

5.5.1 Características de la conducción

La conducción está formada por la unión, mediante soldadura, de tubos suministrados generalmente en largos dobles comerciales.

Ocasionalmente y para adaptar la traza de la canalización a las particularidades del terreno, se insertan curvas prefabricadas que permiten los cambios de dirección.

A intervalos predeterminados, se insertan en la línea las posiciones de válvulas de seccionamiento o de derivación, que contarán con sus correspondientes venteos.

5.5.1.1 Características mecánicas y geométricas de los materiales metálicos

Todos los materiales: tubería de línea y de posiciones, válvulas, juntas aislantes, accesorios, bridas, etc.; para ser soldados, tendrán su composición química limitada de modo que se asegura su soldabilidad metalúrgica. Para ello, las Especificaciones del Proyecto imponen valores máximos para el Carbono Equivalente de $\leq 0,45\%$:

El Carbono Equivalente se determina por la fórmula del IIW (International Institute of Welding) siguiente:

$$C_e = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr+Mo+V+Ti}{5} + \frac{Cu+Ni}{15}$$

El resto de las características se detallan a continuación.

Tubería de línea

La tubería de línea será de 8", en acero al carbono de alto límite elástico, fabricada según la norma UNE-EN 10208-2 y en calidad Grado L 245.

El material seleccionado tiene las características mecánicas principales siguientes:

Calidad del acero	Límite elástico mínimo especificado	Carga de rotura
Gr. L 245	245 MPa	415 MPa

Además, y en cumplimiento del Reglamento, la relación Límite elástico/Carga de rotura (LE/CR) será siempre $\leq 0,85$

Los espesores seleccionados de acuerdo con el cálculo realizado son:

Ø (")	Categorías de Emplazamiento							
	1ª		2ª		3ª		4ª	
	C.	A.	C.	A.	C.	A.	C.	A.
8"	2,79	4,0	3,35	4,5	4,02	5,0	5,03	6,3

Válvulas

La combinación entre las características mecánicas del material de las válvulas y su espesor serán equivalentes a las de la línea de tubería en donde van insertadas. Cuando se requiera, las válvulas irán provistas de manguitos de transición que servirán para acomodar las diferencias entre las propiedades mecánicas de las válvulas y del tubo.

Válvulas de bola

Para servicio enterrado

Todas las válvulas enterradas serán de la serie ANSI 300 # para el Gasoducto de Transporte Secundario Eje de la Sagra; siempre de cuerpo soldado, y con sus extremos para soldar a tope e irán provistas de su extensión de maniobra correspondiente, y además:

- Las válvulas para insertar en la línea serán de 10" de paso total.
- Las válvulas de las líneas de by-pass y de venteo, serán del diámetro que corresponda a la línea en la que van situadas, y de paso reducido,

Para servicio aéreo

Cuando existan serán, en general, de paso reducido, de la serie ANSI 300# o ANSI 150# según corresponda, con extremos para embridar RF, y además:

- Las que vayan unidas directamente a la línea principal serán específicamente de paso reducido, con sus extremos para soldar a tope y de la serie ANSI 300#.
- Las que se utilicen para aislamiento de la línea de inyección de odorizante serán específicamente, de paso total, de la serie ANSI 150# y con sus extremos para embridar RF.

Válvulas de macho

Para servicio enterrado

Las válvulas de macho instaladas en las líneas de by-pass y de venteo, serán de paso regular, de la serie ANSI 300 #, del diámetro que corresponda a la línea en la que van situadas y con sus extremos para soldar a tope. Al ser enterradas, estarán provistas también de su correspondiente extensión de maniobra.

Para servicio aéreo

Las válvulas de macho instaladas en las tubuladuras de las trampas de rascadores, cuando existan, serán de tipo Venturi, de la serie ANSI 300 #, con extremos para embridar RF.

Válvulas de asiento

Las válvulas de asiento utilizadas en los by-pass de emergencia para regulación manual de las ERM's, cuando existan, serán de la clase ANSI 300 #, y con sus extremos para embridar RF. Estas válvulas son siempre aéreas.

Válvulas de seguridad

Las válvulas de seguridad instaladas para proteger las salidas a las redes de distribución durante las operaciones de regulación manual de los by-pass de emergencia de las ERM's, serán del tipo de muelle comprimido, con sus extremos para embridar RF. La clase ANSI de la salida será siempre 150 #, mientras que la de la entrada dependerá de la presión de diseño.

Válvulas de aguja

Las válvulas de aguja, utilizadas para aislar líneas de instrumentos o de gas para actuadores neumohidráulicos, serán clase ANSI 600# y con sus extremos para soldar a enchufe.

Juntas aislantes

Al igual que las válvulas, la combinación entre las características mecánicas del material de las juntas y su espesor serán equivalentes a las de la línea de tubería en donde van insertadas. Cuando se requiera, las juntas irán provistas de manguitos de transición que servirán para acomodar las diferencias entre las propiedades mecánicas de las juntas y del tubo.

Accesorios y bridas para tubería

Los accesorios para soldar a tope; codos, tes, reducciones, etc.; tendrán unas propiedades mecánicas similares a las de la tubería a la que van soldados.

Los accesorios para derivaciones, para soldar a enchufe o para roscar, presentarán una combinación espesor/propiedades mecánicas equivalentes a las de la tubería sobre la que van instalados.

Las bridas de cuello para soldar a tope, (que requieren definición de clase), serán de la clase ANSI 300 # y su extremo estará en concordancia con el de la tubería a la que van soldadas.

Las bridas para soldar a enchufe (que requieren definición de clase), serán de la clase ANSI 300 # y presentarán una combinación espesor/propiedades mecánicas equivalentes a las de la tubería a la que van soldadas.

5.5.1.2 Características del material para obra civil

Las obras de hormigón en masa y armado a realizar como apoyo o protección a la conducción se realizarán de acuerdo con los planos tipo correspondientes, la instrucción EHE y el Real Decreto 1973/2003 por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos RC-03.

El acero para armaduras será de alta adherencia, de límite elástico igual o superior a 400 N/mm².

5.5.1.3 Características de los materiales eléctricos

Las características principales de los materiales utilizados en las instalaciones eléctricas son las siguientes:

Unidades transforrectificadoras y cuadros de alimentación

La unidad de protección catódica, constituida por el transformador de corriente alterna, rectificador, las unidades de alimentación, medida, regulación automática y regletas de entrada y salida de cables, irá alojada en el interior del armario integrado, con conexiones previstas para cables provenientes de:

- Lecho de ánodos.
- Tubería.
- Electrodo de referencia.
- Puesta a tierra.
- Dispersores de corriente.

Los dispersores estarán formados por electrodos de grafito ó de otros materiales de reconocida efectividad.

Los ánodos de grafito instalados verticalmente se conectarán al cable ómnibus mediante el cable de que van provistos de fábrica y se soldarán al mismo con soldadura aluminotérmica, aislándose a continuación esta conexión mediante cajas tipo SCOTCH-CAST en las que se verterá la apropiada pasta aislante.

Los pozos donde se ubicarán los ánodos se rellenarán con 30 cm. de backfill que serán apisonados, colocándose, a continuación, el ánodo concéntrico en el pozo y retacándose el espacio libre con relleno; una vez hecho esto, se enrasará el pozo, rellenándose la zanja después de colocar el ladrillo de protección con las tierras procedentes de la excavación.

Conductores eléctricos

Los conductores para las tomas de potencial, serán de cobre electrolítico, recocido, de resistividad 1/58 A mm²/m a 20° C.

Serán flexibles y aptos para una tensión de servicio de 1000 V. (0,6/1 kV)

Los cables serán fabricados y ensayados de acuerdo con las normas I.E.C. Todos los cables serán de cobre con recubrimiento plástico de 1 KV, apto para ser enterrado, tipo UNE VV.06/1 KV con tensión de prueba 4.000 V y de la sección mínima:

La sección del conductor unipolar a utilizar para la conexión de la toma de potencial será de 1 x 6 mm² para tomas de potencial normales y 1 x 10 mm² para tomas de potencial especiales.

Los cables anódicos y catódicos serán de sección 25 mm²
Los cables para conexiones, ánodos de magnesio y puenteo de juntas aislantes tendrán 10 mm² de sección.

Los cables para drenaje serán de 35 mm²

Para la medición de la diferencia de potencial tubo-terreno a tierra con el voltímetro ubicado en la Estación de Protección Catódica se empleará cable 2x1,5 mm² tipo VV,0,6/1kV, que conectará el voltímetro al tubo y a un electrodo de tierra colocado en las inmediaciones de las tuberías.

Cajas para tomas de potencial

Será de envolvente metálica, constituida por caja de fundición de aluminio, de adecuado espesor y resistencia mecánica para situación exterior.

La caja será para servicio a la intemperie por lo cual su grado de protección será:

- IP-54 (DIN 40050)
- IP-559 (UNE-20-324)

La caja llevará patillas orientables de acero galvanizado en caliente, que permitirán su fijación a la placa del tubo portante, mediante tornillos de acero galvanizado o cadmiados.

Los taladros llevarán incorporados prensaestopas cadmiados o de bronce con doble cierre.

Placas para conexiones

Sobre la caja irá la placa de Celisol o material de características dieléctricas y resistentes similares, colocada sobre el fondo de la misma y fijada mediante tornillos de acero cromado.

Bornas

Sobre la placa de montaje, se instalarán bornas de conexión en número igual al de los cables a embornar más una de reserva, constituidas por espárragos roscados de latón en M-7, arandelas, tuercas y contratueras del mismo material.

Terminales

Para la conexión de cables procedentes de las tomas de potencial, se utilizarán terminales de cobre para fijar por presión, en diámetro adecuado al del cable.

5.5.1.4 Revestimiento

Con objeto de aislarla del medio agresivo del que está rodeada, la conducción irá revestida externamente en toda su longitud, suministrando una protección pasiva. De esta forma se disminuye la intensidad de corriente necesaria para su protección catódica.

Revestimiento externo

La tubería exteriormente será revestida en fábrica mediante polietileno por extrusión aplicado en caliente con un espesor, dependiendo de las zonas, de:

DIÁMETRO (")	TIPO DE REVESTIMIENTO ESPESOR (mm)	
	NORMAL	REFORZADO
10" a 30"	2,5	3,5

Los extremos de los tubos se suministrarán sin revestimiento para facilitar las operaciones de soldadura.

Las principales características del revestimiento son:

- Su buena estabilidad física.
- Su gran resistencia al ataque por los microorganismos.
- Su bajo índice de absorción de agua
- Su buena adherencia al metal
- Su facilidad de aplicación.

El revestimiento aplicado en fábrica, se complementará con otro aplicado en obra, según se describa más adelante.

Revestimiento interno

Las tuberías de diámetro igual o superior a 4" irán revestidas internamente con una película de 50 micras aproximadamente a base de pintura epoxy. Dado que el gas a transportar no es corrosivo, el objeto de este revestimiento es el de disminuir la rugosidad de la pared interior de la conducción y, por tanto, la pérdida de carga, lográndose, de esta forma, un ahorro en la energía necesaria para impulsar el gas a lo largo de la conducción.

5.5.1.5 Profundidad de enterramiento de la tubería

Se define como profundidad de enterramiento de la tubería la distancia desde la superficie del terreno, una vez realizada la pista de trabajo, a la generatriz superior de la tubería instalada en zanja.

En condiciones normales de tendido de la conducción, la profundidad mínima que se contempla en el proyecto para la colocación de la tubería es de 1,00 m,

superior al mínimo establecido en las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC – ICGO.

En el cruce de ríos, torrentes o arroyos importantes, tendrán una profundidad mínima de enterramiento, entre 1,50 y 2,50 m, aunque la profundidad podría ser mayor en función de los estudios particulares de socavación.

No obstante, la profundidad de enterramiento deberá corresponderse con la indicada en los planos que conforman el proyecto.

Así mismo en los cruces de carreteras, autovías, autopistas y otros viales, la tubería se instalará a 1,50 m, como mínimo. Para el caso de cruces con ferrocarriles, la profundidad mínima será de 2,50 m.

5.5.2 Protección catódica

Se ha previsto un sistema de protección activa, consistente en unir la estructura a proteger (conducción e instalaciones), al polo negativo de una fuente de corriente continua. Se trata de un transformador, cuyo polo positivo está conectado al lecho anódico o dispersor.

La corriente continua que sale del rectificador por el polo positivo, y considerando el terreno como electrolito o conductor, penetra en la estructura a proteger y es conducido por la misma hasta el polo negativo. El resultado es una disminución del potencial de la estructura con relación al del suelo, encontrándose así protegida.

Así, los elementos considerados como que forman parte del sistema de protección catódica, los podemos dividir, a efectos descriptivos, en dos grandes grupos:

- Estaciones de Protección Catódica (EPC)
- Accesorios instalados en la tubería

Para controlar el nivel de protección de la tubería, se instalarán a lo largo del trazado, cajas de toma de potencial que permiten obtener el valor de la tensión tubería-electrodo de referencia.

5.5.3 Conducto para la protección del cable

El conducto de Polietileno para la protección de cables de telecomunicaciones será de color negro de alta densidad PE-50A según la Norma UNE 53.131, de diámetro 40 mm y de 3 mm de espesor.

Este conducto servirá para el alojamiento del cable de fibra óptica.

La fabricación será por extrusión de Polietileno y la superficie exterior del conducto estará exenta de grietas, bultos, libre de ondulaciones y otros defectos, presentando un aspecto totalmente liso, brillante y de tonalidad uniforme.

La superficie interior se fabricará con canalillos longitudinales iguales y repartidos uniformemente por el perímetro interior del conducto, libres también

de bultos, ondulaciones y otros defectos que puedan impedir el deslizamiento de los cables a introducir por el conducto.

El conducto de Polietileno será suministrado normalmente en bobina y será sometido a la correspondiente prueba de estanqueidad de acuerdo con la norma UNE 53.133.

Se exigirá una curvatura mínima admisible de 0,7 m sin deformación permanente.

Para la instalación del conducto de Polietileno para la protección de cables en puntos especiales, como: cruces en carreteras, con ríos y con otras tuberías se utilizará una vaina de acero de diámetro adecuado para la conservación del conducto o se aprovechará la misma de la conducción de gas. En otros casos cuando las circunstancias de protección lo permiten, la vaina o protección complementaria podrá ser de material de PVC, Polietileno, hormigón u otro material adecuado.

Las uniones de los conductos se harán mediante manguitos roscados de forma que no presenten aristas interiores y garanticen la estanqueidad del conducto.

La distancia con la conducción de gas natural, dado que el cable de comunicaciones no comporta ningún riesgo a la canalización puesto que no transporta corriente sino luz, y está protegido por el tubular de Polietileno se podrá reducir hasta una distancia mínima que permita las actuaciones de mantenimiento de ambas.

En el futuro, cuando Gas Natural Transporte, S.L. tenga la necesidad de incorporar al conducto protector incluido en este proyecto, el cableado correspondiente a la propia conducción de Telecomunicaciones, procederá a solicitar la Autorización previa correspondiente al Organismo Competente del Ministerio de Fomento.

Todo estará de acuerdo con lo establecido en "la disposición adicional decimonovena de la Ley 34/1998 de 7 de Octubre del Sector de Hidrocarburos"

5.6 CONSTRUCCION Y MONTAJE DE LAS CONDUCCIONES

Las fases de construcción de una conducción para transporte de gas, son las que se describen a continuación.

5.6.1 Replanteo y balizado del trazado

Se realiza mediante estaquillado del ancho de la pista de trabajo y del eje de la conducción a lo largo de todo el trazado.

5.6.2 Zona de ocupación temporal. Apertura de la pista de trabajo

Para la ejecución de los trabajos es necesario abrir una franja continua a lo largo del trazado del Gasoducto. Esta pista, de anchura variable según el diámetro de la tubería a instalar, ha de ser lo suficientemente amplia como para permitir acopiar

tierras a ambos lados de la misma, excavar la zanja para el enterramiento de la tubería y permitir el movimiento de la maquinaria de obra.

En ocasiones la anchura de la pista se reduce para no dañar alguna masa arbolada o para atravesar algún punto especial, denominándose entonces “pista restringida”. Este tipo de pista sólo puede ser adoptada durante un corto recorrido, debido a que sus reducidas dimensiones dificultan enormemente el movimiento de la maquinaria de obra necesaria para mover la tubería a lo largo de la pista o para ponerla en el fondo de la zanja una vez soldada.

De forma general, la pista de trabajo se divide en dos partes. La parte derecha, según sentido de avance de la obra, es más ancha que la izquierda, ya que ha de albergar durante toda la obra un cordón continuo de tierra superficial procedente de la pista, y permitir además el paso continuo de la maquinaria y vehículos de obra. La parte izquierda es mucho más estrecha, ya que únicamente ha de alojar la zanja donde se enterrará la tubería y las tierras extraídas de aquella.

Teniendo como referencia el sentido de avance de la obra, se detallan a continuación las dimensiones de la pista de trabajo necesaria (ver figura 5.1):

- Pista normal de 10 m de ancho, dividida en 7 m en la parte derecha (A) y 3 m en la izquierda (B).

El primer paso de la apertura de pista consiste en retirar, mediante bulldozer o motoniveladora, la capa de suelo vegetal existente en la franja delimitada en la fase de replanteo, acopiándolo en forma de cordón continuo en el extremo derecho de la pista de trabajo. Posteriormente la maquinaria de obra procede al alisado de la pista, eliminando las pequeñas irregularidades y retirando las piedras, tocones u otros elementos superficiales.

En este apartado es importante mencionar que, por la tipología de la propia infraestructura gasista y por las características del fluido transportado, el trazado discurre siempre por zonas llanas o por línea de máxima pendiente, adaptándose a la morfología del terreno atravesado y evitándose siempre discurrir por media ladera. Estos hechos conllevan un movimiento de tierras prácticamente nulo, a excepción de la capa de tierra vegetal y la procedente de la excavación de la zanja, por lo que raramente existen tierras sobrantes de excavación.

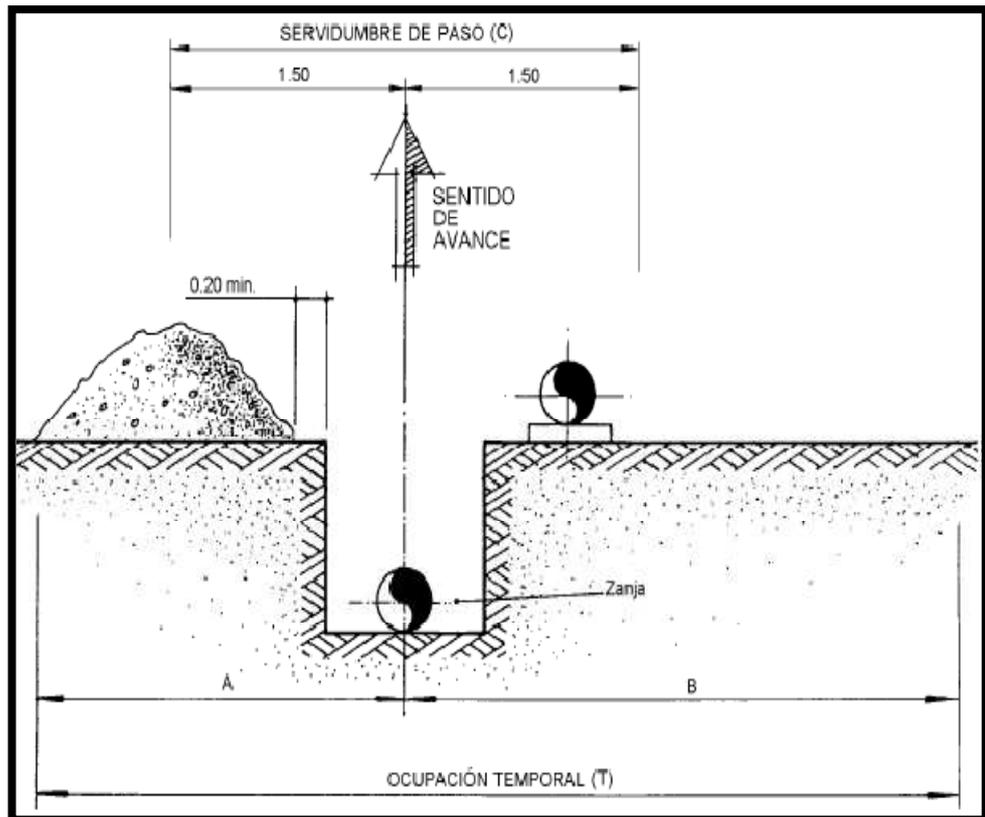


Figura 5.1. Pista de trabajo del Gasoducto (fuente: GAS NATURAL, 2010)

5.6.3 Apertura de zanja

Una vez realizada la explanación de la pista de trabajo se procede a excavar la zanja que, en una fase posterior, debe alojar la tubería ya soldada. Los materiales de excavación de la zanja se acopian entre la propia zanja y el extremo izquierdo de la pista, de forma que, entre ambos, ocupan toda la parte izquierda de la pista.

La profundidad mínima de la zanja a excavar, para el diámetro de este Gasoducto de transporte básico, será 1 m desde la generatriz superior de la tubería, siendo la profundidad máxima de 1.32 m y la anchura mínima de la zanja de 0,52 m (ver figura 5.2).

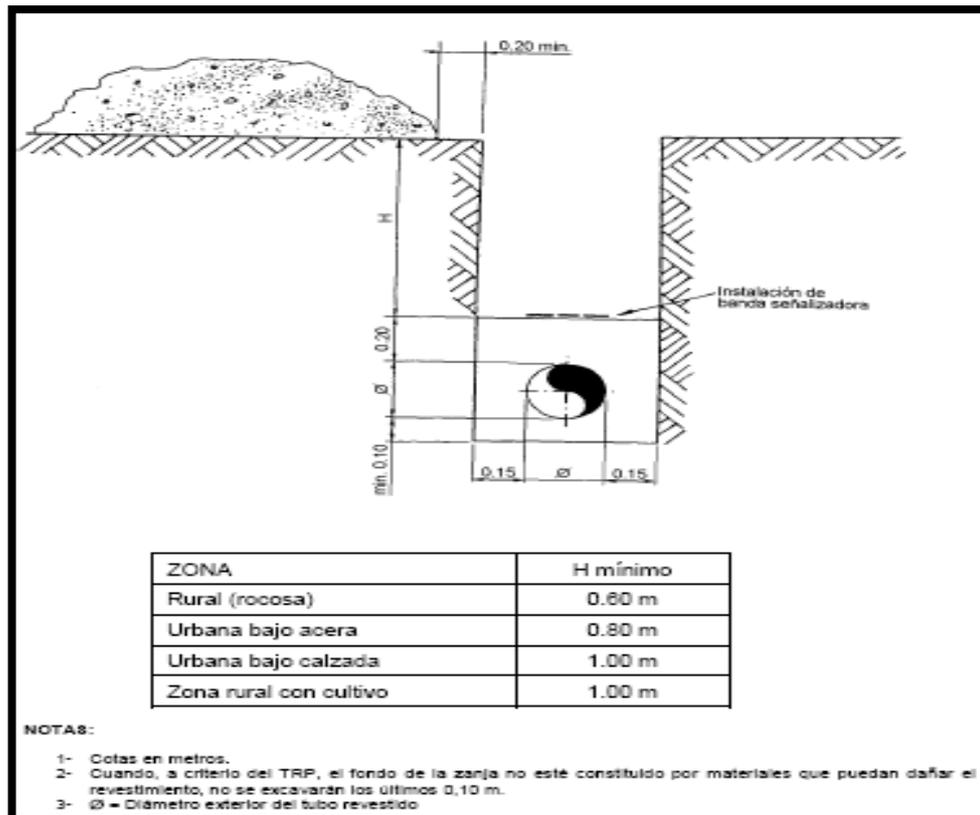


Figura 5.2. Esquema de Detalle de la Zanja de Conducción (fuente: GAS NATURAL, 2010)

5.6.4 Carga, transporte, descarga, almacén y distribución de los materiales

Tras la apertura de zanja, se procede a distribuir y alinear la tubería a lo largo de la pista de trabajo mediante maquinaria especializada. La tubería se reparte desde zonas de acopio establecidas previamente, o bien desde los mismos camiones que la transportan.

5.6.5 Curvado, soldadura, protección de la tubería y puesta en zanja

Mediante una máquina específica para esta tarea, se procede a darle a cada tubo la curvatura necesaria para que, una vez soldados los tubos, la tubería en su conjunto se adapte perfectamente a la morfología del terreno atravesado.

El proceso de soldadura eléctrica de los tubos se realiza de forma manual mediante electrodos, previo biselado de los extremos de cada tubo para asegurar una unión perfecta.

A continuación se procede a limpiar la zona descubierta para efectuar la soldadura mediante granallado o cepillo de púas de acero.

Para asegurar que se cumplen todos los requisitos de seguridad, se radiografía el 100% de las soldaduras realizadas.

Con posterioridad a los trabajos mencionados, se reviste la totalidad de las uniones con láminas de polietileno, que se adhieren a la tubería mediante la aplicación directa de calor con un soplete (manguitos termorretráctiles) o cintas plásticas de polietileno y caucho butílico aplicadas en frío.

Una vez soldada la tubería y revestidas todas las uniones, se procede a introducir la tubería en la zanja. Para ello se recurre a una maquinaria específica (tiende-tubos), que actuando en grupos es capaz de introducir tramos de varios cientos de metros de forma continua.

5.6.6 Tapado de la tubería

Operación que se realiza una vez instalada la conducción en el fondo de la zanja, bien con terreno procedente de la excavación, o bien con terreno de préstamos cuando el procedente de la excavación no es apto para el tapado, como en el caso de existencia de terreno rocoso. Simultáneamente con el tapado se instala una banda plástica de señalización por encima de la generatriz superior de la conducción.

El recubrimiento de la tubería (distancia entre la generatriz superior y la superficie) será de 1 m como mínimo en todo el trazado excepto en los cruces especiales.

5.6.7 Puntos y cruces especiales

Los cruces del Gasoducto con canales, ferrocarriles, autopistas, autovías y vías rápidas se realizan mediante perforación horizontal.

Los cruces de caminos y carreteras convencionales de escaso tráfico se realizan a cielo abierto, con la protección adecuada para salvaguardar la tubería.

Los cauces menores (como los existentes en el presente proyecto) se atraviesan a cielo abierto, desviando temporalmente el cauce o realizando el cruce directamente en época estival. En ningún caso se altera la anchura u otras características hidráulicas del cauce.

Excepto en las zonas de cruce, la distancia del Gasoducto a vías de transporte, líneas eléctricas y otras infraestructuras, se ajusta a lo estipulado en la legislación sectorial correspondiente a cada una de ellas, tanto a nivel estatal como autonómico.

5.7 CONTROL DE DEFORMACIONES

Durante la construcción y las pruebas, pueden producirse deformaciones y daños en la conducción motivados por diferentes causas, entre otras.

- Peso propio de las tierras o del tráfico,

- deformaciones excesivas por curvado en frío,
- golpes recibidos por la tubería,
- deformaciones durante las pruebas hidráulicas, etc.

Con objeto de minimizar la aparición de este tipo de discontinuidades, o para identificarlas cuando se hubiesen producido, se establecerán medidas de:

1. Control del Diseño, verificando mediante cálculo que los espesores seleccionados son suficientes para soportar las cargas del terreno, tráfico, etc.
2. Control de ovalizaciones en todas las curvas en frío realizadas en la obra a lo largo de la línea principal.
Esta calibración se realizará haciendo circular por el interior de la tubería una placa calibrada de dimensiones ligeramente inferiores a las de la tubería, una primera vez durante la fase de secado de las pruebas hidráulicas y una segunda vez al final de la obra como operación previa a la puesta en gas de la conducción.
3. Control de las abolladuras en los tubos de la conducción y cuya detección se realice bien visualmente antes de enterrar la conducción o mediante el paso de las placas calibradas indicadas anteriormente

También se establecerán medidas para eliminarlas o reducirlas hasta límites aceptables.

5.8 PRUEBAS HIDRÁULICAS DE ESTANQUIDAD Y RESISTENCIA

Finalmente, una vez terminado el tendido de la conducción y el relleno de la zanja, se procederá a la realización de las pruebas hidráulicas de resistencia y estanquidad, de acuerdo con lo indicado en la Instrucción Técnica Complementaria ITC MIG 5.1 del Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos y la Especificación del Grupo Gas Natural C-206 (Rev. 0).

Con objeto de facilitar el control y evaluación de los resultados de las pruebas, así como para evitar las deformaciones innecesarias en casos de tramos en pendientes con gran diferencia de cota, la conducción se dividirá en secciones, realizándose la prueba hidráulica por partes.

Además, los tramos que posteriormente van a ser lastrados o los que constituyan cruce especial (dentro de vaina, bajo otras conducciones, etc.), serán probados independientemente del resto, mediante pruebas particulares

5.9 LIMPIEZA Y SECADO DE LA CONDUCCIÓN

Una vez drenada la tubería se introducirán en la misma, por uno de los extremos, una serie de pistones de copelas o de *foams*, a intervalos, que desplazados por aire, arrastran la suciedad y extienden el agua en forma de película por las paredes interiores de la tubería para facilitar su evaporación y secado.

A continuación, se hará fluir por el interior de la línea, aire seco debidamente filtrado. El secado se considerará satisfactorio cuando no existan trazas de humedad en la salida del aire.

Una vez realizada la prueba hidráulica y el secado de un tramo, se procederá inmediatamente al corte de las cabezas de prueba y a la instalación de chapas soldadas en los extremos.

Alternativamente, la conducción podrá secarse utilizando metanol que se hará fluir por el interior de la línea y se recogerá al final del tramo.

5.10 RESTITUCIÓN DE TERRENOS

La restitución de terrenos se hará de tal forma que el terreno quede en situación similar al estado que tenía antes del inicio de las obras.

5.11 IMPACTO AMBIENTAL

Con objeto de prevenir, evitar o minimizar determinados impactos que las obras producen sobre el entorno, se tomarán en consideración todas las medidas referentes a vigilancia ambiental y elección del calendario de ejecución de las obras, de forma que se garantice la mínima incidencia medioambiental en la zona de ejecución de las obras.

La redacción y posterior ejecución del presente proyecto, cumple con lo establecido en los principios de la política de Gas Natural sobre el medio ambiente. Se han adoptado las medidas necesarias para minimizar el impacto generado por la actividad desarrollada y se ha observado especialmente, el cumplimiento con lo dispuesto en la legislación, normativa vigentes y con los procedimientos de Gas Natural.

5.12 REGIMEN DE EXPLOTACION Y PRESTACIÓN DEL SERVICIO

Las operaciones habituales de explotación y mantenimiento de la infraestructura de las Redes, están principalmente encaminados a mantener la integridad de la instalación y la continuidad del suministro de gas natural.

Con este fin se ha previsto lo siguiente:

- 1) Equipos y sistemas de seguridad.
- 2) Servicios de explotación y mantenimiento.

5.12.1. Equipos y Sistemas de Seguridad

Los equipos y sistemas de seguridad son los que se dota a las Redes tienen como objetivos principales los siguientes:

- Proteger las instalaciones
- Detectar situaciones de funcionamiento anómalo
- Actuar con rapidez en caso de incidentes

Las instalaciones de las Redes se protegen fundamentalmente contra las sobrepresiones y la corrosión.

El mantenimiento de la presión de la Red por debajo de la presión de diseño está garantizado con la instalación de válvulas de seguridad y control, bien en los puntos de inyección de gas al sistema de transporte o bien en las Estaciones de Regulación y Medida, en el caso de Redes de Distribución.

El otro factor contra el que se protege la tubería es el de la corrosión, instalando sistemas de Protección Catódica mediante inyección de corriente.

La detección y actuación automática en las Redes y Estaciones de Regulación y Medida está encomendada al Sistema de Telecontrol y Telemando que mediante el envío de señales al Centro Principal de Control permite un control permanente y la actuación inmediata sobre los sistemas dotados con telecontrol ante cualquier incidencia y/o anomalía que lo requiera.

5.12.2 Servicios de Explotación y Mantenimiento

Para la intervención directa en los lugares e instalaciones que se requiera está previsto un servicio de explotación y mantenimiento ubicado en los Centros de Mantenimiento, Operación y Control.

Los Centros de Operación y Control son unidades operativas con autonomía suficiente para desarrollar todas las actividades ligadas a la explotación de la Red y sus instalaciones auxiliares.

La ubicación de estos Centros de Mantenimiento, Operación y Control a lo largo de la Red debe reunir dos características principales:

- Limitar los tiempos de respuesta ante incidentes y/o accidentes que puedan surgir en la explotación de la Red, dentro de márgenes razonables que permitan garantizar la continuidad del suministro en condiciones de seguridad y calidad del servicio.
- Optimizar la dotación de personal asignada al Centro, minimizando tiempos muertos de desplazamiento, tanto en trabajos de vigilancia como de mantenimiento.

Las actividades de explotación más significativas realizadas por estas unidades operativas son:

- Vigilancia de la instalación.
- Mantenimiento Preventivo y correctivo de los equipos.
- Atención de incidencias y/o emergencias.
- Supervisión de trabajos de terceros que afectan a la canalización y/o su zona de influencia.
- Puesta en servicio de nuevas instalaciones.

Todas estas actividades, a excepción de la atención de incidencias y/o emergencias se planifican en cada Centro de Mantenimiento, Operación y Control, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Técnico para la Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos en Planes de Operación, Mantenimiento, Vigilancia, Inspección y Control que son elaborados y revisados anualmente.

Actividades de vigilancia.

Las actividades de vigilancia y control de la instalación son divididas de acuerdo con la Reglamentación vigente, en dos tipos:

1) Vigilancia Tipo A, es la más general y se realiza en automóvil o por medios aéreos en aquellos tramos de la Red en que este medio es eficaz.

2) Vigilancia Tipo B, que se realiza a pie y cuyo fin primordial es la supervisión detallada de la Red, con el fin de descubrir posibles anomalías.

Conjuntamente con este tipo de vigilancia se realiza la revisión de fugas siempre y cuando las frecuencias de cada una de las actividades sean compatibles.

Esta revisión de fugas se realiza con detector por ionización de llama u otro sistema de los existentes en el mercado, de igual eficacia.

Las frecuencias con que se realizan estas actividades son:

- Vigilancia Tipo A

Atendiendo a factores tales como diámetro y presión de la Red, características y accesibilidad del terreno, orografía, climatología, etc., se realizará la vigilancia con frecuencia variable, de acuerdo con la categoría de emplazamiento por el que discurre la canalización y como mínimo con la periodicidad indicada en el Reglamento Técnico para la Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos.

- Vigilancia Tipo B y revisión de fugas

Se realizará atendiendo a la categoría de emplazamiento de la canalización, con la periodicidad fijada en el Reglamento indicado anteriormente.

Actividades de Mantenimiento Preventivo.

Las actividades de Mantenimiento Preventivo de equipos instalados en la Red se basan en las recomendaciones de los fabricantes y en la propia experiencia de la Compañía, y son realizadas por medios propios, o bien cuando se requiere el concurso de otras Compañías, estos trabajos son coordinados y/o supervisados por estos mismos medios.

Los principales trabajos de Mantenimiento preventivo son:

1) En Estaciones de Regulación y Medida:

- Verificación y control sistema de regulación.
- Verificación y control sistemas de medida.
- Verificación y control sistemas de calentamiento.
- Maniobrabilidad de válvulas.
- Limpieza de filtros.

2) En Posiciones de Seccionamiento y Corte:

- Maniobrabilidad y engrase de válvulas.
- Verificación y control instrumentación.
- Estado superficial de las partes aéreas.

3) En los Sistemas de Protección Catódica:

- Control de potencial tubo-suelo.
 - Estado de juntas aislantes.
 - Verificación y control de equipos de inyección de corriente.
 - Registros de potencial durante 24 horas en puntos de potencial variable (próximos a FF.CC. electrificado, subestaciones eléctricas, etc.)
- 4) En la Línea:
- Estado superficial partes aéreas.
 - Verificación y control de señalización de la traza y leyendas indicativas de tipo de Red y teléfonos de aviso en caso de incidencia.
 - Verificación y control de protecciones especiales en puntos especiales (cruces de FF.CC., ríos, carreteras, etc.)

La frecuencia de estas actividades puede ser variable dependiendo fundamentalmente de la antigüedad de la instalación, condiciones climatológicas, condiciones de operación, etc., y como mínimo las fijadas específicamente en el Reglamento Técnico para la Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos.

5.13 PROGRAMA DE EJECUCION

Se estima que el tiempo para la ejecución del total de las obras recogidas en el proyecto, con dos frentes de obra, es de doce (12) meses, contando a partir de la obtención de todos los permisos, así como de la liberación de todos los terrenos afectados.

Las actividades en que se desarrolla la programación de las obras pueden apreciarse en el Diagrama de Barras que se adjunta.

6. Cartografía

Cartográficamente la zona objeto de estudio se localiza en los mapas topográficos FUENSALIDA (603), VILLALUENGA DE LA SAGRA (604) y ARANJUEZ (605) de escala 1:50.000, del Mapa Topográfico de España. Más concretamente el ámbito de estudio se emplaza en los mapas de mayor escala 1:25.000: 603-I Escalona, 603-II Santa Cruz del Retamar, 603-III Santa Olalla, 603-IV Fuensalida, 604-I Camarena, 604-II Yuncos, 604-III Camarenilla, 604-IV Villaluenga, 605-I Illescas, 605-II Cienpozuelos, 605-III Alameda de la Sagra y 605-IV Aranjuez. (Anexo I).

En el Anexo II se puede observar las tres alternativas del proyecto sobre mapa topográfico de escala 1:50.000, así como la relación con los cruces con caminos, cañadas y los Espacios Naturales Protegidos cercanos.

Los planos de detalle de la zona escala 1:5000 realizados para este proyecto, donde se ubica el gasoducto y su entono más cercano, se pueden observar en el Anexo III. En estos mapas además del trazado se observan los vértices, así como las zonas singulares.

B) Principales alternativas estudiadas.

A continuación se analizan las variables ambientales afectadas por los trazados de las alternativas para después, en función de los resultados del análisis, proceder a la elección del trazado más idóneo desde un punto de vista ambiental (anexo II, plano con la ubicación de las alternativas).

Análisis de las variables ambientales

Las variables ambientales estudiadas se han elegido de acuerdo con las características del medio físico afectado y de la infraestructura proyectada (Gasoducto). Concretamente, las variables ambientales consideradas son las siguientes:

- Espacios naturales.
- Vegetación natural.
- Hidrología superficial.
- Fragmentación del territorio, medido indirectamente como la proximidad a otras infraestructuras existentes.
- Riesgo de procesos erosivos, medido indirectamente como zonas de geomorfología accidentada
- Medio socioeconómico.

Espacios naturales

Para evaluar esta variable se han tenido en cuenta todas las figuras de protección presentes en el ámbito de estudio: Reserva de la Biosfera, Red Natura 2000, Zona de Especial Protección de los Valores Naturales (ZEPVN), Áreas Importantes para las Aves (IBAs), y Hábitats naturales incluidos en la Directiva Hábitats (92/43/CEE) (incluidos asimismo en el Anejo I de la Ley 42/2007, de 13 de Diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad).

La cartografía de estas figuras se ha obtenido del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, y del Sistema de Información Ambiental de Castilla La Mancha.

Evaluación:

Como se puede observar en el Plano general, respecto a las figuras de espacios naturales afectados por los trazados alternativos, hay que indicar lo siguiente:

Alternativa 1. Esta alternativa se aproxima a la Zepa ES0000435 y atraviesa la IBA Torrijos varios kilómetros.

Alternativa 2. Afecta a la IBA Torrijos, pero en menor medida que las Alternativas 1 y 3.

Alternativa 3. Esta alternativa se aproxima a la Zepa ES0000435 y atraviesa la IBA Torrijos varios kilómetros.

Vegetación natural

Para valorar la vegetación se ha utilizado la información disponible en el Mapa Forestal de España a escala 1:50.000 digitalizado, proporcionado por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. A continuación se indican las unidades de vegetación y usos del suelo, atravesadas por las alternativas:

- Ribera
- Matorral
- Agrícola y prados naturales

Evaluación:

De todas las unidades identificadas, tendrán mayor valor aquellas que se correspondan con vegetación natural.

Alternativa 1-Alternativa 2 y Alternativa 3. Las tres alternativas no afectan a masas vegetales importantes, ya que la zona no dispone de estas. En la zona es necesaria la afección de las unidades mencionadas, tales como ribera (ya que es preciso cruzar el río Guadarrama) y en lo que respecta al matorral y zonas agrícolas, la zona presenta abundantes cultivos agrícolas y escasas zonas de matorral y pastos que se ven afectados por las tres alternativas en igual medida.

Hidrología superficial

Para la valoración de la hidrología superficial se han tenido en cuenta los cursos hídricos del Sistema de Información Geográfica Nacional (SIGNA) del Instituto Geográfico Nacional del Ministerio de Fomento y la información del Mapa Topográfico Nacional del IGN a escala 1:25.000.

Evaluación:

Las tres alternativas deben de cruzar el río Guadarrama, por lo que en las tres se han buscado los pasos más fáciles y que afecten en menor medida al medioambiente. Los arroyos que se cruzan son de escasas dimensiones y están afectados por las tres alternativas.

Fragmentación del territorio (Proximidad a infraestructuras existentes)

Otra variable ambiental tenida en cuenta es la proximidad a otras infraestructuras existentes (carreteras, gasoductos, caminos,...), de forma que se favorezca el aprovechamiento de corredores existentes en el territorio ya abiertos por éstas. Para ello se ha considerado proximidad a la presencia de una infraestructura cuando la infraestructura proyectada se sitúa a una distancia inferior a 50 m de la existente.

La información cartográfica se ha obtenido del Sistema de Información Geográfica Nacional (SIGNA) del Instituto Geográfico Nacional del Ministerio de Fomento y de los Mapas Topográficos del IGN a escala 1:25.000.

Evaluación:

Las tres alternativas están próximas a infraestructuras, desde las infraestructuras se puede acceder bien a las zonas proyectadas. No obstante es la alternativa 2 la que presenta un mayor número de kilómetros que el gasoducto discurre por caminos existentes.

Riesgo de procesos erosivos, medido indirectamente como zonas de geomorfología accidentada

Para la evaluación de la geomorfología se ha considerado la información de las curvas de nivel del Mapa Topográfico del IGN a escala 1:25.000.

Evaluación:

Las tres alternativas presentan un riesgo de procesos erosivos bajo, entre otras razones porque estamos en una zona con escasos desniveles, la geomorfología del terreno está formada por relieves llanos y colinas bajas muy redondeadas. La única

zona que puede presentar un riesgo mayor es la ladera izquierda del Guadarrama, que presenta cortados y valles con pendientes más abruptas, pero este condicionante lo encontramos en las tres alternativas.

Medio Socioeconómico

Para valorar el medio socioeconómico se han utilizado las mismas unidades de vegetación y usos del suelo definidos en el apartado de vegetación natural.

En este caso tendrán mayor valor aquellas unidades de las que se obtenga un mayor beneficio desde un punto de vista socioeconómico, entre las que predominan aquellas de las que se pueda lograr un aprovechamiento agrícola.

Evaluación: Las tres alternativas afectan al medio socioeconómico principal de la agricultura, no obstante en el EIA se delimitarán mejor las zonas de cultivo para evitar la destrucción de estas zonas de cultivo. Una vez realizada la obra, las parcelas podrán volver a su actividad agrícola con sus prescripciones.

Dimensiones de las alternativas.

Las alternativas planteadas presentan las siguientes dimensiones:

Alternativa 1: 52.530 metros

Alternativa 2: 49.823 metros

Alternativa 3: 51.800 metros

Elección de la alternativa

Examinadas las variables ambientales y la longitud del trazado, exponemos que de las tres alternativas planteadas la alternativa 2 (trazado final), es la que presenta menor afección sobre el ambiente.

La alternativa 2, se aleja en mayor medida de la ZEPA ES0000435, que las alternativas 1 y 3 y atraviesa la IBA Torrijos en menor medida que las anteriores.

La longitud final de la Alternativa 2 es menor que las alternativas 1 y 3, por consiguiente el impacto será menor en la obra a realizar.

La alternativa 2 discurre un mayor número de kilómetros paralelo a caminos existentes. Por lo que el Impacto sobre una vía existente no es el mismo que el impacto sobre una zona natural.

Concluimos que la Alternativa 2 es la menos agresiva de las tres y también la que alcanzando un mayor consenso entre los municipios afectados por el proyecto por consiguiente la que proponemos como más viable.

C) Análisis de impactos potenciales en el medio ambiente.

1. INTRODUCCIÓN

Partiendo del ámbito de estudio señalado en el punto 3 del presente documento y utilizando como cartografía base los planos 1:25.000 del I.G.N., se ha estructurado el mismo en función de los distintos aspectos que componen el medio, procediendo así a una valoración de los diferentes aspectos temáticos que lo caracterizan.

Para ello se ha inventariado y caracterizado:

- La variable física, donde se considera la topografía, la geología y geotecnia, la hidrografía y la climatología de la zona de estudio.
- La variable biológica y ambiental, donde se describen la fauna, la vegetación y los espacios naturales protegidos o de interés presentes en la zona.
- La variable territorial donde se procede a analizar el planeamiento urbano de la zona, la socioeconómica, las infraestructuras presentes, tales como ferrocarriles, autovías o autopistas
- La variable cultural del área de estudio donde se ha inventariado la existencia de yacimientos arqueológicos, Bienes de Interés Cultural y vías pecuarias.

2. VARIABLE FÍSICA

2.1. Clima

Las **temperaturas** del ámbito muestran un clima de tipo continental con una temperatura media anual de 14,10 °C. Las estaciones en la zona se caracterizado por un predominio de inviernos y veranos largos y rigurosos, propios de los climas continentales. Los veranos muy calurosos, con temperaturas máximas medias mensuales superiores a 34 °C, e inviernos fríos, con temperaturas mínimas medias mensuales inferiores a 0 °C. La temperatura media oscila desde los 25°C del mes más caluroso hasta los 5°C que se dan en los meses de invierno. (Datos tomados de la web del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Cartografía del SIGA. <http://sig.mapa.es/siga/>).

MESES	Temperatura °C
ENERO	5,50
FEBRERO	6,50
MARZO	8,80
ABRIL	11,90
MAYO	16
JUNIO	21
JULIO	25,40
AGOSTO	24,70
SEPTIEMBRE	20,80
OCTUBRE	14,70
NOVIEMBRE	8,60
DICIEMBRE	5,30

Estas son las temperaturas medias mensuales en °C, para la estación meteorológica de Illescas.

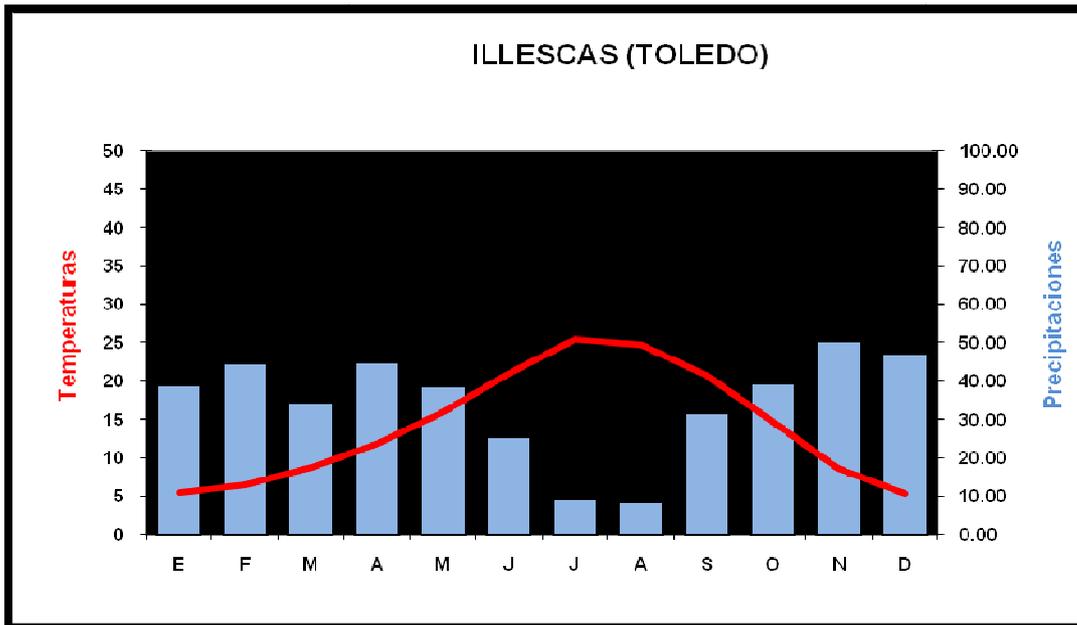
Según los datos de la página web del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. La **precipitación** media anual en la zona es de 412.60 mm. Los meses que recogen una mayor precipitación suelen ser Abril, Noviembre y Diciembre. Registrándose la mayor humedad relativa entre los meses de Noviembre a Febrero. En estas precipitaciones se observa una marcada estacionalidad concentrándose las lluvias en primavera, otoño e invierno, siendo muy bajas en verano.

Primavera	117,60 mm
Verano	43,30 mm
Otoño	121,20 mm
Invierno	130,50 mm

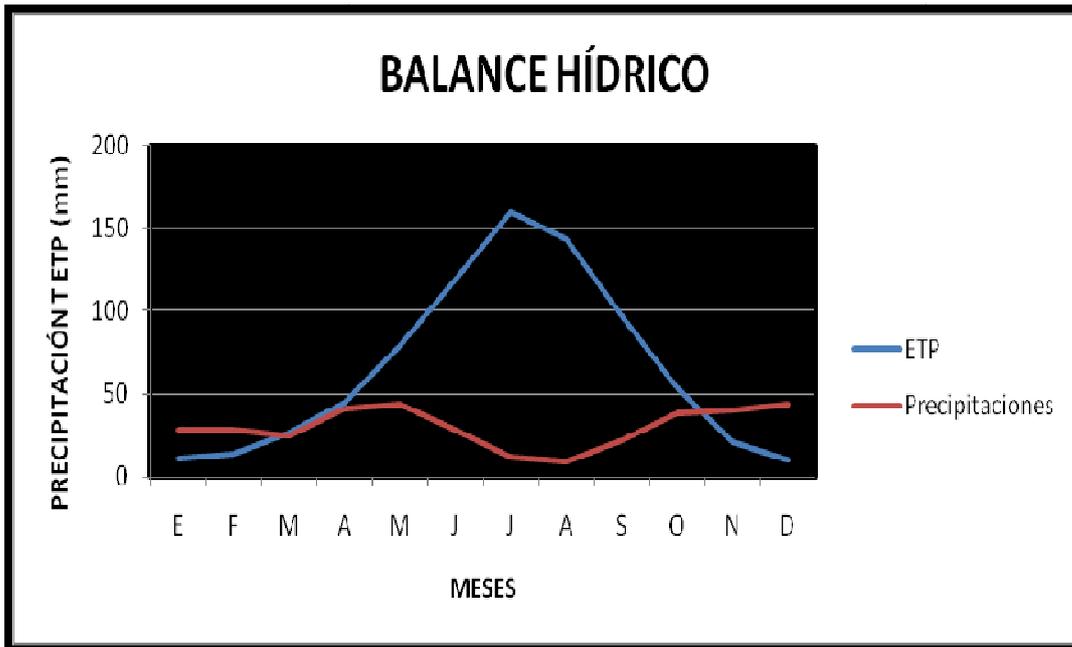
Las precipitaciones medias mensuales en mm. para la estación meteorológica de Illescas son:

MESES	PLUVIOMETRÍA (mm)
ENERO	38,90
FEBRERO	44,50
MARZO	34,10
ABRIL	44,90
MAYO	38,70
JUNIO	25,40
JULIO	9,40
AGOSTO	8,40
SEPTIEMBRE	31,50
OCTUBRE	39,30
NOVIEMBRE	50,30
DICIEMBRE	47,10

Con estos datos se puede realizar el climograma correspondiente para esta estación meteorológica.



La **evapotranspiración potencial (ETP)** anual medida en la estación de Illescas es de 778,60 mm. Según los datos termopluviométricos obtenidos en esta estación, la evapotranspiración supera a la precipitación desde marzo hasta octubre, generándose un déficit de agua. El agua queda acumulada en el suelo en el período noviembre-febrero, siempre en escasa medida y dependiendo de la capacidad de retención de los distintos suelos presentes en la zona. Los meses de junio, julio, agosto y septiembre son "meses secos" por ser su temperatura en C° más del doble de la precipitación en mm. Sin embargo, en marzo, abril, mayo y junio, que se muestran secos según los datos termopluviométricos, el agua retenida en el suelo puede resultar suficiente para cubrir las necesidades de la vegetación, por lo que su caracterización como "secos" ha de considerarse relativa.



La clasificación climática de Köppen, organiza los grupos climáticos de acuerdo con sus efectos sobre la vegetación. En esta clasificación de climas juega un papel importante el índice k, definido como sigue:

si el régimen es uniforme $k = 2t + 14$

si presenta un máximo en verano $k = 2t + 28$

si lo presenta en invierno $k = 2t$ (t es la temperatura media anual en °C).

Comprende cinco tipos fundamentales designados por las letras A, B, C, D y E, cuyos límites están definidos en la forma siguiente:

- Tipo A (tropical lluvioso): la temperatura media normal del mes frío es superior a 18 °C, la precipitación anual normal en milímetros es mayor que 750.

- Tipo B (seco): sin referencia a la temperatura; la precipitación anual normal en centímetros es menor que k.

- Tipo C (templado lluvioso): la temperatura media normal del mes más frío es superior a -3 °C e inferior a 18 °C. La precipitación anual normal en centímetros es mayor que k.

- Tipo D (frío): la temperatura media normal del mes más frío es inferior a -3 °C; la del mes más cálido superior a 10 °C. La precipitación anual normal es mayor que k.

- Tipo E (polar): la temperatura media normal del mes más frío es inferior a -3 °C; la del mes más cálido inferior a 10 °C. La precipitación anual normal es mayor que k.

Estos tipos se dividen en subtipos, según el régimen pluviométrico o de temperatura. Los principales subtipos y sus respectivos símbolos son los siguientes:

Af = selva tropical- lluvioso todo el año.

Aw = sabana – lluvioso en verano

Bs = Desierto- Precipitación anual $> k/2$

Bw = Desierto – Precipitación anual $< k / 2$

Cf = Mesotermal (templado) húmedo – lluvioso todo el año

Cw = Mesotermal (templado) húmedo, con invierno seco – lluvioso en verano

Cs = Mesotermal (templado, húmedo, con verano seco) (Mediterráneo) – lluvioso en invierno

Df = Microtermal (frío) húmedo – lluvioso todo el año

Dw = Microtermal (frío, con invierno seco) – lluvioso en verano

ET = Tundra – Temperatura del mes más cálido > 0 °C

EF = Helado – Temperatura del mes más cálido < 0 °C

El ámbito de estudio se clasificaría como un clima de categoría C (templado) es un tipo de clima que se caracteriza por temperaturas medias anuales de alrededor de 15 °C y precipitaciones medias entre 500 mm y 1.000 mm anuales. Dentro de la categoría C la zona de estudio se encontraría incluida en la subcategoría Cs ya que sus veranos son secos y calurosos. También es observable en la zona, características del clima continental como son grandes amplitudes térmicas pronunciadas tanto diarias como anuales, con veranos calientes e inviernos severos y precipitaciones de nieve. Estaremos pues en una zona de **Clima Templado Mediterraneo continentalizado**.

Los **vientos** dominantes son de NE medios en invierno, primavera y verano, y SW medio flojos en otoño. Esta direccionalidad de los vientos está muy influenciada por la dirección del valle fluvial.

Índices para la caracterización climática del ámbito de estudio.

Los índices de aridez consideran como dato fundamental las precipitaciones caídas a lo largo del año (como fuente de agua) y las temperaturas (como indicador de la capacidad para evaporar del clima). Así estos índices nos sirven para clasificar la zona de estudio en función de su disponibilidad de agua y nos dan de forma rápida una interpretación de su régimen hídrico. A continuación aplicaremos para la zona de estudio los índices de Lang, de Martonne y de Blair.

INDICE DE LANG

Está definido por medio de la expresión: $P_f = P/t_m$

Donde P es la precipitación media anual en mm. y t_m : temperatura media anual en °C

Así para el ámbito tendremos. $P_f = 412.6/14.10$ $P_f = 29.26$

Por lo que el clima de la zona de estudio, según este índice es árido.

INDICE DE MARTONNE

Está definido por medio de la expresión: $I_a = P/t_m + 10$

Donde P es la precipitación media anual en mm. y t_m : temperatura media anual en °C

Así para el ámbito tendremos. $I_a = 412.6/14.10 + 10$ $I_a = 17.12$

Por lo que el clima de la zona de estudio, según este índice es Semiárido de tipo mediterráneo.

CLASIFICACIÓN SEGÚN PRECIPITACIONES DE BLAIR

Esta clasificación distingue entre los siguientes tipos de climas:

- Climas áridos: 0- 250 mm anuales
- Climas semiáridos: 250- 350 mm anuales
- Climas subhúmedos: 350-1.000 mm anuales
- Climas húmedos: 1.000- 2.000 mm anuales
- Climas hiperhúmedos: más de 2.000 mm anuales

Puesto que la precipitación media anual es de 412.6 mm, la clasificación es de clima subhúmedo.

2.2. Topografía

La zona de estudio se extiende por las comarcas de Torrijo y de La Sagra, la frontera entre las cuales la marca el río Guadarrama. El ámbito estudiado ocupa la parte más oriental de la comarca de Torrijo y la zona Noroccidental de la comarca de La Sagra.

La comarca de Torrijos se sitúa al Norte de la provincia de Toledo, justo al Sur del límite con la Comunidad de Madrid. Se caracteriza por ser una zona fundamentalmente llana. Al Este de ella se encuentra la segunda comarca del ámbito estudiado La Sagra. La Sagra es una comarca situada al Norte de la provincia de Toledo. Se extiende desde el borde occidental de Madrid hasta Toledo. Su extensión total esta cerca de 1000 km², y está limitada al noroeste por la cuenca del Guadarrama mientras que al sureste es el río Tajo el que la delimita.

Topográficamente estas comarcas se caracterizan por ser tierras bastante llanas, en ocasiones presentan en superficie unas suaves ondulaciones. En cuanto a su altitud media prácticamente no sobrepasa, o lo hace escasamente, los 650 metros de altitud sobre el nivel del mar. Estas llanuras se ven atravesadas por arroyos y barrancos donde se alcanzan los valores mínimos de altitud llegando a ser inferiores a los 590 metros de altitud sobre el nivel del mar. La máxima altitud se localiza en el Viso de San Juan con 672 metros de altura, en tanto que la mínima aparece en el extremo meridional del río Guadarrama 480 metros sobre el nivel del mar.

El río Guadarrama atraviesa con dirección aproximada Norte-Sur la parte central del ámbito de estudio. Es junto a los cursos de agua, principalmente junto al río Guadarrama, donde su topografía se caracteriza por estar formada de anchas terrazas fluviales que conforman ricos terrenos agrícolas.

En resumen, la orografía y la pendiente del terreno, relacionadas también con las comarcas de La Sagra y Torrijos, el ámbito de estudio se caracteriza por la existencia de grandes zonas llanas o levemente onduladas con pendientes suaves.

2.3. Geología y Geotecnia

2.3.1. Situación geológica

Geológicamente el ámbito de estudio se localiza en la Cuenca del Tajo. Esta cuenca está formada por dos subcuencas: la Cuenca de Madrid y la Depresión Intermedia o Cuenca de Loranca. Presentando una extensión total de unos 20000 km². La individualización de las dos cuencas se produjo por el levantamiento de la Sierra de Altomira que comenzó a emplazarse al final del Paleógeno.

Concretamente la zona del estudio geológicamente se encuentra situada en el sector suroccidental de la Cuenca de Madrid, esta Cuenca de Madrid constituye la subcuenca central de la Cuenca del Tajo.

Como se indica en el informe sedimentológico del mapa geológico de España (Hoja nº 604), el relleno sedimentario de la cuenca se realizó a lo largo del Terciario en condiciones continentales, articulándose a partir de sistemas aluviales procedentes de forma mayoritaria del Sistema Central y los Montes de Toledo (bordes septentrional y meridional, respectivamente), que evolucionarían distalmente a depósitos lacustres de quimismo variado (ARRIBAS, 1986).

Los materiales aflorantes en la cuenca pertenecen predominantemente al Mioceno, de modo que el Paleógeno se ha reconocido en sondeos y de forma discordante y muy localizada bajo la sede miocena en los márgenes de aquella (PORTERO y OLIVÉ, 1983; ALONSO et al., 1990; CALVO et al., 1996). La división estratigráfica más aceptada para el Mioceno de la Cuenca de Madrid es la propuesta por JUNCO y CALVO, (1983) en la que se definen, desde el punto de vista cicloestratigráfico, tres unidades principales:

Unidad Inferior

Su espesor máximo se cifra en unos 800 m, atribuyéndose al Orleaniense por criterios regionales. Se caracteriza por el desarrollo extensivo de facies lacustres evaporíticas, esencialmente sulfatadas, en los sectores centrales de la cuenca, ocupando buena parte del valle del Tajo. Por el contrario, los depósitos clásticos de origen aluvial presentan una expansión mucho más moderada que la registrada para las unidades suprayacentes, con desarrollo de vastas llanuras fangosas en el frente distal del sistema en las que se depositarían mayoritaria mente arcillas rojizas con trazas de yeso. Su depósito se interpreta bajo un régimen climático árido.

Unidad Intermedia

Posee una potencia ligeramente superior a 100 m y sus afloramientos ocupan la mayor parte de la cuenca. Alberga importantes yacimientos de vertebrados que han precisado su edad Orleaniense superior-Vallesiense inferior. Los sistemas aluviales muestran una importante expansión, de modo que los depósitos clásticos ocupan posiciones mucho más alejadas de los bordes que en el caso de la unidad precedente. Las facies lacustres evaporíticas presentan un desarrollo menor, predominando los depósitos carbonatados y lutíticos propios de medios menos salinos. Desde el punto de vista cicloestratigráfico, la Unidad Intermedia se divide en dos términos secuenciales menores: Ciclo Inferior y Ciclo Superior (JUNCO y CALVO, 1983).

Unidad Superior

No supera los 50 m de potencia y su representación en la cuenca tiene un carácter restringido, limitándose a las zonas más subsidentes y a los ejes principales de drenaje hacia éstas. La base de la unidad está marcada por el desarrollo de facies terrígenas aluviales (Red fluvial intramiocena; CAPOTE y CARRO, 1968) sobre las que se expande un conjunto de depósitos calcáreos propios de ambientes lacustres y palustres carbonatados (Calizas de los páramos).

Las unidades cicloestratigráficas diferenciadas muestran comportamientos evolutivos similares, configurando grandes secuencias positivas. De este modo, su base está caracterizada por la irrupción de facies aluviales groseras, mientras que en la vertical se aprecia una disminución progresiva de tamaño de grano, con aumento en la proporción de finos y expansión de los depósitos lacustres. Este modelo de ciclos de propagación brusca de los sistemas aluviales hacia el interior de la cuenca, seguida de una progresiva retracción aluvial y la consecuente expansión lacustre, es el más común en cuencas continentales endorreicas y corresponde a secuencias de diastrofismo decreciente.

Así como cada uno de los ciclos señalados muestra una tendencia claramente positiva, el conjunto de la serie miocena posee una tendencia negativa, evidenciada por la expansión de los depósitos clásticos aluviales. Este fenómeno es la respuesta a la progresiva reactivación del Sistema Central durante el Mioceno, sin olvidar posibles variaciones climáticas consistentes en un humedecimiento progresivo.

2.3.2. Descripción de facies

La extensa representación de los sistemas aluviales en esta zona ha facilitado a diversos autores la caracterización sedimentológica de sus partes medias y distales (orla media y frente aluvial), válida para todos los ciclos de la serie miocena dada su similitud litológica. Como se indica en el informe sedimentológico del IGME.

Los términos con influencia lacustre corresponden a facies marginales esencialmente lutíticas. Aunque su desarrollo se restringe a zonas puntuales, la existencia de numerosos cortes parciales en las canteras y desmontes de la autovía Madrid-Toledo permiten la observación detallada de sus características sedimentológicas.

FACIES ALUVIALES

Ocupan la mayor parte de la zona de estudio y están relacionadas principalmente con los sistemas procedentes del margen septentrional de la cuenca (Sistema Central). Predominan los términos arcósicos, registrándose una consecuente disminución granulométrica a distancia creciente del relieve. La incorporación progresiva en el mismo sentido de niveles lutíticos permite la diferenciación de los dos subambientes aluviales existentes en la zona: orla media y frente aluvial.

Orla media

Litológicamente, la orla media está caracterizada por el predominio de arenas arcósicas de grano grueso y medio-grueso, con una proporción variable en cantos y bloques, siendo muy escasos los términos lutíticos. Los cantos muestran un grado medio de rodamiento, correspondiendo a rocas graníticas y, en menor medida, metamórficas y cuarzo,

Los niveles de arenas muestran morfología tabular o subtabular con base neta y bastante plana, eventualmente con incisiones laxas de extensión métrica-decamétrica. La potencia de las capas es de orden métrico, encontrándose amalgamadas o separadas por niveles lutíticos de escasa potencia. En términos generales exhiben granoclasificación positiva grosera y estratificación cruzada, generalmente planar en sets subtabulares de espesor decimétrico, siendo poco abundantes los cosets de estratificación cruzada en surco. A techo es frecuente el desarrollo de bioturbación, lo que impide la observación de otras estructuras sedimentadas.

Las gravas se disponen generalmente a muro de los niveles arcósicos, constituyendo intervalos de potencia decimétrica con cierta gradación clástica, en los que a veces se aprecian imbricaciones y láminas cruzadas. Es muy frecuente en las arenas la aparición de cantos dispersos, presentándose en proporciones muy variables, si bien tienden a concentrarse, como depósitos de carga residual, en la base de las capas y de los sets de estratificación cruzada, donde también pueden formar láminas microconglomeráticas.

Los términos lutíticos representan menos del 10% del conjunto de sedimentos, apareciendo como capas de potencia decimétrica y centimétrica entre los niveles de arcosas. Se trata de lutitas ocreas con lechos milimétricos de arenas y pequeños cantos, con frecuentes variaciones de coloración por transformación a horizontes edáficos rojizos. La bioturbación es muy acusada, siendo muy intensos los procesos pedogenéticos.

La morfología de las capas y el notable grado de organización de los depósitos clásticos indican un neto predominio de los sedimentos movilizados mediante transporte por agua, correspondiendo a flujos laminares muy tractivos producidos en avenidas torrenciales no confinadas (sheet flood), de modo que son escasos los materiales originados a partir de flujos de alta densidad y transporte en masa.

Frente aluvial

Litológicamente, es característica la presencia de términos lutíticos en una proporción destacada, haciéndose predominantes en el frente distal. Las arenas mantienen su composición arcósica, si bien se observa una gran variación en el tamaño de grano, de modo que predominan las arenas gruesas en el frente aluvial proximal, donde el contenido en cantos es aún apreciable, y las arenas finas en las partes distales.

Las capas arenosas presentan morfologías tabulares o subtabulares y su potencia es variable, de orden métrico a decimétrico y, en ocasiones, centimétrico. Las capas de mayor potencia poseen tamaños de grano más gruesos y su base suele ser neta y plana, aunque en ocasiones se aprecia un cierto grado de incisión con desarrollo de formas canalizadas de extensión métrica-decamétrica. Las estructuras internas son abundantes y consisten en granoselección positiva, estratificación cruzada planar y en surco, deformación hidroplástica y bioturbación. Por su parte, las capas arenosas de menor espesor (orden centi-decí métrico) suelen alternar de forma más o menos rítmica con lutitas y presentan una marcada morfología tabular. El tamaño de grano es fino a muy fino, su contenido en matriz, lutítica tiende a ser bastante alto y la bioturbación es normalmente intensa.

Los elementos clásticos mayores, generalmente de tamaño microconglomerado, son abundantes en las partes proximales del frente aluvial y se distribuyen de forma dispersa o se acumulan como depósitos de lag en la base de las capas y sets de estratificación cruzada, donde también constituyen láminas.

Los intervalos lutíticos registran potencias de orden métrico a decimétrico, alternando en ocasiones con capas centimétricas de arenas e incluyendo en el frente proximal abundantes lechos milimétricos de arenas y de pequeños cantos. Sus colores varían dependiendo de su atribución estratigráfica y subambiente sedimentario, aunque predominan los tonos ocreos y rojizos. La bioturbación suele ser muy alta y se atribuye en general a fenómenos de pedogénesis, en tanto que los procesos edáficos están muy acentuados, consistiendo en horizontes rojos y suelos calcimorfos. Los niveles edáficos carbonatados son muy abundantes en el frente aluvial distal donde se desarrollan tanto sobre los niveles de arcosas como en los intervalos lutíticos. La forma de aparición más frecuente consiste en horizontes de nódulos calcáreos, asimilables en muchos casos a rizotúbulos, que tienden a concentrarse a techo de perfil. Las costras laminares forman horizontes micríficos de potencia centimétrica a decimétrica y presentan un aspecto bandeado derivado de distintos contenidos en óxidos metálicos. Finalmente, se reconocen niveles carbonatados de aspecto homogéneo, asimilables a episodios de encharcamiento, que registran potencias de hasta cerca de 1 m; petrográficamente corresponden a micritas, más o menos arenosas y presentan pequeñas cavidades internas con crecimientos de concreciones.

En los depósitos de frente aluvial distal de la Unidad Inferior es característica la presencia de trazas de yeso, con frecuencia calcificado. Se presentan en los términos lutíticos como pequeños nódulos subesféricos de aspecto alabastrino, relacionados a veces con el relleno de rizotúbulos; también constituyen agregados cristalinos de formas irregulares, encontrándose dispersos como pequeños cristales de tipo espejuelo, o rellenando venas rectilíneas bajo un aspecto fibroso, e incluso configurando horizontes carniolares laminares o pequeños moldes de cristales subidiomórficos. En otras ocasiones se asocian a los niveles carbonatados, donde se reconocen como moldes de cristales de yesos y pequeños agregados alabastrinos o microcristalinos en matriz micrítica o bien forman capas de yesos alabastrinos, bastante recristalizados y más o menos carniolares, que presentan contactos irregulares y pueden alcanzar potencias próximas a 1 m.

FACIES LACUSTRES

Se integran en este grupo todos aquellos depósitos sedimentados bajo lámina de agua estancada. Corresponden principalmente a facies lacustres marginales y perilacustres fangosas, que tienden a pasar hacia techo a términos más carbonatados. Litoestratigráficamente forman parte de las unidades Inferior e Intermedia

Facies lutíticas

Constituyen los términos predominantes en los ambientes sedimentarios con influencia lacustre. Los depósitos perilacustres incluyen intervalos de tonos rojizos, característica distintiva respecto a los términos lacustres marginales, que muestran una típica coloración gris oscura o verdosa.

Los depósitos perilacustres lutíticos constituyen una facies de tránsito entre el frente más distal de los sistemas aluviales y los márgenes lacustres estables. Litológicamente corresponden a arcillas rojizas u ocreas en alternancia de orden decimétrico, a veces métrico, con fangos verdosos y grises, Ambos términos muestran un aspecto bastante homogéneo y se encuentran intensamente afectados por bioturbación, siendo mayoritariamente de origen pedogénico en los horizontes rojizos. Las variaciones periódicas de coloración obedecen a secuencias de oxidación-reducción (rojo ocre-verde gris, respectivamente) relacionadas probablemente con episodios de retracción -expansión lacustre.

Las facies lacustres marginales de naturaleza lutítica forman intervalos de potencia normalmente decamétrica compuestos por arcillas más o menos margosas de tonos grises y gris-verdosos. En general presentan un aspecto bastante homogéneo, aunque en ocasiones incluyen, de forma minoritaria, intercalaciones centi-deci métricas de otras litologías: arenas finas, arcillas rojas y calizas. Se enmarcan en un contexto de margen lacustre con sedimentación fangosa en condiciones arióxicas bajo lámina de agua permanente y estancada.

Facies arenosas

Las facies lutíticas perilacustres y lacustres marginales intercalan niveles de arenas de grano fino a muy fino y de limos. Corresponden predominantemente a capas tabulares de potencia centimétrica y decimétrica que alternan rítmicamente con los términos fangosos, o bien se amalgaman formando bancos más o menos tableados de espesor métrico que tienden a organizarse en secuencias negativas estrato y granocrecientes. Menos frecuentes son los niveles que se presentan como cielos positivos, apareciendo como paquetes de potencia decimétrica- métrica bastante masivos con base

ligeramente canalizada. Las estructuras sedimentarias son muy abundantes y la bioturbación acusada.

Las facies arenosas con influencia lacustre constituyen lóbulos subacuáticos sedimentados bajo lámina de agua somera en avenidas torrenciales. Los niveles tabulares aislados se originan a partir de flujos no confinados. Los intervalos dispuestos en secuencias negativas se interpretan como lóbulos deltaicos y los que presentan ciclos positivos parecen corresponder a canales distributarios desarrollados en márgenes lacustres estables.

Facies carbonatadas

Generalmente, se desarrollan a techo de los términos lutíticas perilacustres y lacustres marginales, correspondiendo litológicamente a calizas micríticas y margas grises, características distintas en función de su contexto ambiental.

En medios perilacustres se caracterizan por niveles decimétricos a métricos de calizas micríticas más o menos arenosas que presentan un aspecto homogéneo, a veces laminado, e incluyen pequeñas cavidades y crecimientos de concreciones de calcita; se relacionan con encharcamientos locales prolongados. En ambientes palustres y lacustres más estables, las calizas constituyen predominantemente niveles nodulosos de potencia centi-decimétrica que alternan rítmicamente con margas. Texturalmente, son mudstones-wackestones arcillosos con ostrácodos, caráceas e intraclastos y exhiben pequeñas huellas de raíces.

Las margas se desarrollan principalmente en alternancia más o menos rítmica con margocalizas micríticas, si bien pueden incluir intercalaciones de arcillas grises y arenas, de las que destacan por su característico tono gris claro. Los intervalos margosos muestran un aspecto homogéneo y están intensamente afectados por bioturbación.

Localmente se distinguen capas centi-decimétricas de margas limosas ferruginosas laminadas intercaladas entre facies lutíticas grises de carácter lacustre marginal. Se interpretan como horizontes de condensación sedimentaria en ambientes subacuáticos muy someros y pueden aparecer relacionados con acumulaciones de restos de vertebrados (yacimiento de Villaluenga).

2.3.3. Estratigrafía

La serie miocena aflorante en la zona de estudio, se atribuye cronoestratigráficamente al piso Aragoniense. Desde un punto de vista litoestratigráfico destaca el extenso desarrollo de la Unidad Intermedia (JUNCO y CALVO, 1983), quedando la Unidad Inferior circunscrita a las cotas más bajas, localizándose sus afloramientos a lo largo del valle del Guadarrama.

UNIDAD INFERIOR

Sus afloramientos se restringen al valle del río Guadarrama, apareciendo por debajo de la cota de 540 m, atribuyéndose al Orleaniense.

En el ámbito de estudio aparece en facies aluviales distales y destaca por el marcado predominio de fangos marrones y rojizos, a veces con trazas de yesos, lo que constituye una característica distintiva de los depósitos de frente aluvial distal de la Unidad Inferior. Intercala niveles tabulares de arenas, a veces con cierto componente yesífero, y sobre todo se reconocen frecuentes horizontes edáficos carbonatados.

UNIDAD INTERMEDIA

La Unidad Intermedia se encuentra extensamente representada en la zona de estudio, con sus afloramientos localizados sobre la cota de 540 m, constituyendo, debido a su disposición tabular, los típicos relieves en mesa de la región. Se ha asignado al Orleaniense superior-Astaraciense

La Unidad Intermedia está representada mayoritariamente por facies aluviales, en general aportadas por sistemas procedentes de la Cordillera Central agrupadas regionalmente bajo la denominación clásica de "Facies Madrid" (RIBA, 1957). En el sector suroriental se desarrollan depósitos de naturaleza lutítica con influencia lacustre y, en menor medida, carbonatados.

Ciclo Inferior

Se enmarca en el Orleaniense superior-Astaraciense. En conjunto, constituye una secuencia positiva propia de un ciclo de actividad diastrófica decreciente, lo que implica la retracción progresiva del sistema aluvial a favor de la expansión de los márgenes lacustres.

De acuerdo con el predominio de materiales procedentes del Norte, las facies más groseras (arcosas con bloques y cantos) se encuentran hacia el Noroeste, registrándose una disminución granulométrica en función de la distancia al margen, de modo que hacia el Sureste se denota un marcado incremento en la proporción de lutitas, siendo característica la generación de suelos calcimorfos y rojizos.

Ciclo Superior

Se atribuye al Astaraciense. Litológicamente, el Ciclo Superior de la Unidad Intermedia está caracterizado por el marcado predominio de materiales arcóscicos, con una baja proporción de intercalaciones lutíticas, siendo asimilable al denominado "Tosco" del área de Madrid.

CUATERNARIO

Enmascarando parcialmente los sedimentos de la serie miocena se encuentran los recubrimientos cuaternarios. Estos materiales cuaternarios están representados por diversos tipos de depósitos y morfologías: Glacis, sistema de terrazas del río Guadarrama, conos de deyección, llanuras de inundación, coluviales, fondos de valle de la red de los principales arroyos de la drenaje secundaria, abanicos aluviales.

2.3.4. Estructura y fracturación

Los materiales aflorantes en esta parte de la Cuenca Terciaria del Tajo muestran una estructura geológica muy sencilla, con capas subhorizontales.

La deformación frágil apenas tiene relevancia, manifestándose en fracturas de escasa continuidad y salto.

Los materiales más competentes, calizas del Mioceno superior, muestran un diaclasado, de escala decimétrica a métrica, con planos subverticales.

2.3.5. Geomorfología

El territorio comprendido en la zona de estudio comprende dos grandes unidades geomorfológicas bien definidas: el valle del río Guadarrama y la depresión Prado-Guaten. La unidad geomorfológica del valle del río Guadarrama ocupa la parte central y occidental del ámbito de estudio, mientras que el sector oriental lo ocupa la depresión Prado-Guaten.

- Las estructuras geomorfológicas desarrolladas en el valle río Guadarrama son muy variadas, incluyendo laderas y formas fluviales.

Las laderas conectan las superficies divisorias con las superficies de glacis y la divisoria del río Guadarrama con los fondos de valle. Las laderas de mayor desarrollo se encuentran asociadas a la dinámica fluvial y localizadas en los escarpes de la margen izquierda del río Guadarrama. En ocasiones el débil encajamiento de la red ha modificado ligeramente el equilibrio de las laderas provocando la formación de coluviones al pie de escarpes y taludes de terrazas. Los rasgos más relevantes de estas laderas son: perfil plano, escaso desarrollo longitudinal y pendiente muy baja. En la margen izquierda, son más pronunciadas y con desarrollo de formas erosivas complejas (cárcavas) de irregular desarrollo

Las formas fluviales están bien desarrolladas y son uno de los rasgos más representativos.

En la **llanura de inundación** del río Guadarrama se han reconocido niveles de vega o llanura aluvial de facies arenosas y limosas de escaso e irregular desarrollo lateral.

Los depósitos de cauces o de **fondo de valle** son arenosos y tapizan totalmente el río Guadarrama y los tributarios secundarios.

Las **terrazas** solo están bien representadas en la margen izquierda se disponen en secuencias simples o escalonadas. Habiéndose identificado nueve niveles cuya secuencia temporal ha sido establecida en función de los datos del sistema Manzanares-Jarama, así como por correlación con las del Tajo

Las terrazas “altas”, con cotas superiores a +60m, han sido asignadas al Pleistoceno inferior y a la base del Pleistoceno medio, en tanto que las “medias”, con cotas de +20-60m, al Pleistoceno Medio y las “bajas”, inferiores a +20m, al Pleistoceno superior.

Los niveles de terrazas altas y medias en el río Guadarrama están desconectados entre sí, con tramos discontinuos y afectados por acciones de incisión de la red secundaria y por la acción antrópica. Están constituidas fundamentalmente por gravas poligénicas y arenas con clastos de cuarzo, granito, neis y feldespato, siendo los granos, más esféricos en los granitos que en el resto de materiales. La matriz es de arena gruesa con baja proporción de limo y arcilla. Pueden alcanzar potencias de hasta los 10 metros, pudiendo presentar estructuras de estratificación cruzada.

Las terrazas bajas, por debajo de +20 metros, presentan características donde predominan las facies arenosas con limo y arcilla (entre el 30-60%) y gravas, que pueden presentarse de forma masiva o con estructuras internas de estratificación cruzada y superficies de erosión interna. Los tramos limo-arcillosos corresponden a facies de llanura de inundación. La potencia se sitúa entre los 6-10 metros.

Otras formas identificadas se corresponden con la dinámica de **conos de deyección**. Estas últimas formas asociadas a depósitos, son de edad holocena y están relacionadas con el trazado de la red actual.

- La Depresión Prados-Guatén según Silva *et al.* (1999), se encuentra situada entre los valles de los ríos Jarama y Guadarrama, los cuales en dirección NNE-SSW drenan directamente al río Tajo. Actualmente esta Depresión se encuentra recorrida por dos arroyos, el Prados y el Guatén, que con sentidos opuestos drenan hacia los ríos Manzanares y Tajo respectivamente, conectando morfológicamente ambos valles

fluviales. El aspecto morfológico general de la depresión es el de un valle asimétrico, con una vertiente occidental escalonada en, hasta tres, sistemas de glacis que la articulan con la Superficie de Griñon-Las Rozas, mientras su vertiente oriental se encuentra dominada por escarpes en los materiales calcáreos y yesíferos miocenos. Al pie de dichos relieves se desarrollan dos sistemas de piedemonte solapados en off lap, de menor desarrollo longitudinal, cuyas superficies de morfología «tipo glacis» se nivelan en su zona distal con el más reciente de la otra vertiente (+15m).

2.3.6. Hidrogeología

Desde un punto de vista hidrogeológico, el ámbito se encuentra incluido en la Unidad Hidrogeológica (Terciario detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres"), constituida fundamentalmente por los materiales terciados detríticos del sector septentrional y occidental de la Cuenca de Madrid. Con más precisión, también se incluye en el sector Toledo-Guadarrama de dicha Unidad.

A grandes rasgos, la Unidad Madrid-Toledo-Cáceres constituye un acuífero de gran heterogeneidad, limitado al Noroeste y al Sur por los materiales ígneo-metamórficos impermeables del Sistema Central y los Montes de Toledo, en tanto que hacia el Sureste está limitado por las facies arcilloso-yesíferas de la Cuenca de Madrid y por los niveles carbonatados que constituyen las Unidades Hidrogeológicas "Calizas del páramo de La Alcarría" y "de la Mesa de Ocaña" Aunque los materiales detríticos terciarios constituyen el cuerpo principal del acuífero, no deben olvidarse los depósitos cuaternarios dispuestos a modo de tapiz irregular sobre aquéllos.

2.4. Hidrología

La red fluvial, perteneciente en su totalidad a la cuenca del Tajo y se encuentra situada en el sector centro-oriental de la misma. La red se articula fundamentalmente en torno al río Guadarrama, que discurre de Norte a Sur por el centro del ámbito, pudiendo destacarse junto a él diversos afluentes de su margen derecha, como los arroyos de Vallehermoso, de Cantalgallo y Renales. A grandes rasgos, todos ellos discurren igualmente hacia el Sur, a través de valles marcadamente asimétricos, con márgenes derechas suaves, caracterizadas por aterrazamientos poco pronunciados, frente a márgenes izquierdas mejor definidas, con abruptos escarpes y marcados arcavamientos en algunos tramos.

El río Guadarrama es un afluente del Tajo, que nace en el Valle de la Fuenfría, a unos 1.900 m de altura, dentro del término municipal de Cercedilla (Madrid), en la ladera sur de la Sierra de Guadarrama, perteneciente al Sistema Central. Recorre las provincias de Madrid y Toledo en un trazado que se corresponde prácticamente a la vertical norte-sur. Son los cursos alto y medio los que atraviesan Madrid y es el curso bajo el que atraviesa provincia de Toledo hasta el río Tajo, donde desemboca después de recorrer 131,8 kilómetros.

La superficie de su cuenca es de 1.708 km² y en ella se encuentra el Aulencia —que discurre íntegramente por la provincia de Madrid—, su principal afluente, que surte de aguas al embalse de Valmayor, el segundo de mayor capacidad de la región madrileña. Los restantes afluentes son arroyos y riachuelos de corto recorrido.

El caudal aportado por el río Guadarrama al Tajo es de 225 hm³ anuales, de acuerdo con la estación de aforos nº 102 (Bargas). Por otra parte al Norte del ámbito de estudio, algunos kilómetros aguas abajo de estación de aforos nº 179 (Navalcarnero), concretamente en el límite provincial entre Madrid y Toledo, el resultando es de 164 hm³ al año. De acuerdo con esto, el Guadarrama sufre aproximadamente en el ámbito una recarga anual algo inferior a 61 hm³.

En cuanto a los afluentes del Guadarrama, se trata de arroyos de envergadura muy variable, aunque en general de escasa relevancia, con sus cabeceras localizadas dentro de la Cuenca de Madrid en todos los casos. Poseen carácter estacional, como pone de manifiesto la ausencia de caudal observada en el aforo directo del arroyo de Camarenilla, durante el período de estiaje (ITGE, 1991).

BIBLIOGRAFÍA de este capítulo

* ALONSO, A.; CALVO, J.P. y GARCÍA DEL CURA, M.A., (1990). "Litoestratigrafía y evolución paleogeográfica del Mioceno del borde NE de la Cuenca de Madrid (prov. Guadalajara)". *Est. Geol.* 46, 415-432.

* ARRIBAS, M. E. (1986). "Petrología y análisis secuencial de los carbonatos lacustres del sector N de la Cuenca Terciaria del Tajo (Provincia de Guadalajara)" *Cuad. Geol. Ibérica* 10, 295-334.

* CALVO, J.P.; ALONSO, A.M., GARCÍA DEL CURA, M.A.; ORDÓÑEZ, S.; RODRÍGUEZ ARANDA, J.P. y SANZ-MONTERO, M.E., (1996). "Sedimentary evolution of lake systems through Miocene, Madrid Basin, Paleoclimatic and paleohydrological constraints". In: Tertiary Basins of Spain. FRIEND, P.F. y DABRIO, C. (Eds.). *Cambridge Univ. Press*.

* CAPOTE, R. y CARRO, S., (1968). "Existencia de una red fluvial intramiocena en la depresión de/ Tajo". *Est. Geol.* 24, 91-97.

* ITGE (1991). Mapa hidrogeológico de España a E. 1:200.000, la serie, 2a edición, Madrid (45).

* JUNCO, F. y CALVO, J.P. (1983). "Cuenca de Madrid". En: Libro Jubilar J.M. Ríos, Vol 2, 534- 542.

* PORTERO, J.M. y OLIVÉ, A. (1983). "El Terciario del borde meridional del Guadarrama y Somosierra ". En: Libro Jubilar J. M. Ríos, Vol. 2, 527-534.

* RIBA, O., (1957). "Terrasses du Manzanares et du Jarama aux environs de Madrid". V Congr. Intem. INQUA. Livret guide des excursions, 5-55.

* SILVA, P.G.; PALOMARES, M.; RUBIO, F.; GOY, J.L.; HOYOS, M.; MARTÍN-SERRANO, A.; ZAZO, C. y ALBERDI, M.T. (1999). Geomorfología, estratigrafía, paleontología y procedencia de los depósitos arcóscicos cuaternarios de la depresión Prados-Guatén (SW Madrid). *Cuaternario y Geomorfología*, 13 (1-2), pág. 79-94.

3. VARIABLE AMBIENTAL

3.1. Vegetación

El espacio geográfico del ámbito de estudio presenta poca variedad de paisajes vegetales, fruto del gran desarrollo de factores antrópicos en la zona. Esta antropización del terreno se debe principalmente a la gran actividad agrícola que se ha desarrollado en la zona en los últimos siglos.

La **vegetación potencial** de la zona de estudio - bosques esclerofilos de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia* e incluso bosques caducifolios de *Quercus faginea* y *Quercus canarienses* - ha sufrido una importante reducción de sus originales dominios debido principalmente a la acción del hombre, hasta el punto de que las formaciones boscosas son meramente residuales, y éstas se encuentran profundamente degradadas. Las formaciones originales han sido transformadas en terrenos de cultivo, generalmente cereales, o reducido a eriales o matorrales. Además, el aprovechamiento ganadero y de las leñas como combustible ha contribuido a la desaparición o degradación de estos bosques, dando como resultado un paisaje muy diferente al primitivo.

También los bosques de ribera han sufrido una degradación similar. La fertilidad de estos suelos y las condiciones desfavorables de humedad han sido factores que han provocado la antropización de los márgenes ribereños, lo que ha provocado el aislamiento de este tipo de vegetación a ciertos márgenes del río Guadarrama y de algunos arroyos.

Las unidades vegetales presentes en la zona de estudio se pueden englobar en los siguientes grupos:

Praderas seminaturales:

Formaciones herbosas pertenecientes a zonas subestépicas de gramíneas y flora anual, no productivas para la agricultura y utilizadas por el hombre para pasto de sus rebaños, actualmente viéndose abandonadas.

Matorrales:

Formaciones degradadas del bosque esclerófilo original que contienen coscoja (*Quercus coccifera*) de porte medio, intercalados con jaras (*Cistus* spp) o enebros (*Juniperus* sp.) y brezales (*Erica* Ssp), en zonas más húmedas. En otros casos, donde la degradación de la serie es mayor, aparecen retamares con géneros como *Cytisus* y *Genista*. Se dan de manera aislada, en ocasiones acompañando a bosques isla, dentro de una matriz de cultivos de cereal.

Riberas:

Se trata de una vegetación cerrada y rica en especies tanto arbóreas como arbustivas, que ocupan los márgenes de los diferentes ríos. Las especies más notables son el *Salix alba*, *Populus alba* y *Ulmus* sp. Conjuntamente con *Rubus* sp., *Rosa* sp., *Thipa* sp., etc.

3.2. Fauna

La fauna presente en una zona se encuentra en función de los diferentes biotipos que existen en la misma, diferenciándose según el tipo de vegetación, relieve, clima local, usos del suelo, etc. Se incorpora en el anexo IV de esta memoria el listado faunístico de las cuadrículas afectadas. Los distintos tipos de hábitat, con las especies más representativas de la zona lo forman:

Zonas de matorral y campos baldíos:

Áreas con alto grado de degradación e influencia humana, las cuales actúan como transición entre los campos cultivados y los bosques que sobreviven.

Entre los anfibios y reptiles que aparecen en este hábitat están el sapo corredor (*Bufo calamita*), la culebrilla ciega (*Blanus cinereus*), el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*) o la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*).

Entre las aves que se pueden encontrar están el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), el chotacabras gris (*Caprimulgus europeus*) el abejaruco (*Merops apiaster*), distintas currucas (*Sylvia* sp.), el escribano montesino (*Emberiza cia*), alondras comunes (*Alauda arvensis*), alcaudones reales (*Lanius excubitor*), etc. Aparecen mamíferos como el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), el turón (*Mustela putorius*), la musaraña gris (*Crocidura russula*) o el ratón moruno (*Mus spretus*).

Zonas de cultivo:

Se encuentra fauna asociada a zonas abiertas y ambientes antropizados. Aquí, la fauna más característica son las aves esteparias, de gran importancia y vulnerabilidad. Aparecen poblaciones de avutardas (*Otis tarda*), sisonos (*Tetrax tetrax*). En época de invernada y cría aparecen aguilucho cenizo y pálido (*Circus pygargus* y *Circus cyaneus*), terreras y calandrias, cigüeñas (*Ciconia ciconia*) y especies cinegéticas como la perdiz (*Alectoris rufa*), o la codorniz (*Coturnix coturnix*) y mamíferos como la liebre (*Lepus capensis*).

Bosques galería o de ribera:

En estos ecosistemas existe una amplia variedad de especies, pues cumple un doble papel: como refugio y cobijo de fauna, al ser manchas isla de vegetación más o menos natural, y otra como corredor ecológico para el desplazamiento entre distintas zonas.

Entre los anfibios y reptiles que aparecen se encuentra el gallipato (*Pleurodeles waltl*), el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), el sapillo moteado (*Pelodytes punctatus*), el sapo común (*Bufo bufo*), la rana común (*Rana perezi*), el galápago leproso (*Mauremys caspica*), varias especies de tritones, culebras viperinas y de agua (*Natrix maura*, *Natrix natrix*).

Las especies de aves típicas en los sotos de ribera son las currucas (*Sylvia* sp.), petirrojos (*Erithacus rubecula*), oropéndolas (*Oriolus oriolus*), mitos (*Aegithalos caudatus*), ruiseñores (*Cettia cetti*), carriceros (*Acrocephalus* sp.), pájaros moscón (*Remiz pendulinus*), andarríos chico (*Actitis hypoleucos*). En zonas donde existen cauces de agua permanente y cierta profundidad se puede encontrar al somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*), zampullín chico (*Tachybaptus ruficollis*), martín pescador (*Alcedo atthis*), ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), fochas comunes (*Fulica atrica*), gallinetas (*Gallinula chloropus*), Cigüeñelas (*Himantopus himantopus*), etc.

Como mamíferos habituales de estas riberas aparecen la rata de agua y algunos depredadores como la comadreja (*Mustela nivalis*).

Además en ríos se pueden encontrar distintas especies piscícolas, destacando el Barbo (*Barbus graellsii*), la boga (*Condrostoma Polyloepis*), la carpa común y royal (*Cyprinidus* sp.), el gobio (*Gobio gobio*), o el lucio (*Esox lucius*).

3.3. Paisaje

En la zona ámbito de estudio, el paisaje típico de la estepa castellana, caracterizado por planicies que se sitúan en torno a los 600 metros de altitud, con pequeñas ondulaciones que le dan un aspecto suavemente alomado. En la zona destaca el paisaje antropizado conformado por campos de cultivos. Entre ellos se puede encontrar un número importante de olivos y en menor medida campos en los que se cultiva vid y cereal.

Un elemento paisajístico a destacar es la red hidrográfica, ya que rompe la monotonía de la llanura, con pequeñas incisiones sobre la superficie y acumulando en sus márgenes la vegetación típica de riveras, que le otorgan al paisaje un aspecto lineal que se superpone al mosaico generado por los campos de cultivo.

En cuanto a la calidad del paisaje presente en el área de estudio se puede considerar de baja calidad visual en las zonas en que el Gasoducto se sitúa en áreas caracterizadas por unos usos del suelo dedicados a cultivos, zonas de monte bajo, y áreas con alta densidad de infraestructuras (carreteras y caminos).

En cuanto a la fragilidad visual se puede decir que las únicas zonas con fragilidad visual alta son aquellas en las que el paisaje afectado por el trazado del Gasoducto pueda presentar un número alto de observadores potenciales al situarse en paralelo a infraestructuras (en especial carreteras y caminos) o próxima a núcleos de población. Por tanto, la mayor parte del trazado se sitúa sobre lugares con fragilidad visual media debido a que en su mayoría discurre paralelo a infraestructuras ya existentes donde el número de observadores potenciales es mayor

3.4. Afección a espacios protegidos

Como elemento de interés particular dentro de la descripción del medio, es necesario reconocer la incidencia que la protección de espacios por sus diversos valores, pudiera desarrollar sobre el conjunto del proyecto, ya que los mecanismos de protección de dichos espacios podrían establecer límites o incompatibilidades al normal desarrollo de las actuaciones (anexo II, plano con la ubicación de las alternativas y los espacios protegidos).

Es por ello que, desde el comienzo de las labores de diseño de trazados, se ha realizado un considerable esfuerzo para reducir a mínimos imprescindibles, las afecciones sobre el conjunto de espacios protegidos existente en la zona de estudio, habiéndose realizado continuas modificaciones de trazado para lograr estos objetivos.

En ese sentido se tratarán dentro de este apartado, información referente a:

- Afecciones a Espacios Naturales Protegidos.
- Afecciones sobre espacios delimitados dentro de la propuesta de la Red Natura 2000 (ZEPA y LIC).
- Afecciones a Aéreas de Importancia para las aves (IBA's)
- Afecciones sobre Hábitats de Interés Comunitario.

- **Espacios Naturales Protegidos**

De la consulta realizada en diferentes publicaciones e inventarios referentes a espacios protegidos por sus valores naturales, destaca la ausencia generalizada de espacios con alguna categoría de protección en las proximidades más inmediatas del área de estudio, y sobresalientes desde el punto de vista administrativo-institucional, en función de sus valores naturales.

En el ámbito de estudio no existe ninguna figura de protección de espacios naturales, a nivel nacional, recogidos en la Ley 42/2007 del Patrimonio natural y de la biodiversidad. Como pueden ser Parques, Reservas Naturales, Monumentos naturales y paisajes protegidos.

- **Espacios incluidos dentro de la RED NATURA 2000.**

Según las consultas realizadas en la web del Ministerio de Medio Ambiente, no se producen afecciones sobre Lugares de Interés Comunitario, (LICs), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs), pero sí sobre un Área de Importantes para las Aves (IBAs).

A continuación se describen los Lic's y Zepas que se encuentran en las proximidades del ámbito del estudio, así como la IBA incluida dentro del ámbito de estudio:

ESPACIO NATURAL	LEGISLACIÓN
Red Natura 2000	
LIC ES4250001 Sierra de San Vicente y valles del Tiétar y Alberche	Directiva 92/43/CEE
LIC ES4250009 Yesares del valle del Tajo	Directiva 92/43/CEE
LIC ES3110005 Cuenca del río Guadarrama	Directiva 92/43/CEE
Zepa ES0000435 Área esteparia de la margen derecha del río Guadarrama	Directiva 79/409/CEE
Zepa ES0000438 Carrizales y sotos del Jarama y Tajo	Directiva 79/409/CEE

Lugares de Interés Comunitario (Lic)

En el ámbito de estudio no se encuentra ningún Lugar de Interés comunitario, si bien en sus proximidades sí que existen los siguientes Lic's:

LIC ES 4250001 Sierra de San Vicente y valles del Tiétar y Alberche

El LIC, con una superficie de 115.807,26 comprende, en su sector central, el macizo granítico de la Sierra de San Vicente, localizado en el borde de la fosa del Tajo, con el bloque elevado (horst) cristalino del Piélagos, que presenta recursos geomorfológicos de gran interés, como son berrocales y lanchares en granito, sustentando formaciones

bien conservadas y con alto grado de naturalidad de enebrales, castañares y bosques de quercíneas.

En su sector oriental se ubica la Sierra de Almorox, con berrocales de granito y un relieve más suave en el que, sobre sustrato de arenas sueltas, se asientan antiguos pinares de Pino piñonero y, por otro lado, la fosa (graben) sedimentaria del Río Alberche, en la que afloran las arcosas del Terciario Superior sobre las que se desarrolla un encinar bien conservado.

Finalmente, el sector occidental de esta zona está ocupado por las extensas y bien conservadas dehesas de encina y alcornoque que se asientan en el Valle del Tiétar, en la margen izquierda de este río, con un relieve predominantemente llano, surcadas por diversos ríos y arroyos como el Guadyerbas, o el propio río Tiétar, que sustentan bosques galería de gran interés.

Los territorios ocupados por la Sierra de San Vicente y Valles del Tiétar y Alberche sustentan extensas formaciones vegetales que mantienen un alto grado de conservación, entre las que destacan bosques de quercíneas -encinares, rebollares y alcornoques-, castañares, enebrales, pinares de Pino piñonero y dehesas de encina o alcornoque con pastizales xerofíticos anuales. Esta zona tiene un gran interés por constituir el hábitat de nidificación y campeo de especies tan amenazadas como el Águila imperial ibérica, el Águila perdicera o la Cigüeña negra, albergando también poblaciones de mamíferos de interés, como son la Nutria o el Topillo de Cabrera y, especialmente, el Lince ibérico, especie que mantenía una importante población en esta zona, actualmente en clara regresión y que depende de la conservación de este hábitat en óptimas condiciones para recolonizar estos territorios.

Por otro lado, los principales cursos de agua existentes en la zona (ríos Tiétar, Alberche y Guadyerbas entre otros), presentan buenos niveles de calidad, sustentando bosques de ribera bien conservados (alisedas, fresnedas, saucedas, tamujares, etc.), a los que están ligados para su supervivencia poblaciones de ciprínidos de interés, así como de mamíferos (Nutria) o aves (Cigüeña negra).

Los Embalses de Rosarito y Navalcán tienen una gran importancia como área de invernada y, en menor medida, de reproducción de aves acuáticas (Cormorán grande, Anser común, Charrancito, etc.), o de grullas, que encuentran un óptimo hábitat para la invernada en los pastizales y dehesas ubicados en el entorno de estos Embalses. La gran importancia que tiene esta zona para el mantenimiento de poblaciones de especies de aves amenazadas, llevó a la declaración como ZEPA del territorio ocupado por estos Embalses y las dehesas del Valle del Tiétar, con dehesas muy bien conservadas, como es el caso de la Dehesa del Verdugal, que constituyen un hábitat de excepcional valor para la cigüeña negra o el águila imperial ibérica.

Finalmente, merece destacarse la abundancia de pequeñas charcas que sustentan hábitats de vegetación anfibia de lagunas y lagunazos temporales, de gran interés, como la Laguna del Grullo y otras de similares características.

LIC ES 4250009 Yesares del valle del Tajo

El LIC, con una superficie de 28.033,00 comprende un lugar compuesto por siete zonas que engloban los matorrales gipsófilos mejor conservados de la cuenca sedimentaria central del Tajo, incluyendo los valles de los arroyos de Borox y Seseña (margen derecha) y Cedrón margen izquierda.

Son áreas muy importantes por el elevado número de endemismos de flora. Los yesares de la margen izquierda del Tajo poseen además importantes cortados fluviales que asientan una población nidificante notable de halcón peregrino. Existen

también refugios notables de quirópteros cavernícolas en las simas del endokarst en yeso. Al mismo tiempo, incorporan zonas importantes para las aves esteparias, especialmente ortega y alcaraván.

Este lugar engloba las estepas con yesos mejor conservadas y más extensas del Valle del Tajo y afluentes directos (Arroyo Cedrón), fundamentalmente en la provincia de Toledo.

En el área geológicamente alternan yesares con margas salinas, margas, calizas y terrenos de aluvión (terrazas fluviales), por lo que pueden encontrarse próximos diversos tipos azonales de vegetación: estepa yesosa, matorrales halonitrófilos (secos o higrófilos), albardinales salinos en la base de los cerros yesosos, etc. junto a vegetación zonal (encinares, coscojares y romerales termófilos).

En el área existe una interesante población disyunta de la crucífera amenazada *Sisymbrium cavanillesianum*, junto a la excepcionalmente rara y localizada *Vella pseudocytisus*, cuya única población se comparte con la Comunidad Autónoma de Madrid. No es infrecuente *Lepidium cardamines*, también catalogada "en peligro de extinción".

Las abundantes comunidades de estepa yesosa pertenecen a la subalianza *Lepidenion subulati*, que engloba las estepas yesosas del valle medio del Tajo y Alcarrias. Sobre ellas habitan un gran número de especies gipsófilas de gran interés: *Teucrium pumilum*, *Launaea pumila*, *Herniaria fruticosa*, *Centaurea hissofolia*, *Thymus lacaitae*, *Ononis tridentata*, *Jurinea pinnata*, *Helianthemum squamatum*, etc. En los yesares suelen aparecer también las raras *Ephedra fragilis* y *Ephedra nebrodensis*, así como la notable *Euphorbia characias*.

En esta zona también existen relictos de encinar sobre yesos, de gran interés por tratarse de muestras del tipo de vegetación climax sobre sustratos yesosos en esta zona.

Los piedemontes de los cerros yesosos y los fondos de los valles acumulan temporalmente humedad edáfica y cuentan con albardinales salinos (*Lygeo-Lepidion cardamines*), matorrales halonitrófilos de *Atriplex halimus*, tarayales de *Tamarix canariensis* y carrizales, según el gradiente de humedad.

En determinadas laderas la litología son margas salinas, lo que condiciona la presencia de un matorral halonitrófilo de *Salsola vermiculata*, en el que tiene importantes poblaciones la rara balanoforácea *Cinomorium coccineum*, muy aisladas de otros saladares costeros.

En el área incluida en la provincia de Cuenca existe la Cueva de Montrueque, importante para varias especies de quirópteros cavernícolas de la Directiva. Existen también cuevas ocupadas por quirópteros en el área de cabecera del Arroyo Cedrón. Toda la zona parece constituir un importante corredor migratorio de quirópteros.

También se incluyen las lagunas artificiales de la Dehesa Monreal (Dosbarrios), que constituyen un importante hábitat para la malvasía (*Oxyura leucocephala*) y otras aves acuáticas.

Las áreas llanas con alternancia de cultivos cerealistas de secano y estepa yesosa albergan una interesante población de aves esteparias, en la que destacan la ortega y el alcaraván.

La vegetación de estepa yesosa y los albardinales y juncales halófilos son hábitats de protección especial en Castilla-La Mancha (Anejo 1 de la Ley 9/1999 de Conservación de la Naturaleza).

LIC ES 3110005 Cuenca del Guadarrama

En la comunidad de Madrid y con una extensión de 34.100,00 el LIC de la cuenca del Guadarrama incorpora la totalidad del curso del río Guadarrama en la Comunidad de Madrid, además de diversos Montes de Utilidad Pública, algunos de ellos pertenecientes a la cabecera fluvial de referido río. También incorpora el río Aulencia, afluente del Guadarrama, y láminas de agua de cierta importancia como el embalse de Aulencia y de las Nieves, el Lago del Bosque o del Molino de la Hoz. Alguno de estos humedales, el río Aulencia y el curso medio-bajo del río Guadarrama forman parte del Parque Regional del curso medio del río Guadarrama y su entorno.

El lugar se caracteriza por un amplio rango altitudinal debido a su morfología longitudinal con el fin de abarcar la totalidad del curso del río Guadarrama. De esta forma, el extremo norte del LIC (donde se encuentran las mayores altitudes, con cotas superiores a los 2.000m) se localiza en las estribaciones occidentales de la sierra del Guadarrama, siendo dominantes los materiales de origen granítico: adamellitas, granodioritas y granitos y leucogranitos tardíos. El resto del lugar se localiza en la rampa de la sierra, e incluye materiales sedimentarios terciarios y cuaternarios, estos últimos en los cauces y terrazas fluviales. Dominan en la mitad sur los limos, arcillas arenosas, arcosas y, en la zona de terrazas y cauce fluvial, las gravas poligénicas, arenas y limos.

Climatológicamente, al igual que ocurría con el relieve, son grandes las variaciones de manera que las temperaturas medias anuales varía entre los 6-8°C en el norte y los 13-14°C en el sur. Respecto a las precipitaciones medias anuales varía entre los 1.000mm en la sierra y los 450mm en el sur. El índice de ocupación de la red fluvial principal en el lugar asciende a 2,75m/ha. Por otro lado, la red viaria no resulta excesivamente densa: 2,28m/ha de carreteras, 0,42m/ha de carreteras nacionales o autopistas y 0,56m/ha de red de ferrocarril. En el motivo "D" del apartado 3.3 se han considerado especies catalogadas como de interés regional.

El lugar sobresale por incorporar a la red de conservación parejas nidificantes de especies tan singulares como *Ciconia nigra* (una pareja), *Aquila adalberti* (dos parejas) o *Falco peregrinus* (hasta tres parejas en la zona norte). Respecto a mamíferos, reseñar que aunque no incorpora refugios de Quirópteros en su ámbito territorial que permita cuantificar las poblaciones, actúa como zona de campeo de diversas especies forestales y de otras que habitan en el refugio próximo del Monasterio de El Escorial. También cabe destacar citas históricas de *Galemys pyrenaicus* en el área serrana del LIC. La fauna piscícola, aunque diversa (4 especies citadas de interés europeo) se encuentra en un estado bastante lamentable de conservación debido a la alta contaminación de las aguas. También es destacable la diversidad de invertebrados forestales que habitan las masas de planifolios y coníferas de la sierra. Finalmente, y en cuanto a los hábitats, cabe destacar las estepas de gramíneas y anuales por su buena representatividad en el lugar y por su carácter de prioridad en la Directiva Hábitats. Y también reseñar las formaciones de esclerófilas mediterráneas, de brezales oromediterráneos y las formaciones adhesionadas de encinas.

El LIC incluye varios espacios protegidos, algunos de ellos catalogados con figura de protección como es el Monumento Natural de Interés Nacional de la Peña del Arcipreste de Hita, el Paraje Pintoresco del Pinar de Abantos y zona de la Herrería y el Parque Regional del curso medio del río Guadarrama y su entorno. Respecto a los sitios CORINE, solapa parcialmente con el B00000166 denominado Sierra de Guadarrama y contacta con el B00000020 denominado Cuenca alta del Manzanares (este último a su vez declarado como Reserva de la Biosfera). A nivel regional, incluye

o solapa parcialmente con otra serie de lugares de menor entidad territorial catalogados regionalmente. Estos lugares son:

- .- Encinar de Batres (valor florístico y paisajístico).
- .- Sotos del río Guadarrama (valor florístico).
- .- Valle de la Fuenfría (valor florístico y geomorfológico).
- .- Cuelgamuros (valor florístico y paisajístico).
- .- Pinares de la Jarosa (valor florístico).
- .- Melojares de Cercedilla (valor faunístico).
- .- La Maliciosa y la Barranca (valor geomorfológico).
- .- Dehesa de la Golondrina (valor florístico).
- .- Rampa de Galapagar (valor geomorfológico).

Zonas de Especial Protección para las Aves (Zepa)

En el ámbito de estudio no se encuentra ninguna Zona de Especial Protección para las aves, si bien en sus proximidades sí que existen las siguientes ZEPA's:

ZEPA ES 0000435 Área esteparia de la margen derecha del río Guadarrama

El espacio se sitúa al Norte de Toledo, a tan sólo 10 Km. de la capital y tiene una extensión de 12.703 ha repartidas entre once términos municipales. El relieve de la zona es suave y ondulado, casi llano, con una altitud media de 500m. Sus materiales litológicos datan del Mioceno (Era Terciaria), formando distintos tipos de suelos, asentados en su mayoría sobre arenas y arcosas, procedentes en parte de la descomposición de los granitas del Sistema central.

Todo el terreno es típicamente estepario, con ausencia de arbolado y amplias llanuras cerealistas de cultivos de secano. Además hay barbechos, pastizales, olivares, viñedos y pequeños cerros arbustivos, principalmente de retamares con vegetación natural rala de tipo tomillar subestépico y presencia mínima de encinas y coscojas.

También se mantienen restos de comunidades de galería, denominadas por saucedas (*Salix alba* y *S. fragilis*) y bosquetes de álamo blanco (*Populus alba*), ligadas a las proximidades de arroyos, en algunas vaguadas y en el cauce del río Guadarrama.

En cuanto a la fauna, destacan las poblaciones de aves esteparias que alberga, especialmente la avutarda, contando también con la presencia de otras especies propias de la llanura cerealista como sisón, ganga, ortega, perdiz, alcaraván, aguilucho cenizo y cernícalo primilla.

Se trata de una zona llana poco poblada y muy deforestada, muy influenciada por la proximidad de los núcleos urbanos de Madrid y Toledo capital.

ZEPA ES 0000438 Carrizales y sotos del Jarama y Tajo

Se sitúa al noreste de Toledo. Se trata de un espacio natural configurado por hábitat riparios, asociados a los cursos fluviales de los ríos Tajo y Jarama, justo en la zona donde ambos convergen. Agrupa cuatro términos municipales de toledanos, siendo los principales Borox y Añover.

La climatología se caracteriza por precipitaciones escasas, con un promedio anual de 450 mm, siendo los veranos muy secos y calurosos. La geología está dominada por los relieves de terraza baja asociada al río Tajo, con llanuras de inundación y antiguos canales o meandros abandonados. Los materiales dominantes son las gravas aluviales y los limos de las llanuras de inundación. En las laderas aparecen materiales

terciarios, tales como margas yesíferas y areniscas, favoreciendo también la presencia de ambientes halófilos (salobres).

En la vegetación, se encuentran representadas formaciones leñosas y herbáceas, siendo destacables los tarayales (*Tamarix galica*) con algunos ejemplares de excepcional porte, las alamedas blancas (*Populus alba*) y las comunidades palustres de carrizo y espadaña (*Phragmites australis* y *Typha domingensis*). Hay presencia de algunos matorrales gipsícola y otros halófilos. Entre estos últimos cabe destacar pequeños saladares, almarjares, pastizales, juncuales salobres y estepas salinas.

Respecto a la fauna este enclave se constituye como un importante refugio para especies palustres y otras aves acuáticas. Destacan especialmente algunas poblaciones invernantes de aves como azulón, avefría, gaviotas reidora y sombría, pato cuchara y porrones (común y pardo), así como la presencia de malvasía.

El bajo porcentaje de ocupación urbana de la zona favorece la buena conservación del ecosistema y de sus comunidades. No obstante, las abundantes vías de comunicación existentes en las cercanías y las explotaciones de áridos en la zona, así como los vertederos incontrolados y la baja calidad del agua, son factores que condicionan su biodiversidad.

- **Áreas de Importancia para las aves (IBA's)**

La parte suroeste del ámbito de estudio coincide con la zona Norte del área de importancia para las aves nº 199 de "Torrijos". Esta IBA está definida como importante para las aves esteparias, especialmente para especies como *Avutarda Común*, *Sisón Común*, *Ganga Ibérica*, *Ganga Ortega* y *Aguilucho Cenizo*.

- **Afecciones sobre Hábitats de Interés Comunitario**

Hábitats

Según la información obtenida de la página web del Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino, los hábitats catalogados que se pueden encontrar en el área de estudio son los siguientes:

Hábitats	
Hábitats prioritarios	
Hábitat 1520 Vegetación gipsícola ibérica (<i>Gypsophiletalia</i>)	Anexo I Directiva 92/43/CEE
Hábitat 6220, Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i>	Anexo I Directiva 92/43/CEE
Hábitats no prioritarios	
Hábitat 1410 Pastizales salinos mediterráneos (<i>Juncetalia maritimi</i>)	Anexo I Directiva 92/43/CEE
Hábitat 1430 Matorrales halo-nitrófilos (<i>Pegano-Salsoletia</i>)	Anexo I Directiva 92/43/CEE

Hábitat 5335.- Retamares termomediterráneos (<i>Lygos</i> spp.) y otras especies del género <i>Cytisus</i> y <i>Genista</i>	Anexo I Directiva 92/43/CEE
Hábitat 6310 Dehesas perennifolias de <i>Quercus</i> spp.	Anexo I Directiva 92/43/CEE
Hábitat 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	Anexo I Directiva 92/43/CEE
Hábitat 92A0 Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Anexo I Directiva 92/43/CEE

Hábitats prioritarios:

Según la Directiva 92/43/CEE, los hábitats que gozan de esta catalogación en la zona de estudio son el **hábitat 1520** compuesto por estepas continentales con vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) y el **hábitat 6220**, integrado por formaciones herbosas secas seminaturales y facies de matorral pertenecientes a zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero- rchypodietea.

Hábitats no prioritarios:

Hábitat 1410.- se trata de los pastizales salinos mediterráneos y termoatlánticos y concretamente el de (*Juncetalia maritimi*).

Hábitat 1430.- se trata de los pastizales salinos mediterráneos y termoatlánticos y concretamente el compuesto por Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*).

Hábitat 5335.- son hábitats caracterizados por matorrales termomediterráneos y pre-estépicos, en este caso retamares termomediterráneos (*Lygos* spp.) y otras especies del género *Cytisus* y *Genista*.

Hábitat 6310.- bosques esclerófilos de pastoreo concretamente dehesas perennifolias de *Quercus* spp.

Hábitat 6420.- prados húmedos seminaturales de hierbas altas más concretamente prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*.

Hábitat 92A0.- pertenece a un hábitat de bosques mediterráneos caducifolios en concreto a bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*.

A nivel autonómico el área de estudio sí que está definida como **Zona de Importancia para el Águila Imperial Ibérica** y **Zona de Importancia para el Buitre Negro**. La definición de estas zonas como Zona de Importancia se recoge en el Decreto 275/2003 del 9 de septiembre de 2003 por el que se aprueban los planes de recuperación del águila imperial ibérica (*aquila adalberti*), de la cigüeña negra (*ciconia nigra*) y el plan de conservación del buitre negro (*aegyplus monachus*), y se declaran zonas sensibles las áreas críticas para la supervivencia de estas especies en castilla La Mancha.

Zona de Importancia para el Águila Imperial Ibérica

El águila imperial ibérica (*aquila adalberti*) es una especie incluida en la categoría “**En Peligro de Extinción**” tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 439/1990 de 30 de Marzo) como en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla la Mancha (Real Decreto 33/1998 de 5 de Mayo). Por lo que la comunidad de Castilla La Mancha ha desarrollado y está ejecutando su Plan de recuperación. Dentro de este plan se realiza una zonificación y se definen las zonas de importancia como las grandes unidades geográficas que mantienen hábitat en superficie suficiente y con características adecuadas para albergar la población de la especie en las distintas etapas de su ciclo vital, e incluso las que pudieran permitir en el futuro su expansión ocupando zonas con hábitat adecuado en las que actualmente no esté presente o no se ha confirmado su presencia. Estas zonas incluyen a su vez áreas críticas y zonas de dispersión.

En la provincia de Toledo se ha delimitado la zona de importancia para el águila imperial ibérica se ha delimitado desde la intersección de la carretera N-401 con la línea de límites de las provincias de Madrid y Toledo, en las proximidades de la localidad de Illescas, continuando por la referida N-401 en dirección suroeste hasta su cruce con la carretera C-400 en la intersección de los límites de los términos municipales de Toledo y Nambroca. Continúa por la carretera C-400, en dirección sureste, hasta el cruce con la carretera N-IV en las proximidades de la localidad de Madrideojos. Desde este punto, el límite prosigue por la N-IV en dirección sur, hasta su intersección con el límite de las provincias de Toledo y Ciudad Real, continuando por la línea de límites de la provincia de Toledo en dirección oeste primero, norte después y este finalmente, hasta su intersección con la carretera N-401, en el punto de inicio.

Por lo que dentro de nuestro ámbito de estudio, la Zona de Importancia para el águila imperial ibérica ocupa su parte Oeste, desde la carretera N-401 hasta la carretera CM-409.

Zona de Importancia para el Buitre Negro.

El buitre negro (*aegyplus monachus*) es una especie catalogada como “**Vulnerable**” en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla la Mancha (Real Decreto 33/1998 de 5 de Mayo). Por lo que la comunidad de Castilla La Mancha ha desarrollado y está ejecutando su Plan de conservación. Dentro de este plan se realiza una zonificación y se definen las zonas de importancia como las grandes unidades geográficas que mantienen hábitat en superficie suficiente y con características adecuadas para albergar la población de la especie en las distintas etapas de su ciclo vital, e incluso las que pudieran permitir en el futuro su expansión ocupando nuevas zonas con hábitat adecuado en las que actualmente no esté presente o no se ha confirmado su presencia. Estas zonas incluyen a su vez áreas críticas, si bien no se encuentran en el ámbito de estudio.

En la provincia de Toledo se ha delimitado la zona de importancia para el águila imperial ibérica se ha delimitado desde la intersección de la carretera N-401 con la línea de límites de las provincias de Madrid y Toledo, en las proximidades de la localidad de Illescas, continuando por la referida N-401 en dirección suroeste hasta su cruce con la carretera C-400 en la intersección de los límites de los términos municipales de Toledo y Nambroca. Continúa por la carretera C-400, en dirección sureste, hasta el cruce con la

carretera N-IV en las proximidades de la localidad de Madridejos. Desde este punto, el límite prosigue por la N-IV en dirección sur, hasta su intersección con el límite de las provincias de Toledo y Ciudad Real, continuando por la línea de límites de la provincia de Toledo en dirección oeste primero, norte después y este finalmente, hasta su intersección con la carretera N-401, en el punto de inicio.

Por lo que dentro de nuestro ámbito de estudio, la Zona de Importancia para el águila imperial ibérica ocupara su parte Oeste, desde la carretera N-401 hasta la carretera CM-409.

En resumen se puede concluir que el trazado final proyectado para este gasoducto no produce afección directa sobre ningún Espacio Natural Protegido, al discurrir este trazado por zonas con ningún grado de protección.

4. VARIABLE TERRITORIAL

4.1. Socioeconomía

La zona de estudio pertenece a los siguientes municipios de la provincia de Toledo:

NUNICIPIO	NUMERO DE HABITANTES	SUPERFICIE (km²)	DENSIDAD DE POBLACIÓN
Santa Cruz de Retamar	2.998	130	23.0
Portillo de Toledo	2.244	20	112.2
Fuensalida	11.042	68	162.3
Arcicollar	779	31	25.1
Camarena	3.704	66	56.1
Chozas de Canales	3858	33	116.91
Lominchar	2.057	22	93,50
Palomeque	922	22	41,91
El Viso de San Juan	3.558	53	67,13
Cedillo del Condado	3.097	26	119,16
Illescas	22.482	57	394,42
Yeles	4.841	20	242,05

Actividades Socioeconómicas

En el ámbito de estudio las actividades económicas mayoritarias son las incluidas en el sector Secundario y Primario, concretamente en el sector Secundario la Industria y en el Secundario la agricultura, siendo estas las principales fuentes de ingresos de la zona de estudio.

Sector Secundario

La zona de Illescas y Yeles en los últimos años ha experimentado un crecimiento exponencial en el sector secundario. La industria se ha instalado en los polígonos de

la zona, siendo un lugar estratégico importante. Su ubicación a 50 km de Madrid y a 50 km de Toledo en la A-42, le sitúan en un lugar preferente para el desarrollo industrial.

El desarrollo industrial está ligado a un desarrollo importante de las infraestructuras, por ello en estos momentos está en fase de construcción la Autovía de la Sagra y el proyecto de este gasoducto que pretende dotar de más servicios a esta zona, ofreciendo unos menores costes a sus productos por ahorros energéticos.

La geología de la zona ha favorecido la industria cerámica en su vertiente dedicada a materiales de construcción, así como la naturaleza del suelo ha permitido la explotación de canteras de yeso y cemento.

Sector primario

La distribución de superficies agrarias por municipios queda reflejada en el cuadro adjunto (anexo V).

Como se puede observar en el cuadro, entre todos los municipios afectados por el proyecto suman unas 44.952 Ha., de terrenos agrícolas. La mayor parte de la superficie está ocupada por tierras de labor, viñedos y olivares. Siendo los cultivos de cereales los más abundantes en todos los municipios. Por el contrario, las huertas y los cultivos de árboles frutales son los que menos porcentaje en superficie representa en esta zona, estando ausentes en numerosos municipios.

Los cultivos más comunes en la zona de estudio son los cultivos herbáceos dedicados al cultivo del cereal. En relación a los cultivos leñosos, el viñedo tiene gran importancia, ocupando unas 11.416 Ha en los términos municipales del ámbito del estudio. Por orden de extensión le sigue el olivar, con 3.300 Ha ocupadas. Por orden decreciente, los cultivos leñosos que ocupan el ámbito del estudio son los frutales en secano, que solo ocupan unas 3.39 Ha de los términos municipales estudiados.

Las categorías de las especies arbóreas forestales, como coníferas, chopos y álamos presentan una baja extensión en la superficie total de estos municipios, siendo solo unas 41 Ha. las que están ocupadas por estos árboles y en muchos municipios están ausentes.

En cuanto a la caza y pesca en la zona destaca la caza menor, ocupando lugar preferente la perdiz que se caza según el método del ojeo; también liebre, que permite el deporte de la caza con galgo, y conejo, en mano y con perro. Destacando también la codorniz y las torcaces. En cuanto a la pesca, son los afluentes del río Tajo y sus embalses permiten la captura de bogas, barbos, carpas comunes y reales, lucios

5. VARIABLE CULTURAL

5.1. Patrimonio Cultural Histórico-Artístico

Esta comarca, cuyo nombre de clara etimología árabe da cuenta de su fertilidad, se extiende desde el borde occidental de Madrid hasta Toledo. La toledana puerta de Bisagra es el acceso directo de la capital de la provincia a la comarca que nos ocupa;

más de 700 Km², integran su superficie, que se ve limitada al N.O. por la cuenca del Guadarrama mientras que al S.E. es el Tajo el que cierra su territorio.

Tierra llana, suavemente ondulada, no llega, o lo hace escasamente, a los 600 metros de altitud media. Como estamos en tierras de Toledo no puede faltar la silueta de algún castillo -Águila, Puñoenrostro, Casarrubios-, adornando su horizonte.

El subsuelo, de dócil arcilla, ha favorecido la industria cerámica en su vertiente dedicada a materiales de construcción, así como en otros puntos de la comarca la naturaleza del suelo ha permitido la explotación de canteras de yeso y cemento (Villaseca, Villaluenga).

La Sagra es muy apta para el cultivo de cereales, de vegetación esteparia en los predios no cultivados, con algunos viñedos -Esquivias- y algunos olivares. Todo ello, pese a los cultivos últimamente citados, confiere a La Sagra una enorme seriedad y sobriedad paisajística.

Los núcleos de población, muchos de los cuales llevan el apellido "de La Sagra", dando fe de la comarca matriz -Cabañas, Numancia, Alameda, Villaseca, Villaluenga- tienen como centro natural a Illescas con su airosa torre mudéjar, "la Giralda de La Sagra", el templo dedicado a la Virgen de la Caridad y el tesoro de sus famosos lienzos pintados por El Greco.

El origen del nombre de la comarca viene relacionado con la Puerta de Bisagra. Se suponía que esta bella puerta de Toledo se denominaba así porque era el acceso a esta zona de excelentes cultivos de cereales: los romanos la llamaban Vía Sacra; los árabes Bab Shara, "puerta del campo" y Bab Charca, "puerta de color bermejo", por el color rojizo de las tierras. Todas estas acepciones vienen a responder al mismo hecho, las inmejorables características del suelo de la Sagra para el cultivo.

La zona de La Sagra, por sus características naturales será un territorio privilegiado desde el punto de vista poblacional, con una gran proliferación de lugares una vez que fue definitivamente conjurado el peligro almorávide a partir del primer tercio del siglo XII. En la primera mitad del siglo XII encontramos referencias a Pantoja como población ya constituida que se confirmará hacia 1173 cuando se nos hable de ella como una alquería de la zona, si bien se nos presenta el problema de que aparecen citadas tres poblaciones, posiblemente distintas, con esta misma denominación en los documentos de los siglos XII y XIII.

Como fruto de la acción repobladora Magan, Cabañas y Pegina se recuperan como lugares poblados y la primera de éstas fue donada a la iglesia toledana en 1123.

Con mayor exactitud cronológica podemos hacer mención de Casarrubios del Monte desde 1124 y que se consolidará como lugar poblado a mediados del mismo siglo XII, favorecido por su ubicación cercana a la vía que conducía a Extremadura, lo que más tarde será el llamado Camino Real de Madrid a Extremadura. Asimismo también se puede señalar la formación de la Alameda de Tocenaque o Tocemaque, documentada hacia 1139 gracias a una escritura del ámbito mozárabe.

Con motivo de una donación realizada en 1143 protagonizada por la infanta Sancha a favor de la iglesia de Toledo, sumamos nuevos datos a nuestra información. El objeto de la donación es el lugar conocido como Mazarabedala o Mazaravedola o

Mazaravedulla, en la ribera del Guadarrama (actual Mazarabeas despoblado en el término de Bargas). Este topónimo, según la opinión más generalizada, es una corrupción de Manzel Oveit A-llah que significa "el parador de Uvay Allah", lo que nos indica su clara relación con la red viaria del momento.

Igualmente significativa es la donación realizada el mismo año de 1143 por Alfonso VII, el Emperador, al arzobispo Raimundo y a la iglesia toledana además del castillo de Canales, del que ya hemos hablado, las aldeas de Recas, Borgelaver (Boadilla?), Ricachiol (Regachuelo), a la que también hemos hecho referencia, y Zedouin (en el término de Chozas de Canales). Si analizamos la etimología de la primera aldea, Recas, hallaremos un dato interesante para nuestra investigación. Este nombre deriva de una palabra árabe, cuya transcripción es rakab y su significado es "caravana, cabalgata, cortejo" y de aquí se originaría el término castellano "recua". Como vemos de nuevo la toponimia se relaciona estrechamente con la evidencia caminera de la población y su entorno viario. Otra acepción de su significado sería "las torres", pero éste último término es menos fiable.

De mediados del siglo XII tenemos noticias de la existencia de la alquería de Alcavin que es actualmente una dehesa dentro del término de Bargas, es decir, perteneciente a la jurisdicción de la ciudad de Toledo, y casi siempre en aquella época aparece asociado al lugar denominado El Palomar.

La alquería de Alameda (hoy conocido como Alameda de la Sagra) es un punto de referencia para ubicar una villa donada por Alfonso VII a Lñigo Adalil en 1151. Justo un año después se redacta la Carta puebla de la población de Balaguera integrada en el término de Illescas, posteriormente su posesión la detentó la Catedral de Toledo. Actualmente se trata de un despoblado ubicado a unos 5 kilómetros aproximadamente al Norte de Cedillo. De fecha más dudosa, si bien Francisco J. Hernández la data en 1152, es la mención de una viña en Fontalba u Hontalba (despoblado de Azaña hoy llamada también Numancia de la Sagra). Con idéntica duda en cuanto a la fecha Alfonso VII donó a la iglesia toledana la aldea de San Nicolás ubicada entre Renales y Pozuela que lindaba con tierras de Portillo y Aldea Vetula, Torrejón [de Maqueda] y Arcicóllar. Formando parte del término de Illescas, figura ya en 1154 la alquería de Azaña o Aceña; si bien también puede aparecer su nombre con las siguientes variaciones: Fazaña, Senia, Sinia y Hazeña. Posteriormente hacia 1158 Sancho III, el Deseado, dona las cinco yugadas de tierra que comprende, a un almojarife judío llamado Boniuda.

Aunque sabemos con toda seguridad que la fundación de Illescas se remonta al período romano y asimismo está acreditada su continuidad en época musulmana, reforzamos su presencia en el pleno medievo con un documento de 1154 en el cual se menciona como aldea y sus términos lindaban con Casarrubio, Torrejon, Osenia, Valagera y Hodavela.

A partir de 1161 se dan continuas referencias a Onclelos u Oclelos (hoy en día Yuncillos) cuya etimología parece indicar la existencia de una "pequeña fuente" en torno a la cual se inició el poblamiento. A partir de esta fecha aparecerá de nuevo en diversos documentos confirmando de esta manera la continuidad de su poblamiento: en 1189, 1197, 1231, 1234, 1238, 1240, etc.

De indudable mozarabismo es la población que por estas fechas se conoció como Ocner, si bien también aparecerá mencionado en los documentos de los siglos XII y

XIII, como Yunquer y bajo las grafías conocidas actualmente de Yuncler. De nuevo aparecerá mencionado en documentos mozárabes de 1179, 1197 y 1212.

El viñedo fue un factor económico de vital importancia en el poblamiento de estos lugares, en íntima conexión con esta idea es la noticia que nos llega procedente de 1179 de que las tierras de Bargas estaban por estas fechas cubiertas de viñedos.

De esta misma fecha es la primera referencia que tenemos de Borox (este topónimo hay que ponerlo en relación sin duda alguna con el término árabe borg -torre- del que ya hemos hablado). Sus noticias documentales se continuarán en 1191 y 1221. En éste último momento se nos habla de unas salinas o alijares situados entre Borox y Seseña, lugar también conocido a finales del siglo XII como Sesennia, Sesenie y Sesenia. Los primeros datos sobre esta población los encontramos hacia 1181 y 1182. También es ahora, 1181, cuando advertimos la existencia de la alquería de Yuncos en donde se da la circunstancia que aparece siempre relacionada con un poblado anterior, Palomeque o Palomequejo, que si bien siempre se le cita como anterior a la fundación de Yuncos, posteriormente se despobló sin duda en beneficio de éste último.

Interesante también resulta la donación realizada por Alfonso VIII en 1188 concediendo al arzobispo de Toledo don Gonzalo la "villa" de Esquivias. Como referencia para ubicar esta población el documento cita su proximidad a leles (o Yeles) e Illescas, ésta última bastante conocida como ya hemos señalado, no así Yeles pues es la primera vez que aparece mencionada. Este último lugar, pero bajo la denominación de Heles aparece mencionado también diez años después, en 1198, posteriormente se citará a leles en 1208 para señalar los términos de los concejos de Segovia, Madrid y Toledo.

Para finalizar con el estudio de las noticias sobre las poblaciones de La Sagra en el siglo XI, podemos indicar la existencia de la alquería de Pegines o Pesines indicada en una escritura mozárabe en 1198 y que la sitúa sobre el camino a Olias.

El conocimiento que hoy tenemos sobre los asentamientos prehistóricos en La Sagra era hasta hace pocos años muy escaso. Sin embargo, los grandes desarrollos urbanísticos y las obras llevadas a cabo para las grandes infraestructuras lineales han sacado a la luz numerosos yacimientos de los que apenas si se tenían noticias.

Este conjunto de asentamientos de distinta entidad presentan una secuencia cronológica muy amplia que abarca desde el Neolítico hasta la Edad Media y que en el caso de la Prehistoria Reciente aporta numerosos datos al conocimiento de este período cronológico en La Sagra. Es el caso del Nuevo Parque Tecnológico de Illescas, La Paleta (Numancia de La Sagra), Las Canteras (Yuncos), Haciendas de La Sagra (Numancia de La Sagra), La Veredilla II (Illescas), Sector 4 de Pantoja, Cerrocuquillo (Villaluenga de La Sagra), Cerro de la Paja y Cerro de la Pilareja (Alameda de La Sagra), etc...

El estudio de todos estos yacimientos muestra cómo el hábitat a lo largo de la Prehistoria Reciente en el ámbito de estudio apenas presenta variaciones hasta la Primera Edad del Hierro, caracterizándose por estructuras perecederas en forma de cabañas ovaladas o circulares semiexcavadas en el terreno.

En la Segunda Edad del Hierro (siglos IV - I a. C.) se observa como la fisonomía de los yacimientos va cambiando paulatinamente de cabañas y silos sin aparente orden, a un incipiente y desigual urbanismo a partir de un núcleo central principal.

5.1.1 Conclusiones arqueológicas

Los datos obtenidos en una prospección visual directa son en muchos casos relativos. Intensas labores agrícolas o alteraciones de carácter antrópico, por indicar dos actores, pueden llegar a enmascarar la realidad de un yacimiento arqueológico. En ocasiones los indicios obtenidos en superficie no son sintomáticos de la realidad presente en el subsuelo, intensas labores agrícolas pueden llegar a desplazar materiales arqueológicos de superficie a áreas en las que no se localiza el yacimiento. La modificación de la disposición de los restos arqueológicos en superficie pueden llegar a provocar que no detectemos la presencia de un yacimiento en su totalidad, del mismo modo que se puede llegar a enmascara la caracterización cultural del yacimiento, e incluso la propia presencia de éste. En este punto hay que señalar que la prospección visual se pudo realizar con condiciones de visibilidad óptimas en aproximadamente el 90% del recorrido del gasoducto. También hay que indicar que casi el 60% del terreno prospectado se encuentra profundamente alterado en su topografía, por las intensas labores agrícolas que se han realizado en estas áreas. Es indudable el carácter antrópico que presenta la zona. Así, en el sector se desarrolla una agricultura cerealista de secano (cebada, trigo), con algunas zonas dispersas dedicadas al olivo, veza, girasol, maíz y viña y cultivos de regadío: huertas en las proximidades de ambos ríos, reduciéndose la vegetación autóctona a matorral bajo, coscojas y carrascas y a la propia ribera del río con la presencia de chopos.

El trazado del gasoducto se ha adaptado dentro de proyectos de ingeniería civil ya en funcionamiento (ej.- colector situado junto a la carretera TO-4411-V, gasoducto Sevilla-Madrid), carreteras, caminos o dentro de planes urbanísticos en ejecución (Ej.- Planes urbanísticos de la localidad de Illescas) evitando así nuevas afecciones sobre los yacimientos ya conocido.

La ingeniería efectuó, durante la fase básica del proyecto, cambios de trazado en el gasoducto de tal forma que se llevo a evitar casi el 100% de los yacimientos conocidos o documentados en el inventario de yacimientos arqueológicos de Castilla-La Mancha.

Como conclusiones a este **Estudio de Detalle sobre el Patrimonio Cultural** referente a los Recursos Arqueológicos, Etnológicos, Arquitectónicos, Elementos de Interés Histórico-Artístico y Bienes de Interés Cultural, dentro del espacio de afección del **GASODUCTO DE TRANSPORTE SECUNDARIO EJE DE LA SAGRA (TOLEDO)** y tras realizar los trabajos de prospección visual directa sobre el trazado del gasoducto, consultar la bibliografía existente, el estudio de las áreas consideradas de Alto Potencial Arqueológico, podemos concluir, en este estudio de detalle, los siguientes resultados:

1. El inventario de yacimientos documentados en la Carta Arqueológica de los términos municipales recorridos por el gasoducto ofrecen información detallada respecto de los yacimientos localizados en estos términos municipales. A pesar de la información conocida de antemano para estas zonas, ha sido preciso la consulta de la carta arqueológica, que fue facilitada amablemente por los organismo anteriormente citados, también se han mantenido los contactos pertinentes con los organismos competentes, tanto en lo referente al trámite

administrativo de presentación de proyecto y solicitud de permiso de prospección, como en lo que se refiere a solicitud de información adicional y recomendaciones e indicaciones realizadas por los técnicos de dichos servicios, que quedan de inmediato incorporadas al presente documento.

2. Tras los trabajos de prospección visual directa realizados sobre el trazado del GASODUCTO DE TRANSPORTE SECUNDARIO EJE DE LA SAGRA (TOLEDO), se puede indicar que se ha documentado 18 ÁREA DE INTERÉS ARQUEOLÓGICO, con afección directa o probable por la construcción del gasoducto.
 - Únicamente los yacimientos localizados en la BANDA DE AFECCIÓN DIRECTA DEL GASODUCTO son los que se ven afectados directamente por el proyecto y son los únicos que aparecen reflejados en las fichas de yacimientos inventariados descritas a continuación (TO-05, TO-06, TO-07, TO-08, TO-09, TO-10, TO-11, TO-12, TO-14, TO-15, TO-16, TO-18).
 - Los yacimientos localizados en la BANDA DE AFECCIÓN PROBABLE (entre la BANDA DE AFECCIÓN REAL DEL GASODUCTO y la BANDA DE PROSPECCIÓN) no se ven afectados a priori por las obras del gasoducto por lo que no aparecen reflejados en las fichas de yacimientos inventariados (TO-01, TO-02, TO-03, TO-04, TO-13, TO-17)

Teniendo en cuenta la localización de los yacimientos documentados y detectados respecto al trazado del gasoducto, pudimos establecer que de los 18 yacimientos detectados únicamente 12 se localizaban en la banda de afección directa, los otros restantes (6) se localizaban en la banda de afección probable. También hay que establecer que de los 12 yacimientos documentados en la banda de afección directa 9 son inéditos, detectados durante la fase de prospección visual directa los técnicos arqueólogos de la empresa Naos, y tres (El Trucho, Arrollo Oliva y Fuente de la Mora) ya estaban documentados en la carta arqueológica oficial. De los yacimientos documentados en la banda de afección probable cinco ya estaban documentados en la carta arqueológica y uno fue detectado en la fase de prospección visual directa.

Yacimientos localizados en la BANDA DE AFECCIÓN DIRECTA DEL GASODUCTO son los que se ven afectados directamente por el proyecto. Según los datos obtenidos sobre el trazado previsto para la instalación del Gasoducto de Transporte Secundario Eje La Sagra (Toledo), se ha localizado doce áreas de interés arqueológico que pueden ser alteradas por la instalación del gasoducto.

Los yacimientos arqueológicos documentados dentro de la banda de afección directa del gasoducto se caracterizan en su mayoría por tratarse de yacimientos (hallazgos aislados) de tercer orden (TO-005: LOS CAÑOS, TO-006: LA GAVIA, TO-008: ARROYO DE LOS TORREJONES, TO-009: ERAS DEL FRAILE, TO-014: EL BÁLSAMO, TO-015: EL PAMACHO, TO-016: LOS ALIMILLOS y TO-018: LA ACIGOLLA). En este punto hay que indicar que durante la fase de prospección visual directa se localizaron áreas de interés arqueológico, consideradas a priori como hallazgo aislado, y no como yacimiento

propriadamente dichos, dado los escasos restos localizados en superficie y la poca entidad de los mismos, lo que imposibilita establecer cronologías exactas, por eso ante la limitación de denominar a estos sitios como "YACIMIENTOS O HALLAZGOS AISLADOS", hemos decidido denominarlos "HALLAZGO AISLADO". En muchos casos se ha documentado que grandes extensiones de terreno con cerámicas moderna-contemporánea puede ser de claro origen antrópico, fiemo. Se ha documentado que tradicionalmente se han utilizado fragmentos cerámicos para retirar el estiércol de las cuadras y luego este es arrojado en los campo, junto con las cerámicas, para utilizarlo de abono.

En esta zona se propone, como medida preventiva básica, un CONTROL ARQUEOLÓGICO EXHAUSTIVO, que abarcase el conjunto de movimientos de tierra necesarios para la instalación de la tubería y que se centrarían, por tanto, en el control de las labores de la excavación de la zanja y las labores de desbroce y apertura de pista. El control que se realizaría en esta zona sería un control de obra y remoción de tierras.

Por el contrario en cuatro de las áreas localizadas (TO-007: EL TRUCHON, TO-010: LAS MOLINERAS, TO-011: ARROYO OLIVA y TO-012: FUENTE DE LA MORA), dada las características de los yacimientos documentados (lugares de asentamiento, poblados, tardorromanos, medievales), se propone como medida preventiva básica, la EXCAVACIÓN DE SONDEOS ARQUEOLÓGICOS, cada 15 metros dentro del área del yacimiento afectada por el gasoducto, para definir la extensión, estratigrafía y marco cultural del yacimiento. Por sondeos arqueológico entendemos la realización de una serie de zanjas de 3 por 3 metros, excavadas por medios mecánicos o manuales, cuya misión es poder documentar estratigráficamente los restos que pudiera haber en el subsuelo. Estas zanjas se excavarían siguiendo el proceso inverso de la estratificación natural hasta llegar a la roca madre o a niveles estériles.

Los yacimientos localizados en la BANDA DE AFECCIÓN PROBABLE se establece la necesidad de realizar, como propuesta de medida correctora, la realización de un seguimiento arqueológico exhaustivo de las obras en la fase de instalación del gasoducto: TO-001: LA ARBOLEDA I, TO-002: CERRO DE MANZANILLOS, TO-003: CERRO DE MANZANILLOS II, TO-004: LAS TAPAS, TO-013: LOS VIGUETEROS, y TO-017: LOS PARRALES. El seguimiento habrá de ser continuo, contándose con un técnico para cada uno de los frentes de trabajo, en el caso de establecerse más de uno. Cada técnico de seguimiento habrá de ir equipado convenientemente para sus labores, en especial con cámara fotográfica para registro rápido de elementos de interés, sin que sea necesario por ello detener el trabajo de las máquinas y contará particularmente con la colaboración de los equipos de apoyo general de la intervención en lo que se refiera a registro documental y gráfico, así como en la recuperación y control de registros arqueológicos y materiales.

3. Desde el punto de vista etnológico. Teniendo como base los datos extraídos tras los trabajos de prospección visual directa realizados sobre el trazado del Gasoducto de Transporte Secundario Eje de la Sagra (Toledo) se puede establecer que, no existiendo en superficie elementos de interés histórico, artísticos o etnológicos en los términos municipales de Yeles, Illescas, Ugena, El Viso de San Juan, Cedillo del Condado, Palomeque, Lominchar, Chozas de Canales, Camarena, Archicollar, Fuensalida, Portillo de Toledo y Santa Cruz de

Retamar, que puedan ser modificados o alterados por la construcción del gasoducto, si destacamos la presencia varios elementos de interés etnológico en las proximidades del trazado. Destacan cuatro elementos.

Cruz de Piedra: En el término municipal de Camarena, durante la fase de prospección visual directa localizamos junto al trazado del gasoducto una cruz de piedra con una inscripción en castellano no legible. Las cruces de camino, de madera o de piedra, estaban situadas en el cruce de caminos o junto a ellos, generalmente en un alto con gran visibilidad y diseminadas en el territorio. Hoy en la mayoría de los casos no queda ningún resto material, solo el recuerdo de los vecinos y la toponimia del lugar (A Cruz do Mato, etc.). Su principal función era la incitación a la oración de los viandantes, ante la cual se persignaban y rezaban. Este tipo de cruces son abundantes en algunas comunidades autónomas, sus dimensiones son variables, se colocaban en el cruce de caminos y en los atrios. Suele alzarse sobre una plataforma con peldaños y tiene esculpido el crucifijo y, frecuentemente además, la Piedad o Quinta Angustia. Los cruceros, generalmente esculpidos en piedra, forman parte del paisaje, aunque muchos hayan desaparecido con el paso del tiempo. Estas cruces son, y siguen siendo, la señal de una tradición cristiana muy arraigada en nuestra cultura. La colocación de cruceros en distintos lugares, solía deberse a distintos motivos. Era común colocarlas en las principales entradas de las poblaciones. Estas cruces en un principio serían conocidas por distintos nombres que a lo largo de los años se han perdido; el nombre actual no parece ser muy antiguo. Hemos encontrado referencias antiguas a cruces ya desaparecidas, la "Cruz de Sancho", "Cruz de Valartos"..., ésta en el despoblado del mismo nombre.

Bodegas subterráneas: En el término municipal de Camarena, durante la fase de prospección visual directa localizamos junto al trazado del gasoducto una estructura subterránea en forma de **bodega subterránea abovedada** en ladrillo. La razón de ser de la bodega es su condición favorable para la conservación del vino, debido a la temperatura constante, 14-15 grados, manteniéndose todo el año con leves oscilaciones, resultando secas en invierno y frescas en verano. Las bodegas subterráneas inicialmente fueron destinadas a la conservación de los vinos elaborados a partir de la Edad Media. Esta bodega se localiza dentro del yacimiento de **Fuente de la Mora**. Este yacimiento tiene una extensión de unas 109 hectáreas aproximadamente. Se localiza en un área de vega, con cerros de baja altura. En esta zona se han localizado tres yacimientos arqueológicos, cuatro hallazgos aislados y varios elementos de interés etnológico (bodegas). No descartamos la posibilidad de que estas bodegas tengan restos constructivos romanos o medievales.

Pozos y norias de agua: Durante la fase de prospección visual directa localizamos junto al trazado del gasoducto pozos, norias y abrevaderos de agua, en distintos estados de conservación. Ninguno de estos elementos documentados se ven afectados directamente por las obras de instalación del gasoducto. Destacamos la noria localizada en el término municipal del Viso de San Juan, junto al cordel del camino viejo de Toledo a Madrid. También destacamos la noria localizada en el término municipal de Chozas de Canales, junto a la vereda de la Calzadilla.

4. Desde el punto de **vista histórico-artístico**, el trazado del proyecto del gasoducto produce una serie de afecciones sobre elementos de dominio público, tales como son la propia red de caminos y vías pecuarias existentes en la zona. Según los datos facilitados por la ingeniería, la implantación del gasoducto cruza:

- Cañada Real Galiana o Riojana (Término municipal de Illescas)
- Vereda de Illescas a Torrejón de Velasco (Término municipal de Illescas)
- Vereda de Torrejón (Término municipal de Illescas)
- Cañada y camino antiguo de Toledo a Madrid (Término municipal de Cedillo del Condado)
- Vereda Lominchar (Término municipal Lominchar)
- Vereda de la Calzadilla. B.1 (Término municipal Choza de Canales)
- Carril Tirabuey (tramo sur). B.2 (Término municipal Choza de Canales)
- Cordel de Toledo a Camarena (Término municipal de Camarena)
- La cañada Real Segoviana en la provincia de Toledo (Término municipal de Portillo de Toledo y de Fuensalida)

El cruce del gasoducto se realizara a cielo abierto con protección de hormigón en masa, restituyéndose en su totalidad el terreno una vez instalada la tubería. Por lo tanto, será necesario solicitar al organismo competente permiso correspondiente de ocupación temporal para poder realizar la obra, con la garantía de reposición de la vía pecuaria a su morfología y funciones previas. El cruce se ejecutará a cielo abierto. La longitud del cruce será de al menos 5 metros. La conducción quedará a una profundidad de 1,0 metro medido desde la generatriz superior de la tubería. Posteriormente se señalará la situación de la conducción en superficie con hitos indicadores. En los puntos de cruce con las vías pecuarias afectadas se deberá garantizar en todo momento de la fase de obras, el paso por las mismas. Una vez finalizados los trabajos y ejecutado el plan de restitución de terrenos que se desarrolla de forma ineludible dentro de toda obra del gasoducto, la topografía original y dimensiones físicas de las estructuras suprayacentes a la conducción quedan exactamente igual que antes de ejecutar la obra.

5. **Zonas de Alto potencial arqueológico.** En el área de estudio o referencia se observan, al menos, dos zonas que reúnen características óptimas que pueden hacer que ciertos lugares sean, o hayan sido, buenos para el asentamiento del hombre y reunir, así, las suficientes garantías de éxito para el mantenimiento de ese poblamiento. Dadas las características físicas del terreno en esta zona puede ser posible la presencia de asentamientos prehistóricos o históricos no visible en superficie. Estos parámetros de asentamiento han sido comprobando en áreas cercanas al trazado del gasoducto y los resultados han sido en muchos casos positivos. La posible presencia física de estos yacimientos no pueden ser ratificada en la fase de prospección visual directa, ya que el nivel de visibilidad del terreno era muy baja (densidad de vegetación muy alta).

Destaca como área de alto potencial arqueológico el cruce con el río Guadarrama, donde se han localizado una gran proliferación de yacimientos arqueológicos y el término municipal de Illescas. En este término municipal el proyecto de instalación de gasoducto se adecua a los planes urbanísticos ejecutados o en fase de ejecución. En este apartado también tenemos que

indicar que el proyecto de instalación del gasoducto de Transporte Secundario Eje de la Sagra (Toledo) afectaba a varios ámbitos de protección arqueológica A y B, en los términos municipales de:

- Camarena (A.1 Boghadilla)
- Cedillos del Condado (A.1 el Truchón)
- Chozas de Canales (A.3, Arrollo Oliva, B.1 Vereda de la Calzadilla y B.2 Carril Tirabuey, tramo sur)
- Illescas (A.50 A.45 y A.47)
- Santa Cruz de Retamar (A.2, Regero de Retamar)
- Yeles (A.9, A-10 y B.2)

En estas zonas se propone, como medida preventiva básica, un CONTROL ARQUEOLÓGICO EXHAUSTIVO, que abarcase el conjunto de movimientos de tierra necesarios para la instalación de la tubería y que se centrarían, por tanto, en el control de las labores de la excavación de la zanja y las labores de desbroce y apertura de pista. El control que se realizaría en esta zona sería un control de obra y remoción de tierras. Este tipo de medida se propone, de forma general, para todo el trayecto del gasoducto, pero en estos lugares se realizaría con un especial cuidado y una intensidad mayor que la de un simple control de los movimientos de tierras y de los vaciados. Esto es debido a que estas zonas, creemos, reúnen una serie de características que hacen que sean o hayan sido.

Una vez analizada toda la información debemos indicar que los datos recopilados durante la fase de investigación documental y durante la fase de prospección visual directa nos llevaron a establecer que no existen impedimentos, desde el punto de vista del Patrimonio Cultural, para la realización del GASODUCTO DE TRANSPORTE SECUNDARIO EJE DE LA SAGRA (TOLEDO).

El proyecto evaluado puede mantener su trazado original sin que sufra ninguna alteración, siempre que no aparezca, en el transcurso de las obras de construcción del **GASODUCTO DE TRANSPORTE SECUNDARIO EJE DE LA SAGRA (TOLEDO)**, un yacimiento arqueológico sobre el que no se puedan realizar Medidas Correctoras para salvaguardarlo, yacimientos clasificados de primer orden, en los que, a priori, los restos documentados no pueden ser trasladados. Es recomendable para el buen desarrollo de las obras presentar un proyecto de Medidas Correctoras antes del inicio de la ejecución del gasoducto, siendo el arqueólogo encargado del seguimiento de obra el que, en último caso, debe determinar las correcciones necesarias a realizar sobre el patrimonio arqueológico afectado en este proyecto.

5.2. Vías pecuarias

Las vías pecuarias son caminos de trashumancia que unen los lugares tradicionales de pastoreo de España para que los pastores y ganaderos puedan llevar el ganado caprino, ovino y bovino a los mejores pastos aprovechando la bonanza del clima: a los puertos o zonas de pastos de alta montaña en verano o a zonas más llanas y de clima más templado en invierno, extremos.

Las vías pecuarias suponen 125.000 kilómetros de rutas para el ganado trashumante en España, el 1% de su territorio, unas 450.000 hectáreas. Jurídicamente, en España, las vías pecuarias son bienes de dominio público cuya titularidad ejercen las comunidades autónomas. Su régimen jurídico está regulado en la actualidad por la L3/95 de vías pecuarias, que define las vías pecuarias como rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurrendo tradicionalmente el tránsito ganadero.

El tránsito ganadero asociado a las vías pecuarias puede ser:

- Estante o local, utilizado por las cabañas comunales que no salen del municipio
- Trastermitante, los rebaños traspasan -transterminan-el término jurisdiccional de sus municipios y pasan a utilizar dehesas de pueblos vecinos
- Trashumante, el de los grandes desplazamientos semianuales, donde las cabañas marchan a en otoño a invernar a las cálidas dehesas del Mediodía para regresar en primavera a agostar a los puertos frescos de las montañas del Septentrión interior

Tipos de vías pecuarias. Cañadas, cordeles, veredas, descansaderos y contaderos forman parte del intrincado sistema que forma las vías pecuarias.

Dependiendo del lugar donde se encuentren, las cañadas reales tienen denominaciones diferentes. Por ejemplo, en Andalucía se les conoce como *veredas de carne*; en Aragón son *cabañeras*; en Cataluña, *carreradas* y en Castilla, reciben el nombre de *cordones*, *cuerdas*, *galianas* o *cabañiles*, dependiendo de su tamaño.

En España, la red de cañadas reales tienen una longitud de 125.000 kilómetros de largo (comparativamente, el ferrocarril tiene 15.000) y ocupan 425.000 hectáreas. En el conjunto de Europa más de 4 millones de hectáreas de pastizales y terrenos agrícolas están asociados a la trashumancia.

Dimensiones de las vías pecuarias. Desde el punto de vista legal la anchura, trazado, existencia y nombre de una vía pecuaria se efectúa en el acto administrativo de clasificación. Los márgenes que limitan las vías pecuarias son legalmente establecidos en el procedimiento administrativo de deslinde, y su materialización en el terreno, mediante hitos de naturaleza permanente (mojón), se realiza en el acto administrativo de amojonamiento.

Anchura legal. Se define como la anchura máxima que puede tener una vía pecuaria. En algunos tramos puede tener anchos mayores como consecuencia de la existencia de otras superficies pecuarias adjuntas (por ejemplo descansaderos, abrevaderos), en otros casos puede tener anchos menores como consecuencia de su vida administrativa.

- Cañada real: 90 varas castellanas (75,22 metros)
- Cordel: 45 varas castellanas (37,71 metros)
- Vereda: 25 varas castellanas (20,89 metros)
- Colada: menos de 25 varas castellanas

Estas son las anchuras legales en la actualidad, aunque en el siglo XVIII la *Vereda Mayor del Valle de Alcudia* (Cañada Real Soriana Oriental) llegó a tener una anchura que oscilaba entre los 300 y 800 m en su entrada al valle.

En invierno, debido al frío y la nieve que reduce la superficie de los pastos en el norte, se dirigen a los invernaderos del Sur de Castilla, Andalucía, Extremadura, Valle del Ebro y Levante. En verano, retoman el camino, volviendo a las montañas del norte de España (agostaderos). Cuando en estos desplazamientos se recorren más de 100 km de longitud se denomina *trashumancia*, si el recorrido es inferior a 100 km se denomina *trasterminancia*.

Las *vías pecuarias* han representado durante siglos, tanto para la economía del país (el comercio del vellón era de tal magnitud que en 1462 se prohibió la exportación de más de las dos terceras partes de la lana esquilada cada año) como para sus comunicaciones (prácticamente eran las autopistas de la época), un soporte cultural muy importante. A través de las cuales circulaban ganado, costumbres y tradiciones por todo el país. Actualmente se encuentran en fase de reestructuración y adecuación a las necesidades ganaderas, que se amplían dentro de la nueva ley de 23 de marzo de 1995 a acciones medioambientales y de disfrute de la Naturaleza.

Las *vías pecuarias* se establecieron como tales durante la Edad Media y probablemente se generaron sobre rutas que ya existían desde épocas prehistóricas (Jesús Garzón, secretario general del Proyecto 2001, dice que la trashumancia comenzó hace 15.000 años, allá por el Paleolítico). En el entorno del Mediterráneo, Italia y Grecia comparten un esquema similar de migraciones ganaderas intranacional. Sobre el origen y sentido de estos circuitos ganaderos seguiré incorporando información. De esta manera nuestros conocimientos en la materia aumentarán y se podrá fomentar el respeto y cariño hacia una forma de vida que aún subsiste en muchas zonas de España, inclusive en nuestra provincia, claro está no de la forma en que sucedía en la época en que el Honrado Concejo de la Mesta era una poderosa institución.

El Concejo de la Mesta eximía del servicio militar y de testificar en los juicios a los pastores. Aparte de su sueldo les adjudicaba veinte de cada cien crías. Con objeto de evitar abusos, cada hato de 400 ovejas podía ser manejado por un pastor y dos mancebos, uno de ellos de dieciséis años de edad. Los tratados de pastos y pastores se cerraban según la tradición, en el solsticio de verano: el 24 de junio, día de San Juan.

Las primeras normas escritas sobre la trashumancia datan del reinado de Eurico que dictó las primeras disposiciones (año 504), sin embargo se recopilaban más tarde en el reinado de Sisenado. La Ley 5, título 4, libro 8, del Liber iudicorum marca las rutas de la trashumancia y reglamenta su uso. El Real Concejo de la Mesta, creado por el Rey Alfonso X en el año 1273, tenía entre otras atribuciones el control del tráfico ganadero y la preservación de las *vías pecuarias* actuando con potestades de juez y parte en los litigios que le afectaban tanto en la usurpación de los *camino de carne* como en el contrato para el aprovechamiento de pastizales que eran necesarios para el desplazamiento periódico del ganado a través de las **Cañadas Reales**.

El Concejo de la Mesta tenía a su cargo más de 125.000 kilómetros de *vías pecuarias* y alrededor de quinientas mil hectáreas de territorios anexos a las cañadas de pastos de dominio público (baldíos, ejidos y otras denominaciones). Constituyendo la columna

vertebral de la economía española desde tiempos inmemoriales hasta 1940 aproximadamente.

El esquila se realizaba entre abril o mayo, justo antes de comenzar la trashumancia. El tránsito por las Cañadas podía prolongarse desde principios de mayo hasta finales de junio, según la distancia entre los *invernaderos* y *agostaderos*, a razón de unos 20 kilómetros diarios. El regreso hacia el sur coincidía con las primeras heladas en las cumbres, a mediados de octubre. Como dato significativo del movimiento de la cabaña por las cañadas hay que destacar que el rebaño tenía derecho a un quintal de sal y sólo debía respetar las cinco cosas vedadas: dehesas, trigales, viñedos, huertos y prados de siega. Ahora bien fuera de las propiedades privativas, si alguien usurpaba una vía pecuaria y la sembraba o la incorporaba a sus predios, se veía expuesto a arrasamiento de la propiedad comunal por parte del ganado, que era conducido por los pastores a ocupar la anchura determinada por la Mesta.

La reglamentación propia de la trashumancia estipulaba que cualquier litigio sobre arriendos, propiedades, reses extraviadas o abusos se tenía que plantear ante las asambleas, juntas o concejos de la Mesta, que se convocaban dos veces al año, en enero o febrero en las áreas de invernada y en septiembre u octubre en los pastos de verano. Se consideraban válidas si estaban presentes al menos 40 ganaderos. La asistencia normal alcanzaba las 200-300 personas. Tenían derecho a voto hombres y mujeres que tuvieran al menos 50 ovejas trashumantes. Los nombramientos se hacían por sorteo.

La *cabaña* constituía el ganado (sin distinción de clase: vacuno, ovino, caprino, porcino, caballar) y los *arreos* necesarios para su traslado a través de las vías pecuarias. Una *cabaña* estaba compuesta por unas diez a doce mil cabezas, al cargo del *mayoral*. Cada millar de ovejas con 25 *mansos* y 50 carneros, era controlado por un *rabadán* ayudado por dos pastores y dos mancebos. Todo el ganado era controlado por cinco perros mastines que llevaban a su cuello collares de cuero (*carlancas*) atravesados por pinchos hacia el exterior con los que se defendían del ataque de los lobos, frecuentes visitantes de la cabaña para conseguir sustento. (La Real Zamorana de Francisco Fernández en la Revista Aire Libre, pag. 35 a 42).

Las cañadas Reales:

Se denominan **Cañadas Reales** a aquellas cañadas castellanas de uso tradicional, reguladas por edicto real de Alfonso X el Sabio en 1273. Si bien los caminos trazados por las cañadas luego conocidas como *reales*, eran recorridos usados desde antiguo por el pastoreo trashumante, el decreto de Alfonso X perseguía la regulación, ordenación y protección de ciertos caminos que por su importancia, uso o ubicación merecían ser preservados de posibles violaciones. Así, junto con la creación del Concejo de la Mesta, quedaron definidas las cañadas reales. Una cañada real debía tener un anchura de 90 varas castellanas (72,22 metros) y tenían la característica de ser trazados de muy largo recorrido (más de 500 km) y discurrir principalmente en dirección norte-sur con las lógicas limitaciones que impusiera la geografía. Con la regulación real, quedaba asimismo prohibido el recorte que realizaban comúnmente los propietarios de fincas colindantes mediante el movimiento de mojones.

Si bien en el medio rural, la mayoría de las cañadas aún conserva su trazado original, en ningún caso queda ya vestigio de su anchura decretada en 1273. Igualmente, muchas cañadas reales atravesaban o pasaban cerca de poblaciones pequeñas, que

al crecer urbanizaron encima de las mismas, sin respetar su trazado. En el mejor de los casos cuando se ha respetado el recorrido original, las cañadas que atraviesan poblaciones lo hacen por calles asfaltadas.

De una parte el descenso de la ganadería, y de otra la utilización de piensos (que evitan la necesidad de buscar nuevos pastos), hizo que cayeran en desuso las cañadas, que fueron siendo ocupadas por recortes de las fincas colindantes. En la actualidad, las cañadas son más utilizadas por excursionistas y ciclistas que por pastores.

En ámbito del estudio se ha identificado la siguiente relación de vías pecuarias, (en el anexo II, se pueden ver en el plano con la ubicación de las alternativas, vías pecuarias y espacios protegidos).

:

1. La cañada Real Segoviana en la provincia de Toledo (Término municipal de Portillo de Toledo y de Fuensalida)
2. Cordel de Toledo a Camarena (Término municipal de Camarena)
3. Carril Tirabuey (tramo sur). B.2 (Término municipal Choza de Canales)
4. Vereda de la Calzadilla. B.1 (Término municipal Choza de Canales)
5. Vereda Lominchar (Término municipal Lominchar)
6. Cañada y camino antiguo de Toledo a Madrid (Término municipal de Cedillo del Condado)
7. Vereda de Torrejón (Término municipal de Illescas)
8. Vereda Illescas a Torrejón de Velasco (Término municipal de Illescas)
9. Cañada Real Galiana o Riojana (Término municipal de Illescas)
10. Itinerario XXV de Antonino en la provincia de Toledo.

CONDICIONANTES DEL PROYECTO

Se describen en este capítulo el conjunto de elementos técnicos y normativos que mediatizan y delimitan las posibilidades del trazado.

1 Condicionantes técnicos y administrativos

- Punto de origen

En la posición de válvulas existente denominada como Pos F-27 perteneciente al Gasoducto Sevilla-Madrid de Enagas, situada a dos km al noroeste del núcleo urbano de Esquivias dentro del Término Municipal de Yeles.

- Puntos de destino

El punto final del trazado, está localizado en el Término Municipal de Santa Cruz de Retamar a 500 m. al sur de su núcleo urbano.

- Condicionantes administrativos

En principio se consideran condicionantes administrativos todos los relacionados con la existencia de figuras de ordenación territorial, empleando esta expresión en sentido amplio, que establezcan usos del suelo que no sean compatibles con la implantación de la conducción.

En este sentido se establecen dos tipos básicos:

- Los derivados de la existencia de figuras de tutela sobre espacios protegidos por sus valores ambientales. Se trata fundamentalmente de evitar la afección sobre espacios naturales protegidos, siendo las fuentes fundamentales aquí la normativa autonómica y estatal en la que se definen y delimitan dichos espacios.

Los espacios protegidos, son aquí considerados como un condicionante administrativo *per se* y con independencia de la composición del territorio al que protegen, en tanto que son las figuras administrativas de protección las que deben ser tenidas en cuenta de forma prioritaria. En especial en lo que atañe a las eventuales incompatibilidades de usos que figuren en la normativa de protección y gestión.

Según los datos conocidos tras las consultas realizadas, no se producen afecciones a Espacios Naturales Protegidos, Lugares de Interés Comunitario (LICs) o Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs).

Si que se verá afectada por el proyecto el Área de importancia para las aves (IBA) de Torrijos. Así como dos Zonas de importancia para el águila imperial ibérica y el buitre negro.

En lo que se refiere a la incidencia sobre Hábitat de Interés Comunitario, en el sentido en que dicha expresión es utilizada dentro de la Directiva Hábitat, se pueden ver afectados dos hábitats de interés comunitario prioritarios:

Hábitat 1520 Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)

Hábitat 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*

y seis no prioritarios:

Hábitat 1410.- Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*).

Hábitat 1430.- Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsolatea*).

Hábitat 5335.- Retamares termomediterráneos (*Lygos* spp.) y otras especies del género *Cytisus* y *Genista*.

Hábitat 6310.- Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.

Hábitat 6420.- Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*.

Hábitat 92A0.- Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*.

El trazado puede producir una serie de afecciones sobre elementos de dominio público, tales como son la propia red de caminos y, en particular, las vías pecuarias existentes en la zona.

En este sentido, los efectos a producir serán de carácter temporal, ligados exclusivamente a la fase constructiva, en tanto que todo proyecto de gasoducto incorpora expresamente un proyecto de restauración de terrenos cuyo objetivo es la restauración de topografías, bienes y servicios a su estado preoperacional.

En todo caso, mediante la solicitud de una concesión de ocupación temporal y la garantía de reposición de la vía pecuaria a su morfología y funciones previas, la posibilidad de ejecución del proyecto es compatible, por lo que este aspecto no debe considerarse en principio como un obstáculo a ninguna de las opciones consideradas o a la viabilidad general del proyecto.

- Los derivados de la existencia de figuras de planeamiento que definan usos del suelo incompatibles con la presencia de la infraestructura.

Se ha considerado en este apartado la problemática asociada a la ordenación urbanística de los términos municipales afectados, debido a que pudieran existir figuras de planeamiento que definieran usos de suelo incompatibles con la presencia de la infraestructura gasista.

En lo que se refiere a la incidencia de la normativa urbanística sobre el diseño del trazado, se ha prestado especial atención, en un intento de conjugar los intereses técnicos y ambientales en el diseño del proyecto, a la posibilidad de hacer circular la conducción lo más próxima posible a infraestructuras ya existentes, ya que, por lo general, estas zonas constituyen una zona de pérdida generalizada de valores ambientales, derivada de la propia presión antrópica.

- Otros condicionantes técnicos y estratégicos

Complementariamente a la ambiental, la selección de trazados contempla otros condicionantes de carácter técnico y económico, como son:

- Evitar las interferencias con figuras de planeamiento urbanístico u ordenación del territorio o bien con demarcaciones de concesión minera.
- Procurar la compatibilidad del trazado con infraestructuras viarias, aeronáuticas o hidráulicas de las que se tenga conocimiento, tanto existentes como en fase de proyecto o ejecución.
- Selección de zonas de paso carentes de problemas geomorfológicos o geotécnicos: niveles freáticos altos, laderas inestables, agresividad química del suelo, etc.
- Limitación en las cotas altimétricas de tal forma que no se penalice el comportamiento hidráulico de la infraestructura.

- Longitud más corta posible (este criterio será de aplicación supletoria, una vez considerados los anteriores).

2 Condicionantes ambientales

Atendiendo a las características del proceso constructivo de esta conducción de gas y las posibilidades de afección que pueden desarrollarse sobre los tapices vegetales que definen el activo ambiental de mayor interés, se considera que la concreción espacial del trazado, debe realizarse teniendo en cuenta como principal criterio director la minimización a extremos imprescindibles de las afecciones sobre tapices vegetales naturales y, en general, sobre aquellos terrenos en los que pueda apreciarse objetivamente un menor grado de antropización.

Sobre estas bases y desde un punto de vista estrictamente medioambiental, los criterios que se manejan son los siguientes:

- Aprovechar en lo posible, los paralelismos con infraestructuras existentes, incluyendo caminos rurales, cortafuegos, corredores dotacionales, etc., con el objeto de evitar desbroces y talas innecesarias y minimizar costes de apertura de pista.
- Minimizar la afección sobre espacios que gocen de algún tipo de protección, ya considerada por otra parte en lo que atañe a la incidencia de condicionantes administrativos.
- Evitar en lo posible afecciones sobre superficies ocupadas por vegetación natural.
- Minimizar los efectos de la conducción sobre zonas húmedas.
- Evitar en la medida de lo posible zonas con yacimientos arqueológicos y Bienes de Interés Cultural (BIC).
- Evitar el paso por explotaciones mineras o canteras, áreas de suelo inestable, etc.

Afecciones

Una vez realizado un análisis preliminar de las posibles consecuencias que sobre los distintos factores ambientales pudieran generar las acciones del proyecto “Gasoducto de Transporte Básico Eje La Sagra” en la provincia de Toledo, de aproximadamente 49.823 m de longitud, un diámetro de tubería de 200 mm. y una presión máxima de operación de 49,5 bar, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1) Dadas las características del Proyecto, las alteraciones se generan de forma lineal, a lo largo de todo el trazado durante la fase de construcción y la de explotación; estas últimas, una vez funcionando el Gasoducto desaparecen prácticamente en su totalidad.

2) Los factores del entorno que sufrirán alteraciones temporales de alguna importancia son del medio físico: atmósfera, geomorfología, suelos, vegetación y fauna y del medio socio-económico: población, sector 1º y 2º, infraestructuras y arqueología.

3) La alteración de la calidad del aire en especial por aumento de partículas sólidas en suspensión se considera como un impacto moderado debido a que se trata de un impacto muy localizado y que deja de presentarse al finalizar las obras, aunque para disminuir al máximo su acción se van a implementar medidas minimizadoras durante las obras. Por su parte, el aumento del ruido es de escasa magnitud ya que se trata de una actividad puntual y temporal a lo largo de la traza, el impacto se estima compatible.

4) La alteración del relieve es un impacto producido por el movimiento de tierras realizado durante las obras. No obstante debido a la posibilidad de implementar medidas correctoras el impacto será moderado ya que al existir riesgo de erosión será necesaria la aplicación de medidas correctoras (hidrosiembra).

5) Los suelos son susceptibles de compactación en todo el trazado del Gasoducto. Esta compactación por el paso continuado de vehículos durante la fase de ejecución de las obras es fácilmente corregible. Además, la destrucción de la cubierta vegetal, el tránsito de maquinaria pesada, la apertura de la pista de trabajo y la excavación de zanja favorecen la erosión y en consecuencia la pérdida de suelo por la disgregación del suelo en partículas más finas. Dada la posibilidad de aplicación de medidas correctoras el impacto sobre el suelo se considera como moderado.

6) El trazado del Gasoducto atraviesa el curso hídrico del Guadarrama en el Término municipal de Chozas de Canales. En la ejecución de las obras, si el río se cruza con caudal, se va a provocar un descenso de la calidad del agua, una alteración del régimen de los caudales naturales y una ruptura de la red de drenaje, si bien sería conveniente que los cruces se realizaran en máximo estiaje para evitar estos impactos. En cualquier caso la técnica de cruce utilizada producirá una modificación temporal en la morfología del cauce susceptible de medidas correctoras, por lo que el impacto sobre el cauce se estima moderado.

7) La eliminación de la vegetación es el impacto más importante que van a producir las obras del Gasoducto proyectado, ya que es necesario limpiar mediante la tala y desbroce la pista de trabajo necesaria para el paso de la maquinaria. La estimación del impacto es distinta si el trazado atraviesa cultivos herbáceos, pastizales o eriales; o bien si cruza por cultivos arbóreos o zonas de vegetación natural. En el primer caso, el impacto se estima compatible debido a que el terreno se recupera una vez finalizadas las obras; mientras que en el segundo, el impacto se estima moderado ya que para favorecer la recuperación natural de la zona se considera imprescindible la implementación de medidas correctoras.

8) La afección por alteraciones a la fauna, tiene un carácter temporal, no siendo necesaria la adopción de medidas preventivas, minimizadoras y/o correctoras. El impacto se considera por tanto nulo.

9) El paisaje se verá modificado de forma temporal durante el período que duren las obras y, la correspondiente afección, se ha considerado como moderada debido a su valor paisajístico.

10) El signo de la afección sobre los factores del medio socio-económico es, en general, positivo, debido a las ventajas desde el punto de vista ambiental de la utilización del gas natural frente a los combustibles utilizados tradicionalmente (mayoritariamente, fuel).

Respecto a las instalaciones complementarias:

-Las posiciones proyectadas se emplazan en terrenos sin figuras de protección ambiental. Indicar que todas las posiciones, se sitúan sobre cultivos agrícolas y eriales.

6. PUNTOS ESPECIALES DE INTERÉS AMBIENTAL

En general, la zona objeto de estudio no discurre por ningún paraje protegido, las afecciones más reseñables pueden ser en los cursos fluviales permanentes y en los arroyos, no obstante estas afecciones serán temporales debido a que la restauración integrará estas obras y dejará la menor huella.

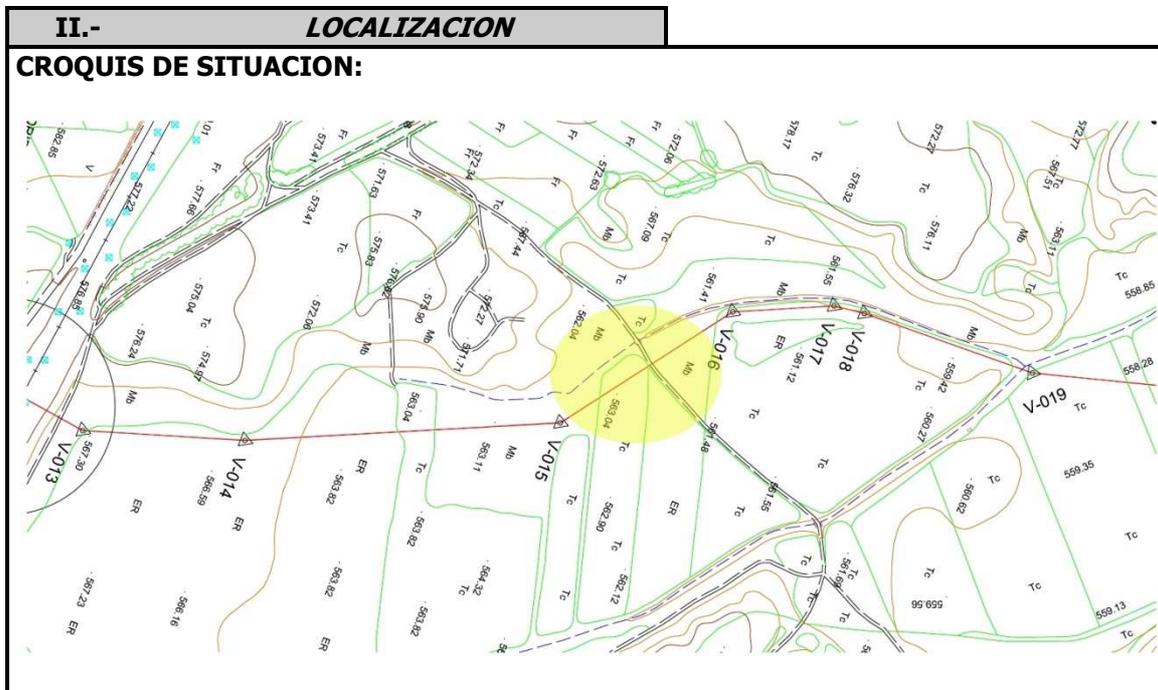
A modo de reseñar, es objeto de incidir en las zonas que ambientalmente pueden ser las más indicadas de sufrir afección, por ello incluimos los siguientes puntos de especial interés ambiental:

- Cruce con el río Guadarrama
-

DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS SINGULARES DE INTERES AMBIENTALES

Prado Arenas

I.- IDENTIFICACION	
Proyecto:	GASODUCTO DE TRANSPORTE SECUNDARIO "EJE LA SAGRA"
Denominación de Unidad Ambiental	Zona húmeda con vegetación hidrofítica
Localización respecto a proyecto:	Entre vértices: V-15 / V-16
	Mapa : 001 del Anexo III
Descripción básica del Punto Singular	Zona con agua permanente habitada por aves típicas de pequeños pantanos, la vegetación está formada principalmente por los géneros <i>Phragmites</i> , <i>Arundo</i> y <i>Typha</i> .



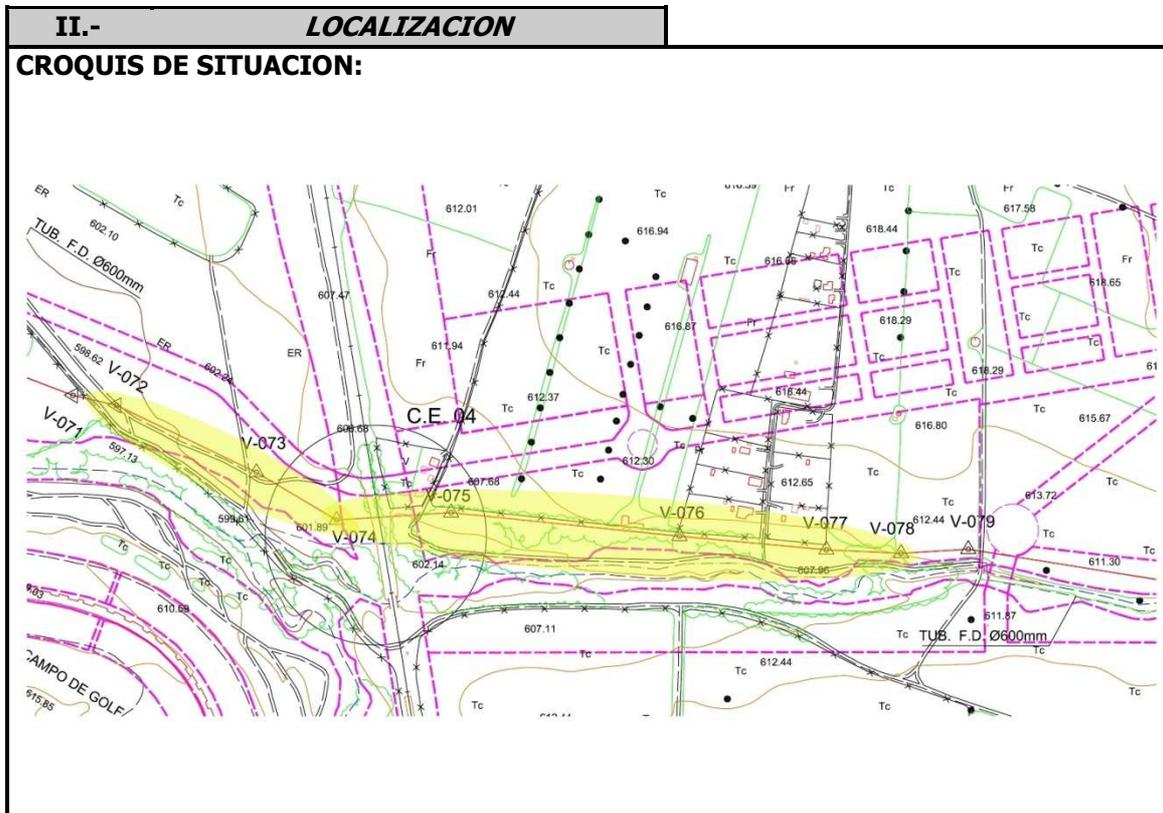
III.-

Fotografía



Arroyo de Boadilla

I.- IDENTIFICACION	
Proyecto:	GASODUCTO DE TRANSPORTE SECUNDARIO "EJE LA SAGRA"
Denominación de Unidad Ambiental	Curso discontinuo de agua
Localización respecto a proyecto:	Entre vértices: V-71 / V-74
	Mapa : 004-005 del Anexo III
Descripción básica del Punto Singular	Vegetación arbórea formada por <i>Populus alba</i> y <i>Ulmus minor</i> .



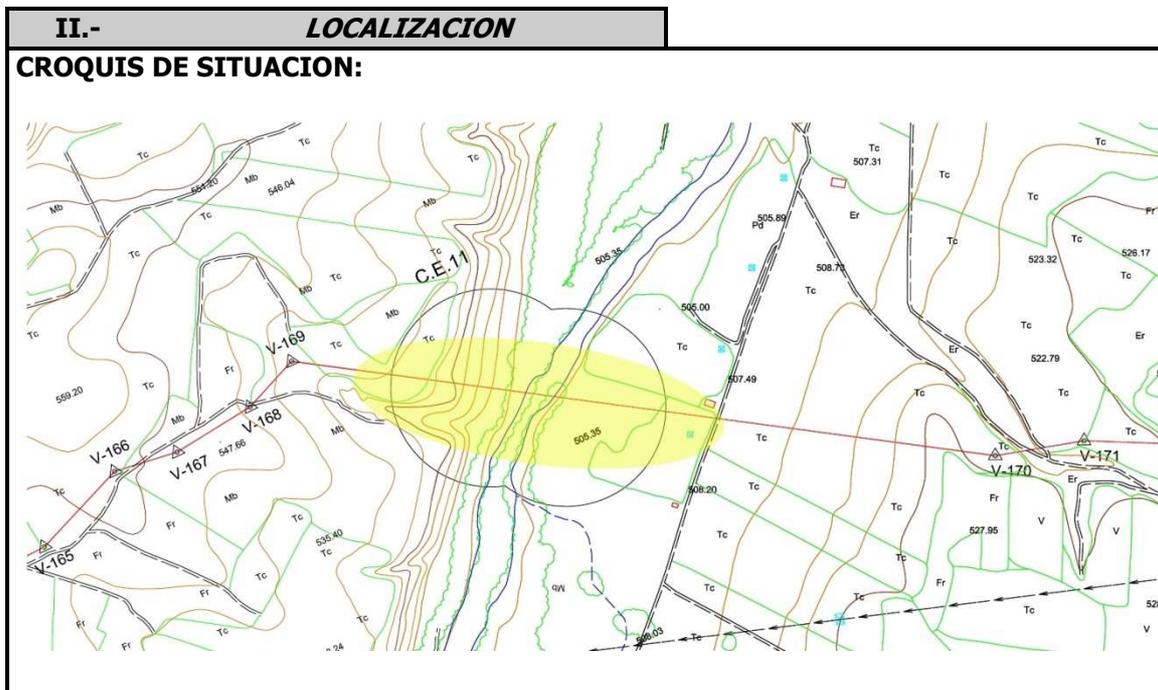
III.-

Fotografía



Río Guadarrama

I.- IDENTIFICACION	
Proyecto:	GASODUCTO DE TRANSPORTE SECUNDARIO "EJE LA SAGRA"
Denominación de Unidad Ambiental	Cauce del río y sus márgenes
Localización respecto a proyecto:	Entre vértices: V-169 / V-170 Mapa :012-013 del Anexo III
Descripción básica del Punto Singular	Terrazas-Llanura de inundación, junto al cauce del río y en sus laterales. Vegetación de típica de ribera con especies autóctonas de <i>Populus alba</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Salix fragilis</i> , <i>Salix sp.</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Arundo donax</i> , Briofitas, , etc. Madrigueras En las riberas se han localizado plantaciones de <i>Acer</i> y <i>Populus alba</i>



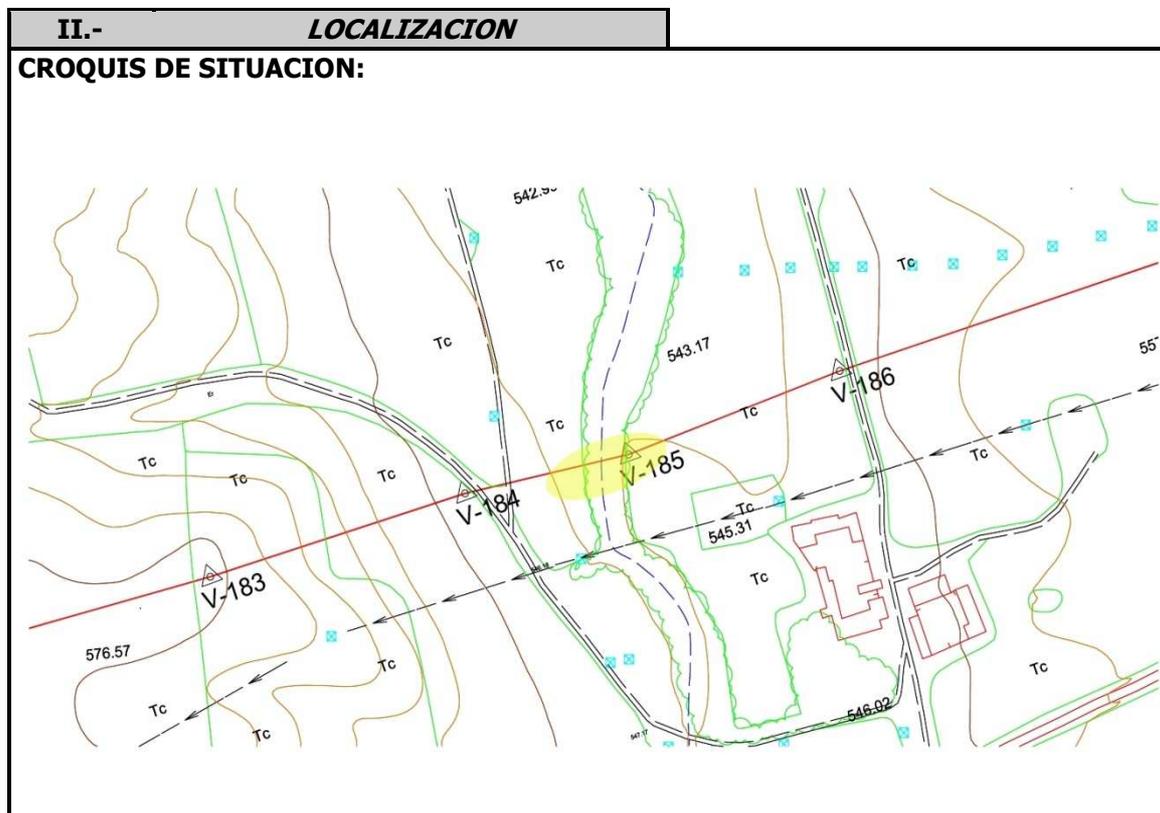
III.-

Fotografía



Arroyo Valdehermoso

I.- IDENTIFICACION	
Proyecto:	GASODUCTO DE TRANSPORTE SECUNDARIO "EJE LA SAGRA"
Denominación de Unidad Ambiental	Curso discontinuo de agua
Localización respecto a proyecto:	Entre vértices: V-184 / V-186
	Mapa : 015 del Anexo III
Descripción básica del Punto Singular	Arroyo con presencia de vegetación de ribera con <i>Populus alba</i> , <i>fraxinus sp.</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Salix fragilis</i> , <i>Salix sp</i> , <i>Arundo donax</i> , etc. Vegetación similar a la hallada en la ribera del Guadarrama.



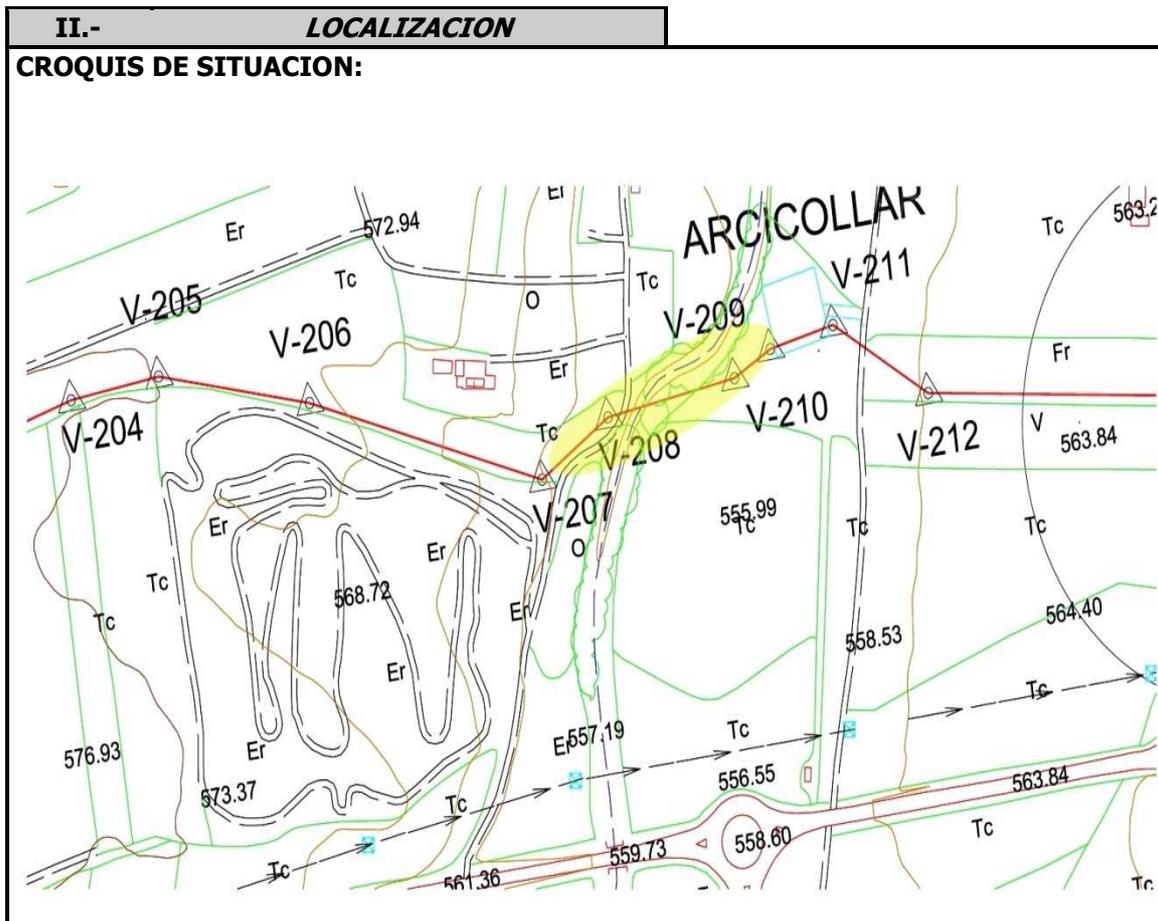
III.-

Fotografía



Arroyo Gadea

I.- IDENTIFICACION	
Proyecto:	GASODUCTO DE TRANSPORTE SECUNDARIO "EJE LA SAGRA"
Denominación de Unidad Ambiental	Curso discontinuo de agua
Localización respecto a proyecto:	Entre vértices: V-207 / V-210 Mapa : 016 del Anexo III
Descripción básica del Punto Singular	Vegetación de ribera con abundante <i>Robus ulmifolius</i> y <i>Arundo domax</i> y vegetación herbácea.



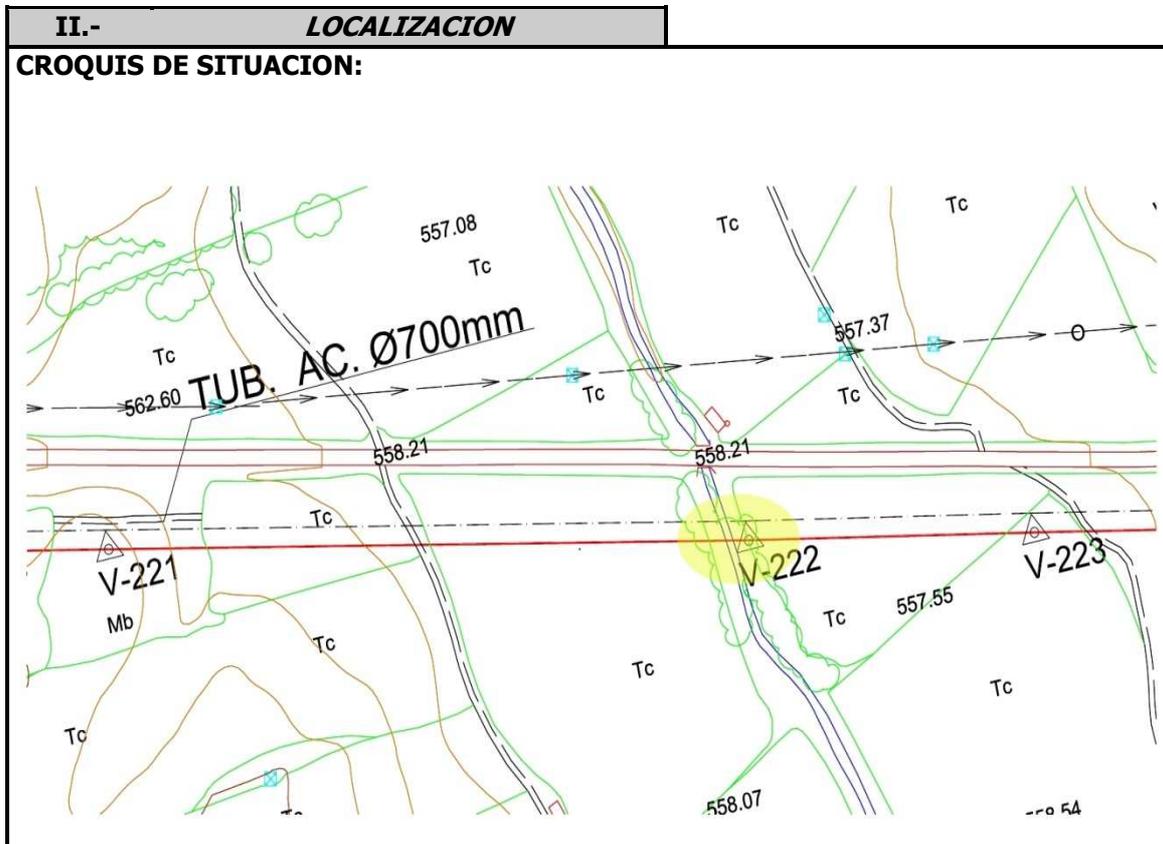
III.-

Fotografía



Arroyo Cantalgallo

I.- IDENTIFICACION	
Proyecto:	GASODUCTO DE TRANSPORTE SECUNDARIO "EJE LA SAGRA"
Denominación de Unidad Ambiental	Curso discontinuo de agua
Localización respecto a proyecto:	Entre vértices: V-222
	Mapa : 017 del Anexo III
Descripción básica del Punto Singular	Arroyo con una vegetación típica de arroyo formada por <i>Populus alba</i> , <i>Robus ulmifolius</i> , asociados y en los alrededores se localizan <i>Quercus ilex</i> y <i>Retama</i> sp.



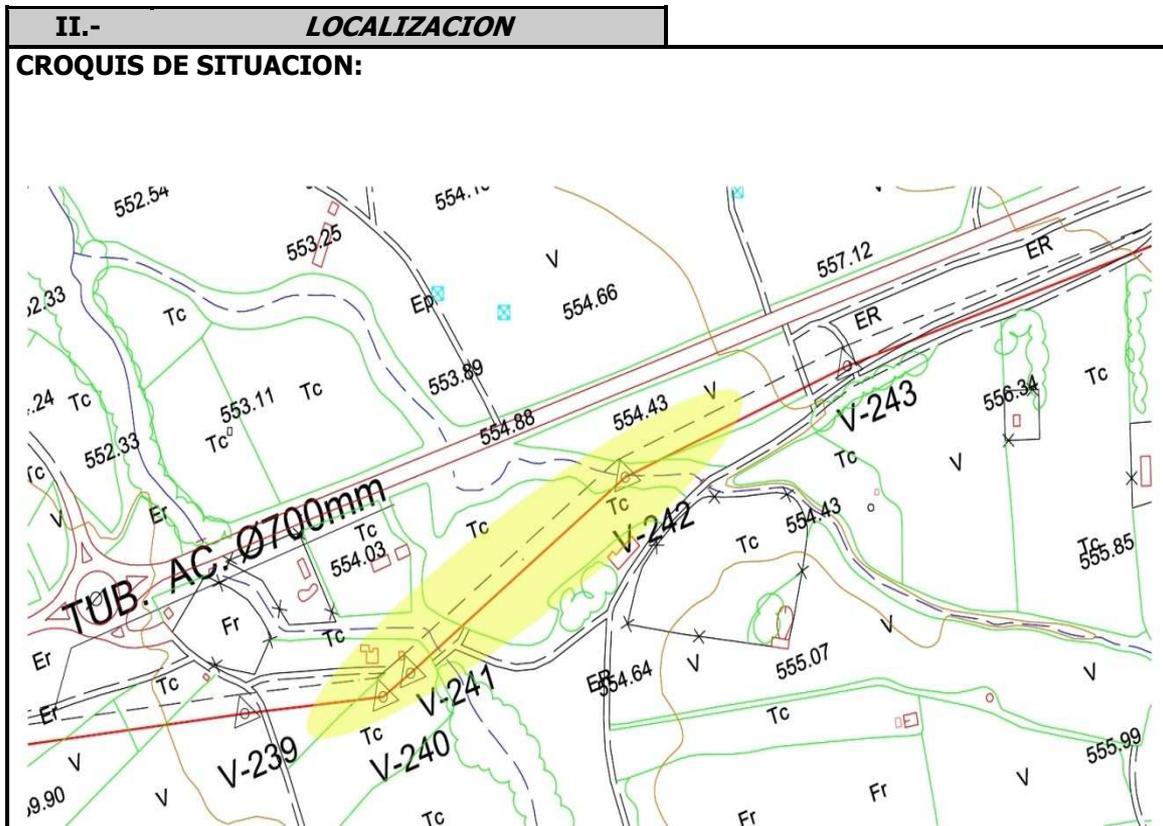
III.-

Fotografía



Arroyos Valdevalchico y Valdepozos

I.- IDENTIFICACION	
Proyecto:	GASODUCTO DE TRANSPORTE SECUNDARIO "EJE LA SAGRA"
Denominación de Unidad Ambiental	Cursos discontinuos de agua
Localización respecto a proyecto:	Entre vértices: V-239 / V-243
	Mapa : 018 del Anexo III
Descripción básica del Punto Singular	Vegetación de ribera entremezclada con vegetación de monte y árboles frutícolas, se destaca: <i>Populus alba</i> , <i>Salix sp.</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Arundo donax</i> , <i>Pinus silvestris</i> y <i>Prunus dulcis</i> .



III.-

Fotografía



D) Medidas preventivas, correctoras o compensatorias.

PROPUESTA BÁSICA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

1. MEDIDAS PREVENTIVAS

Como ya se ha comentado anteriormente, la empresa promotora del Proyecto, GAS NATURAL, realiza un notable esfuerzo a la hora de considerar los criterios medioambientales dentro de la fase de Diseño del proyecto, especialmente en lo que se refiere a la elección del trazado de los gasoductos de transporte.

Por ello, la primera Medida Preventiva que se tiene en cuenta en la elaboración del Proyecto es el Estudio de Alternativas (Ver apartado B, Estudio de Alternativas) cuyo objeto es reducir las afecciones de las obras que se llevarán a cabo con la ejecución del proyecto, en una fase previa de diseño.

2. MEDIDAS MINIMIZADORAS

El Pliego de Condiciones de Ejecución de las Obras del Proyecto cuenta con una serie de prescripciones cuyo objeto es minimizar determinados impactos y cuyo cumplimiento exacto garantiza la calidad medioambiental de la obra. Estas medidas minimizadoras son las que se detallan a continuación:

Sobre el Medio Físico

1. Suelos

Sobre la capa de tierra vegetal:

La tierra vegetal, aparte de ser suelo fértil originado in situ y por consiguiente similar al existente en los alrededores y colonizable por la vegetación autóctona, posee una gran cantidad de semillas y microfauna con un elevado poder de autocolonización. El manejo de los suelos vegetales requiere un gran cuidado para que no se pierdan sus características. Las normas más elementales son las siguientes:

-Evitar el paso de maquinaria pesada, e incluso el pisoteo, para evitar que se compacte.

-Procurar manejar el suelo con condiciones de humedad (tempero) apropiada, evitando hacerlo cuando esté muy seco o muy húmedo.

-Mantenerlo en acopios, realizando riegos de mantenimiento, hasta finalizadas las obras para su posterior extensión sobre la pista de trabajo. Estos acopios o caballones no deberán superar 1,5 m de altura, ya que por encima de este tamaño, las capas inferiores se compactan y se impide la difusión del oxígeno.

La correcta gestión de la tierra vegetal será imprescindible para la pronta recuperación de los tramos que afectan vegetación natural, al permanecer gran parte de las semillas que componen la vegetación en esta tierra vegetal.

2. Vegetación

En caso de detectarse, una vez replanteada la pista, alguna especie incluida en el Catálogo Nacional se evitará a toda costa su eliminación. Se tomarán medidas antes de las obras, como realizar pequeñas variantes, estrechamientos o inversiones de pista o, en último lugar, trasplante de individuos a zonas de hábitat similar (siempre y cuando la especie lo permita).

Para evitar la tala indiscriminada de individuos y los posibles daños a la vegetación adyacente se jalonarán, durante el replanteo, las masas de vegetación natural y en función de las especies, se estimará un perímetro de protección. También se aplicarán podas en lugar de apeos cuando esto sea posible en los pies situados en la periferia de las campas.

3. Fauna

La zona dista bastante de zonas especiales de protección de fauna y en el entorno del proyecto no se localizan hábitats que merezcan un especial interés.

No obstante, al localizarse en las proximidades una IBA, es posible que durante los trabajos se localizase puntualmente algún individuo que merezca su atención.

4. Paisaje

Se limpiará toda la zona de ocupación temporal y aquellas áreas afectadas por los trabajos, dejándola libre de materiales, herramientas, casetas, etc.

Sobre el Medio Socio-Económico

Se localizarán todos aquellos servicios superficiales que haya que cruzar (carreteras, ferrocarriles, vías pecuarias, caminos, etc.) sin que los mismos queden cortados en ningún momento de la obra. Además, se comunicará la situación exacta de todos los servicios subterráneos detectados, quedando éstos perfectamente ubicados mediante la realización de calicatas de reconocimiento.

El Contratista instalará desagües provisionales, dimensionados de una forma adecuada, en todas aquellas zanjas, canales, cunetas, drenes, barrancos y tubos que haya que cruzar y/o obstruir durante la construcción.

Se desmontarán todos aquellos muros, vallas, y demás obstáculos que existan en la pista, que serán repuestos, en tiempo útil y como muy tarde en las operaciones de restitución de terrenos.

Para garantizar la compatibilidad de usos en fase de explotación se llevarán a cabo las siguientes actuaciones durante la construcción de la infraestructura:

-Los cruces de la conducción con cualquier tipo de infraestructuras enterradas, se realizará sin interrupción de las mismas, y manteniendo una distancia mínima de 40 cm. entre generatrices exteriores.

-Una vez finalizadas las obras, se restituirá el terreno a su estado inicial. Se repondrán todos los elementos superficiales que hubiera sido preciso eliminar para la apertura de la pista, así como todas las estructuras enterradas que se hayan visto afectadas. Como requisito previo a las certificaciones de obra de los contratistas, se solicitará la conformidad de los propietarios de los terrenos afectados.

-Se abonarán todos los daños que en su caso pudieran producirse.

-Se separará y acondicionará adecuadamente la tierra vegetal.

-Los caminos se mantendrán en buen estado durante las obras y se reparará cualquier desperfecto ocasionado a los mismos. Es de prever que los caminos existentes no

sufren alteración, ya que durante la realización de las obras éstos no serán utilizados por la maquinaria empleada en la construcción. Esta maquinaria emplea la propia pista del Gasoducto para trabajar y desplazarse.

3. MEDIDAS CORRECTORAS

Las medidas correctoras en la fase de restauración van encaminadas fundamentalmente a la corrección de las afecciones, una vez que éstas ya se han producido.

Las medidas propuestas varían en función de las características particulares del terreno, el supervisor ambiental podrá decidir si procede o no su aplicación. Las Medidas Correctoras a aplicar se pueden clasificar en los siguientes tipos:

-Medidas encaminadas a la restauración del suelo como soporte de las especies vegetales a implantar, especialmente Laboreo de descompactación del terreno y reposición de tierra vegetal (correrán a cargo del equipo constructor del Gasoducto).

-Medidas encaminadas a reducir la pérdida del suelo o Erosión, en el espacio de tiempo comprendido entre la siembra o plantación de las especies vegetales (suelo desnudo) y el desarrollo definitivo de la cubierta.

-Medidas encaminadas a la revegetación del Terreno: siembra de especies herbáceas y subarborescentes, y plantación de especies arbustivas y arbóreas.

-Otras medidas (como las paisajísticas, etc.)

E) Realización del seguimiento ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene como objetivo establecer un sistema que permita el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental (RD 1131/88, art. 11). A tal efecto el PVA se establece del siguiente modo:

Agente

Si fuera requerido por la Autoridad Ambiental, la empresa promotora propondría, un técnico con conocimientos suficientes que sería el responsable de la ejecución del Programa, y ejercería bajo la figura de Asistente Técnico Ambiental (ATA). Dicho técnico sería contratado por la empresa promotora, con cargo al presupuesto del Proyecto, durante el tiempo que duren las obras de ejecución del Proyecto y de restauración del mismo.

- Redacción de informes sobre la afección de las diferentes actividades de las obras sobre el medio ambiente, dando cuenta a los responsables del Órgano Ambiental Competente (OAC).
- Asesoramiento directo al Director de Obras.
- Notificación al OAC sobre cualquier incidente o accidente ocurrido.
- Supervisión y control de las obras.

Control

El OAC podrá solicitar información siempre que lo considere necesario, así como efectuar las comprobaciones precisas para verificar el cumplimiento de lo establecido.

Actividades

Las actividades en el PVA serán:

- Supervisión del replanteo de la obra asegurándose que las medidas sobre el terreno no exceden las dispuestas en los Planos y Memoria del Proyecto, especialmente en lo que se refiere al ancho de la pista de trabajo.
- Procurar evitar la tala innecesaria de especies arbóreas o arbustivas. Para ello, el ATA actuará de acuerdo con el Director de Obra.
- Supervisión de los movimientos de tierra necesaria, facilitando criterios ambientales para la elección de préstamos y vertederos.
- Supervisión del acopio de materiales (en especial con criterios paisajísticos).
- Acreditación o garantía de la retirada de material de desecho y su vertido o almacenamiento en zonas controladas. Se prestará especial atención al vertido de aceites pesados procedentes de la maquinaria utilizada.

Por último, el ATA, presente durante todo el periodo de ejecución de la obra si fuera necesario, se responsabilizará de la correcta ejecución de cualquier otra disposición referente al medio ambiente no expresada en este capítulo.

Además, si fuera requerido por la Administración Competente, se contará con la presencia de un arqueólogo que supervisará las fases de la obra que impliquen

movimientos de tierras para evitar daños al patrimonio arqueológico y cultural que pudiera detectarse.

Plazos y especificaciones

Fase de construcción del Gasoducto, el ATA estará presente durante todo el período de ejecución de la obra.

Fase de ejecución del proyecto de restauración ambiental, durante la ejecución de este Proyecto el ATA deberá informar a las autoridades ambientales de los avances del mismo y, en su caso, de los posibles cambios de actuaciones en función de las circunstancias.

Fase de seguimiento, se realizará un seguimiento de las medidas correctoras implementados en las fases anteriores durante un periodo a determinar por el OAC.

F. CONCLUSIONES

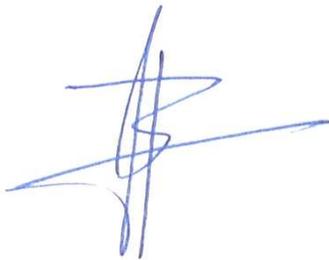
A modo de síntesis, con la finalidad de indicar las consideraciones más notorias del proyecto y las afecciones que este puede producir concluimos que:

1. Se ha realizado un estudio de alternativas de las que se ha decidido la alternativa número 2, por suponer un menor impacto sobre el medio, justificada por una menor distancia del trazado, su orientación paralela a caminos y vías existentes, y por alejarse en mayor medida de la ZEPA ES0000435, y atravesar la IBA Torrijos en menor medida que las anteriores.
2. No se realizarán nuevos caminos, los nuevos que se utilicen para el trabajo de la obra se eliminarán una vez finalizada la obra generando el menor impacto.
3. En cuanto a los impacto posibles que se pudieran originar, indicar que:
 - No se producirán afecciones a áreas protegidas (ya que no se atraviesa ninguna de ellas)
 - No se afectará a hábitats ni elementos geomorfológicos de protección especial.
 - No se afectará a especies protegidas de fauna y flora. En cuanto a la flora se evitará la tala arbórea en la medida que se pudiera en los cultivos y se respetará la flora autóctona. La fauna localizada no está catalogada y la existente corresponde con especies cinegéticas. No obstante la presencia durante la obra de cualquier especie catalogada requerirá su intervención.
 - La afección a la hidrología es moderada, debido a que se afectará parcialmente al lecho del río Guadarrama cuando se realicen las obras, una vez realizadas las obras la afección posterior será nula. En cuanto a la hidrogeología, las incisiones en el terreno de un metro no provocarán daños a los acuíferos.
 - En cuanto al suelo, la afección se limitará al tiempo de duración de la obra, debido a que el plan de restauración que se desarrolle una vez finalizada la obra aportará los mismos elementos que existían en él antes de la afección.
 - La contaminación atmosférica y acústica se limitará a la duración de la obra, no obstante se tomaran medidas para minimizar la citada contaminación, entre ellas las revisiones periódicas de las máquinas y el regado de las pistas de trabajo.
 - Las afecciones al Patrimonio son moderadas, en la parte de arqueología se plantean una serie de propuestas concretas en ciertos enclaves. La realización de sondeos determinará la existencia de yacimiento y su excavación, no obstante se ha indicado por parte de la dirección arqueológica de este proyecto, que la afección que se ocasione no incidirá en la negativa a realizar las obras.
 - La calidad del paisaje presente en el área de estudio se puede considerar de baja calidad visual, pequeños relieves dependientes moderados en las que se localizan abundantes campos de labor. La incisión de los hitos no destacará notablemente en el conjunto.
 - La nueva infraestructura no va a generar un consumo de los recursos naturales.

- Los residuos generados en estas obras, que no son abundantes, se tratarán acorde a la normativa. Se reciclará todos los materiales que se puedan reciclar y los que no se depositarán en los recipientes que la empresa contratista deberá colocar en la obra.
- Las infraestructuras no sufrirán afección, precisamente porque todos los cruces se realizaran por perforación inducidas, sin afectar a la superficie. Se determinará la profundidad atendiendo a la entidad de la infraestructura, ya indicado anteriormente.
- El medio socio-económico se verá reconfortado de la posibilidad de utilizar un recurso (el gas) que es más económico que otros para fines industriales y domésticos.

En resumen, una vez analizados todos los parámetros, concluimos que la afección al medioambiente que va a producir este proyecto es moderada-nula, no siendo inconveniente para la ejecución del citado proyecto. Asimismo se considera no necesario la realización de un Estudio de Impacto Ambiental. Los impactos existentes son mínimos y pueden ser compensados con medidas que minimicen estos.

Para que así conste, firmo la presente en Madrid, a 8 de abril de 2011



Fdo. Cristóbal Rubio Millán
D.N.I.: 39.881.676-K
Lic. CC. Geológicas
NAOS Consultoría del Territorio S.L.

G. ANEXOS

Anexo I

- Mapas cartográficos esc. 1.50.000 de FUENSALIDA (603), VILLALUENGA DE LA SAGRA (604) y ARANJUEZ (605)

Anexo II

- Alternativas del proyecto sobre mapa topográfico de escala 1:50.000, así como la relación con los cruces con caminos, cañadas y los Espacios Naturales Protegidos cercanos.

Anexo III

- Planos de detalle 1.5000 realizados para este proyecto.
- Coordenadas U.T.M. de los vértices del trazado

Anexo IV

- Listado faunístico

Anexo V

- Usos del suelo

Anexo VI

- Tramites Ayuntamientos
- Trámites organismos

Anexo VII

- Reportaje fotográfico del trazado