

MEMORIA

ÍNDICE

1. MARCO LEGAL	1
2. ANTECEDENTES DE LA ZONA REGABLE	1
3. DESCRIPCIÓN DEL SECTOR XXV	4
3.1. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	4
3.2. GEOTECNIA	5
3.3. CLIMATOLOGÍA	6
3.3.1. RÉGIMEN TERMOMÉTRICO	6
3.3.2. RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO	7
3.3.3. EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO DE REFERENCIA	7
3.4. RESUMEN DEL PROCESO DE CONCENTRACIÓN PARCELARIA	7
3.5. ORIGEN DEL AGUA DE RIEGO	9
4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	9
4.1. OBRAS DE TOMA	9
4.2. RELACIÓN DE UNIDADES DE RIEGO DE LA RED	11
4.2.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	11
4.2.2. SUPERFICIES Y CAUDALES DEL SECTOR XXV	12
4.3. RED DE RIEGO	13
4.3.1. CRITERIOS DE DISEÑO	13
4.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE RIEGO	14
4.4. SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE LAS TUBERÍAS	16
4.5. RED DE CAMINOS	17
4.6. RED DE COLECTORES	19
4.7. DEMOLICIONES	20
5. TELECONTROL	20
6. SERVICIOS AFECTADOS	20
7. MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL	21
8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	22
9. GESTIÓN DE RESIDUOS	22

10. PLAZO DE EJECUCIÓN	23
11. MATERIALES	23
11.1. MATERIALES.....	23
11.2. VALORACIÓN.....	23
12. PRESUPUESTO Y FICHA FINANCIERA.....	24
12.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM).....	24
12.2. FICHA FINANCIERA.....	25
13. DOCUMENTOS DEL PROYECTO	25

1. MARCO LEGAL

El Parlamento de Navarra, aprobó la Ley Foral 12/2005 de 22 de noviembre, de construcción y explotación de las infraestructuras de interés general de la zona regable del Canal de Navarra. Este proyecto se desarrolla en el marco creado por dicha ley foral.

2. ANTECEDENTES DE LA ZONA REGABLE

La zona regable del Canal de Navarra, cuenta con los siguientes hitos administrativos de interés:

- Incluida en la Ley Foral 7/1999, de 16 de marzo, del Plan de Regadíos de la Comunidad Foral de Navarra.
- Declaración de Impacto Ambiental (DIA) favorable a la construcción del Canal de Navarra y a la transformación de sus zonas regables, tanto del Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda el 29 de abril de 1999 como del Ministerio de Medio Ambiente, el 17 de mayo de 1999.
- Aprobación por el Gobierno de Navarra el 7 de junio de 1999 del Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal del Canal de Navarra y sus zonas regables.
- La zona Regable del Canal de Navarra está incluida en el Plan Nacional de Regadíos aprobado por Real Decreto 329/2002, de 5 de abril.
- Otorgamiento por parte de la Confederación Hidrográfica del Ebro (Ministerio de Medio Ambiente) con fecha 14 de abril de 2004, de una concesión administrativa para el riego de 53.125 hectáreas desde el Canal de Navarra en el ámbito de la Comunidad Foral, de las que 22.363 ha, quedan adscritas a la primera fase tras las exclusiones obligadas por la DIA.
- Constitución de las Comunidades de Regantes Base de los sectores de la 1ª Fase del Canal de Navarra, culminándose con la constitución de la Comunidad General de Regantes del Canal de Navarra que engloba a todas las anteriores en fecha 13 de diciembre de 2005, aprobándose sus Ordenanzas por Resolución de 21 de septiembre de 2006, del Presidente de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

- Transferencia de la concesión arriba citada, a la Comunidad General de Regantes del Canal de Navarra, mediante Resolución de la Confederación Hidrográfica del Ebro de 7 de junio de 2007.
- Finalización de la fase constructiva del contrato de concesión de obra pública suscrito por el Gobierno de Navarra con Aguacanal para la construcción y explotación del área regable de la 1ª fase del Canal de Navarra.
- Durante la séptima reunión de la Comisión de Seguimiento del Convenio de Colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y la Comunidad Foral de Navarra para la construcción del Canal de Navarra (4 de mayo de 2010) se evidenció la necesidad de modificar la zona regable de la 2ª fase del Canal de Navarra atendiendo a nuevos criterios de regabilidad, en especial por razones energéticas debido al importante incremento experimentado en la facturación eléctrica, la desaparición de la tarifa específica para riego, así como la ausencia de un marco estable del sector y por razones del propio desarrollo agrícola, ya que muchas de las áreas integradas en la zona regable hoy en día se abastecen del Canal de Lodosa.
- En el marco del Convenio de Colaboración entre el Gobierno central y el de la Comunidad Foral de Navarra para la construcción del Canal de Navarra, durante la octava reunión de la Comisión de Seguimiento, celebrada el 31 de julio de 2012, se aprobó, entre otros puntos, la ampliación de la primera fase del Canal de Navarra con 15.275 ha de nuevo regadío en las riberas del Arga y del Ega.
- El Gobierno de Navarra en su sesión del 5 de septiembre de 2012 aprobó el Decreto Foral 102/2012 para la inclusión en el Plan de Regadíos de la Comunidad Foral, de la zona regable de la Ampliación de la primera fase del Canal de Navarra.
- El Congreso de los Diputados aprobó la Ley 17/2012, de 27 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2013 (BOE nº 312 de 28/12/2012), en la que en su Disposición Adicional Octogésima octava, se aprueban y declaran de Interés General las obras hidráulicas correspondientes a la Ampliación de la 1ª Fase del Canal de Navarra y de su zona regable, mediante la incorporación de 15.275 ha en el interfluvio de los

ríos Arga y Ega, que se incorporarán al conjunto de obras hidráulicas declaradas de interés general del Embalse de Itoiz y el Canal de Navarra.

- La Ley Foral 12/2005, de 22 de noviembre, de construcción y explotación de las infraestructuras de interés general de la zona regable del Canal de Navarra, establece en su artículo 1 que corresponde a la sociedad pública Riegos del Canal de Navarra S.A. la construcción y, en su caso, explotación de dichas infraestructuras. La denominación de dicha sociedad es actualmente Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias, S.A., en lo sucesivo INTIA S.A.
- Por Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 25 de septiembre de 2013, se aprueba el Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal de la ampliación de la 1ª fase del Canal de Navarra y su zona regable, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local.
- Resolución de 14 de abril de 2014, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental del proyecto Ampliación de la 1ª fase del canal de Navarra (ramal Arga-Ega) y su zona regable (Navarra).
- La Ampliación de la 1ª Fase de la zona regable del Canal de Navarra fue sometida al procedimiento de Evaluación de impacto ambiental en el que se emitió Declaración de Impacto Ambiental favorable (Resolución 330E/2013, de 19 de agosto, del Director General de Medio Ambiente y Agua, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental sobre el Proyecto de Ampliación de la 1.ª Fase del Canal de Navarra Ramal Arga-Ega y de su Zona Regable, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural), en la que se citaba, entre otros puntos, que para cada una de las Zonas de los Sectores de regadío, se redactaría un Estudio de Afecciones Ambientales.

3. DESCRIPCIÓN DEL SECTOR XXV

La zona comprende terrenos pertenecientes al término municipal de Oteiza.

Está situada al suroeste de Pamplona a una distancia de 34 km.

Las principales vías de comunicación para llegar a la zona son la NA-132a (Estella-Tafalla-Sangüesa), la A-12 (Autovía del Camino de Santiago) y la NA-601 (Campanas-Lerín).

3.1. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Podemos distinguir en la zona tres dominios perfectamente definidos:

- Materiales eocenos formados por lutitas y areniscas con una componente estructural preponderante. Estos materiales representan del orden del 90% de la superficie.
- Los depósitos de terraza ligados a la red fluvial del río Ega.
- Los depósitos de fondo de valle, de origen local.

Los sedimentos terciarios, principalmente del Paleógeno, están claramente diferenciados y representados en el área por dos unidades.

De una parte se encuentran las lutitas rojas con intercalaciones de areniscas, constituidas por fangos limolítico-arcillosos de tonos rojizos presentándose intercalaciones de areniscas de grano fino y medio, con una potencia de 30-40 cm con geometría tabular y estructura sedimentaria en forma de ripples.

Ocupa la mayor parte del área a transformar, norte y centro de la misma.

La otra unidad del terciario está formada por margas grises, e intercalaciones con yesos, areniscas y calizas, constituidas por margas grisáceas y amarillentas con intercalaciones de niveles de calizas grises y ocasionalmente canales de areniscas de grano fino y tonos ocres. Las arcillas pueden contener además yesos secundarios.

Ocupa una zona pequeña al sur del área, en la Corraliza de Guadañón.

El río Ega presenta una terraza importante, La Plana, y otras más pequeñas, de depósitos compuestos por limoarcillas, con gravas, cantos y bloques de areniscas, calizas y a veces cuarcitas. Los clastos de formas elongadas y esféricas, presentan cementaciones locales en los niveles superiores, con potencias de 2-8 metros.

Se sitúa el origen de estas terrazas en el Pleistoceno, siendo tratadas como terrazas bajas del río Ega.

Los depósitos de fondo de valle se encuentran en el curso del barranco de Baigorri. Litológicamente están compuestos de limas, arenas, gravas, cantos y bloques, y su origen está datado en el Holoceno.

3.2. GEOTECNIA

Según se desprende de la información desarrollada en el Estudio Geotécnico realizado al efecto y que puede consultarse en el Anejo 3, la clase de exposición según el tipo de ambiente y la agresividad del terreno es Ila, por lo que no se considera necesario el uso de hormigón sulforresistente de manera general, empleándose este tipo de hormigones únicamente en casos puntuales en los que sea necesario.

En cuanto a la excavabilidad, tenemos:

El nivel de limos, presenta una excavabilidad alta, por lo que no se requerirá la utilización de retroexcavadoras de alta potencia.

En el nivel de arcillas Terciarias es media, pudiendo aparecer intercalaciones de arenisca de baja excavabilidad, siendo necesario el uso de retroexcavadoras de alta potencia.

En cuanto a los taludes temporales en zanjas, se adoptarán de forma general taludes 1H:3V, siempre y cuando no se superen los 3 m de altura, en cuyo caso deberán realizarse bermas.

En el caso de la existencia de un flujo de agua, la estabilidad de los taludes variará en los niveles cuaternarios, siendo necesarios taludes menos inclinados, pudiendo darse el caso de necesitar algún tipo de contención o tablestacado si el terreno es poco compacto y granular (zonas limosas-arenosas o gravas con abundante matriz).

En las zonas muy próximas al río, en las terrazas y muy puntualmente en el fondo de algún barranco, puede aparecer material cuaternario (limos, arcillas y gravas). En el caso de que aparezca algún nivel de gravas cuaternarias o de composición granular, se deberá tener especial cuidado con la posibilidad de desprendimientos de cantos, realizándose un saneamiento previo (bien manualmente, o mediante reperfilado con maquinaria). En este caso, el talud que se deberá dejar en toda la profundidad de la excavación será 1 H : 1 V, ya que se pueden producir abovedamientos en el nivel de gravas generando inestabilidades en toda la excavación.

3.3. CLIMATOLOGÍA

Para los datos climáticos de la zona de Baigorri (Lerín - Oteiza) se utilizan, por su proximidad, los datos recogidos en la estación de Lerín.

La zona de Lerín se caracteriza por su clima Mediterráneo templado (Mets en la clasificación climática de Papadakis), con tipo de invierno Av y tipo de verano O, régimen hídrico Me (mediterráneo seco) y fórmula climática AvOMe.

Según la clasificación de Köpen se corresponde con Clima mediterráneo Csa : clima templado con veranos cálidos y secos, con un mínimo marcado de precipitación en verano.

3.3.1. RÉGIMEN TERMOMÉTRICO

El mes más cálido es agosto, con una temperatura media de 23°C y el más frío es enero con 6,2°C y una temperatura media de mínimas de 2,9°C.

La temperatura media anual es de 14,2°C y en julio se alcanzan temperaturas máximas absolutas de 43°C.

El periodo con riesgo de heladas se extiende de mediados de noviembre hasta mediados de abril, con temperaturas mínimas absolutas de -7°C.

3.3.2. RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO

La precipitación media anual es de 440 mm. La precipitación máxima en 24 horas, para un periodo de retorno de 10 años es de 62,5 mm.

3.3.3. EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO DE REFERENCIA

La evapotranspiración anual calculada según Thornthwaite es de 740,7 mm al año. En el periodo de mayo a septiembre es de 546 mm. (74%), y el mes punta es julio con 138,4 mm.

El excedente estacional de lluvia anual es de 84,7 mm y se produce fundamentalmente de noviembre a febrero.

La insolación anual es alta, entre 2300 y 2400 horas anuales.

3.4. RESUMEN DEL PROCESO DE CONCENTRACIÓN PARCELARIA

De conformidad con la Ley Foral 7/1999, de 16 de marzo, de actuaciones y obras en regadíos integradas en el Plan de Regadíos de la Comunidad Foral de Navarra, el Decreto Foral 102/2012, de 5 de septiembre de 2012, aprueba la inclusión de la zona regable “Ampliación de la 1ª fase del Canal de Navarra” en la relación de actuaciones del Plan de regadíos de la Comunidad Foral de Navarra y declara de utilidad pública e interés general las actuaciones a realizar.

Por Orden Foral 64/2013, de 22 de febrero, del Consejero de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local se aprueba el inicio de actuaciones en infraestructuras agrícolas del Sector XXV del área regable del Canal de Navarra de oficio de acuerdo con el artículo 6.2 de la Ley Foral 1/2002, de 7 de marzo, de Infraestructuras Agrícolas por darse la circunstancia señalada en el artículo 13.3.2ºc) “Cuando sea necesario llevar a cabo las actuaciones y obras declaradas de utilidad pública e interés general previstas en la Ley 7/1999 y en las disposiciones que la desarrollen”

La Ley Foral 1/2002, de 7 de marzo, de Infraestructuras Agrícolas, establece la concentración parcelaria como elemento básico de las actuaciones en materia de infraestructuras y que el procedimiento que desarrolle la misma deberá coordinarse temporal y jurídicamente con la tramitación ambiental, así como con las obras de transformación en regadío, modernización de regadíos existentes y construcción de redes de caminos y saneamientos.

Por Resolución 330E/2013, de 19 de agosto, del Director General de Medio Ambiente y Agua se formula Declaración de Impacto Ambiental sobre el Proyecto de Ampliación de la 1ª fase del Canal de Navarra (Ramal Arga-Ega) y de su Zona Regable, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural.

Por Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 25 de septiembre de 2013, se aprueba el Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal de la ampliación de la 1ª fase del Canal de Navarra y su zona regable, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local.

Por Decreto Foral 35/2014, de 31 de marzo, se aprueba la actuación en infraestructuras agrícolas, mediante la concentración parcelaria y la transformación en regadío del Sector XXV del área regable del Canal de Navarra, en los municipios de Lerín y Oteiza, y se declara su utilidad pública y urgente ejecución, (publicado en el B.O.N. nº 73 de 14 de abril de 2014).

Las Bases de concentración parcelaria fueron aprobadas mediante la Resolución 335/2014 del Director General de Desarrollo Rural de conformidad con cuanto dispone el artículo 25 de la Ley Foral 1/2002, de 7 de marzo, de Infraestructuras Agrarias.

Tabla 1.- Resumen general de la concentración del Sector XXV

	ANTES	DESPUÉS
Superficie total aportada/ atribuida	7.488.970 m²	7.373.931 m²
Nº de propietarios	95	87
Nº de parcelas / fincas	277	215
Nº parcelas por propietario	2,92	2,5
Superficie media por parcela	27.036 m ²	34.297 m ²

Los datos específicos del Sector XXV son los siguientes:

Superficie Total:	767 ha
Superficie Regable:	304 ha
Nº de propietarios:	87
Nº de fincas:	215

3.5. ORIGEN DEL AGUA DE RIEGO

El agua de riego del Sector XXV tiene su origen en la Toma 25 del Ramal Arga-Ega del Canal de Navarra, situada en el término municipal de Larraga.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Mediante las actuaciones previstas en el presente proyecto se pretende la transformación en regadío 304,1758 ha, todas ellas regadas mediante presión natural.

Además de las obras necesarias para el objetivo propuesto, se incluyen en el presente proyecto otras obras que sin ser precisas para la puesta en riego de la citada superficie, se encuentran dentro del ámbito de las obras.

Por tanto se contempla la realización de las siguientes obras:

- Obra de toma en el Ramal Arga-Ega (Toma Sector XXV).
- Red de riego desde la que se abastecerá la zona regable del Sector XXV.
- Red de caminos y desagües
- Medidas correctoras de impacto ambiental

4.1. OBRAS DE TOMA

La red de riego de la zona regable del Sector XXV se abastecerá desde la toma prevista en el Ramal Arga-Ega, para los secanos de Oteiza.

El punto de conexión previsto tiene las siguientes coordenadas UTM:

X = 585.864

Y = 4.708.031

El resumen de características principales de la toma de la red de riego del Sector XXV es la siguiente:

Cota de la toma	411 msnm
Superficie regada desde la toma	304,1758 has
Caudal de diseño ($Q_{Clement}$)	367,01 l/s
Altura piezométrica estática en el punto de conexión	491,50 msnm
Altura piezométrica dinámica en el punto de conexión	467,20 msnm
Presión estática	80,50 mca
Presión dinámica	56,20 mca

La toma estará compuesta de los siguientes elementos:

- Acometida embridada en tubería de acero galvanizado DN 800 mm, con los espesores de chapa necesarios, acodada a 90°, desde el Ramal Arga-Ega.
- Conjunto de ventosa trifuncional y válvula de mariposa DN 200 mm, incluyendo transductor de presión, para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa.
- Conjunto de válvula de mariposa y carrete de desmontaje DN 800 mm, para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa, incluido macizo de anclaje de hormigón en masa para su soporte.
- Conjunto de by-pass de DN 150 mm formado por tubería de acero galvanizado, válvula de compuerta, carrete de desmontaje, para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa.
- Cono de reducción DN 800 mm a DN 300 mm.
- Medidor de caudal electromagnético calibrado DN 300 mm para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa, en carrete o de inserción, con bridas de acero al carbono y grado de protección IP 67, incluso sistema de alimentación basado en pila interna y placa solar y sistema de comunicación con acceso remoto a través de telefonía móvil.
- Carrete de desmontaje para caudalímetro electromagnético DN 300 mm para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa.
- Conos de ampliación DN 300 mm a DN 800 mm.
- Conjunto de válvula de mariposa y carrete de desmontaje DN 800 mm, para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa, incluido macizo de anclaje de hormigón en masa para su soporte.

- Conjunto de by-pass de DN 150 mm formado por tubería de acero galvanizado, válvula de compuerta, carrete de desmontaje, para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa.
- Conjunto de ventosa trifuncional y válvula de mariposa DN 75 mm, incluyendo transductor de presión, para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa.
- Cuello de cisne de acero galvanizado DN 800 mm acodado a 45°, con los espesores de chapa necesarios, hasta el fondo de la zanja del Ramal R0 de la red de distribución del Sector XXV.
- Conos de ampliación de DN 800 a 1000, en acero galvanizado.
- Plataforma realizada con hormigón armado HA30, incluso cerramiento de 2 m de malla electrosoldada con puerta de doble hoja.

No obstante, como se refleja en el plano 2.1, sólo una parte de estos elementos son objeto del presente proyecto, siendo el resto ejecutados por la Sociedad “Canal de Navarra S.A.” (CANASA).

4.2. RELACIÓN DE UNIDADES DE RIEGO DE LA RED

4.2.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

La superficie de las unidades de riego no será menor que el límite inferior de la superficie básica de explotación en regadío, o superficie básica de riego, de acuerdo con el Decreto Foral de actuación en infraestructuras agrícolas de la zona.

Las unidades de riego supondrán, para las fincas individuales en ella englobadas, una limitación para el diseño de sus instalaciones en parcela, ya que están sujetas a determinadas condiciones técnicas de diseño global establecidas con el fin de garantizar la perdurabilidad de las explotaciones creadas mediante esa agrupación.

Las unidades de riego podrán estar constituidas por una sola finca o varias contiguas o suficientemente próximas, independientemente de que pertenezcan a uno o más propietarios, siempre que constituyan una sola unidad a efectos del diseño del riego que se proyectará sin considerar, necesariamente, las propiedades individuales y atendiendo a razones económicas y agronómicas.

Se exceptúan de la aplicación de este criterio aquellas fincas en las que por razones topográficas, de aislamiento, o de imposibilidad técnica manifiesta, no sea posible alcanzar el tamaño de la superficie básica de riego establecida.

No se podrán disponer en la misma unidad de riego distintos sistemas de aplicación de agua en parcela y el sistema elegido se proyectará en la dirección de cultivo más adecuada atendiendo a razones agronómicas y de coste.

No obstante lo señalado en los puntos anteriores, los beneficiarios de la transformación en regadío podrán llevar a cabo las instalaciones en parcela que estimen oportunas, siempre que no alteren las condiciones generales de funcionamiento de la red de distribución y elementos de impulsión, pero sin percibir subvención alguna con cargo a los fondos que, a estos efectos, tenga destinados el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente.

4.2.2. SUPERFICIES Y CAUDALES DEL SECTOR XXV

En el Anejo 6 “Cálculos Hidráulicos”, más concretamente en el Apéndice 1 “Relación de Unidades de Riego de la Red”, se detallan las parcelas regables, indicando la unidad de riego, polígono, finca, superficie regable de cada finca, la total de la U.R., número de hidrantes que comprenden, además del nombre de cada hidrante.

Para el cálculo de la presión requerida en cada uno de los hidrantes, de acuerdo con el PPTR, se establece una presión mínima de servicio de 54 mca; considerando este criterio, la presión requerida en el hidrante, corresponde a este valor más la diferencia entre la cota del hidrante y la cota más elevada de la unidad de riego.

En aquellas unidades de riego cuyas cotas resultan especialmente limitantes, tal y como se preveía en el propio Anteproyecto Constructivo y de acuerdo con INTIA, se adopta un requerimiento de presión menor, concretamente de 49 mca. En el caso de hidrantes que se vayan a regar por goteo, se adopta un requerimiento de 40 mca.

Se observa que ese margen de presión considerado es suficiente en todos los casos.

En lo que respecta a unidades de riego, las características generales en el presente proyecto del Sector XXV son:

Tabla 2.- Características generales del Sector XXV

SUPERFICIE NETA (ha)	Nº DE UNIDADES DE RIEGO (U.R.)	RATIO SUP / U. R.	Nº DE HIDRANTES	RATIO SUP / HIDRANTE
304,1758	34	8,9463	45	6,7595

4.3. RED DE RIEGO

4.3.1. CRITERIOS DE DISEÑO

Se ha calculado y optimizado la red según los criterios desarrollados en el Anejo 6 Cálculos hidráulicos, para que en cada hidrante se asegure un caudal y una presión suficiente para el riego a presión por aspersion ó riego localizado de la unidad de riego que abastece cada hidrante. La red se ha calculado mediante la Primera Fórmula de Clément, con los siguientes parámetros:

- Caudal ficticio continuo de 0,73 l/s y ha.
- Garantía de suministro (GS%).

Tabla 3.- Garantía de suministro

Nº Hidrantes	Garantía de Suministro	U (P _q)
1-3	100%	-
4 - 15	97%	1,880
16-45	95%	1,654
46-100	92%	1,41
≥101	90%	1,28

El rendimiento de la red es de $r=0,833$

La dotación de cada unidad de riego es la necesaria para el riego de toda la superficie en siete sectores, con una pluviometría de 6,67 mm. Si la superficie es menor de 5 ha, el nº de sectores se reduce dividiendo la superficie por 7.143 m² y redondeando al nº superior.

Teniendo en cuenta las pérdidas de carga en los hidrantes, el tamaño/número de hidrantes por unidad, según caudales necesarios, será:

- a) Si el caudal necesario para la unidad de riego es igual o menor a 15 l/s se instalarán hidrantes de 80 mm. (3"). Si en la toma hay un exceso de presión dinámica de 10 m se colocarán de 3" hasta 18 l/s, inclusive.
- b) La unidad de riego cuyo caudal necesario esté comprendido entre 15 l/s y 28 l/s será equipada con un hidrante de 100 mm (4"). Si en la toma hay un exceso de presión dinámica de 10 m se colocarán de 4" hasta 31 l/s.
- c) Si el caudal necesario para la unidad de riego fuera mayor de 28 l/s, se colocarán 2 ó más hidrantes iguales entre sí respetando los criterios definidos en los apartados anteriores.

4.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE RIEGO

Estas obras comprenden todas las conducciones necesarias para abastecer a las distintas parcelas incluidas en la actuación.

La longitud total de tuberías es de 10.866 m (35,72 m/ha), todas ellas mediante presión natural.

Tabla 4.- Longitudes y tipos de tubería en la red de riego del Sector XXV

TIPO DE TUBERÍA	LONGITUD (m)
TUBERÍA ACERO HELICOSOLDADO 813/6/S275 JR	686,26
TUBERÍA ACERO HELICOSOLDADO 1016/6,4/S275 JR	885,61
TUBERÍA DE FUNDICIÓN 250	3,2
TUBERÍA DE FUNDICIÓN 300	1.793,58
TUBERÍA DE FUNDICIÓN 350	403,97
TUBERÍA DE FUNDICIÓN 400	460,57
TUBERÍA DE FUNDICIÓN 500	897,1
TUBERÍA DE PVC 160-1	333,41
TUBERÍA DE PVC 140-1,6	435,66
TUBERÍA DE PVC 160-1,6	35,14
TUBERÍA DE PVC 180-1,6	497,41
TUBERÍA DE PVC 200-1,6	231,45
TUBERÍA DE PVC 250-1,6	2.569,36
TUBERÍA DE PVC 315-1,6	720,4
TOTAL	10.866,32

Para el correcto funcionamiento hidráulico de la red se han proyectado además de las piezas especiales necesarias, los siguientes elementos:

- Ventosas trifuncionales.
- Desagües.
- Válvulas de corte de compuerta
- Hidrantes.

Los criterios de diseño, su función y cálculo vienen reflejados en el Anejo 6 Cálculos hidráulicos, al igual que la justificación de los timbrajes y diámetros necesarios derivados del cálculo y optimización de la red.

Las tuberías de toda la red se proyectan enterradas en zanja con una profundidad mínima de 1,1 m sobre la generatriz superior. La anchura de la base de la zanja depende del diámetro instalado y los taludes de excavación inicialmente considerados serán de 1H/3V con una berma intermedia para aquellas zanjas de más de 3 m de profundidad. En el plano 5.3 se detallan las secciones tipo utilizadas.

Estos taludes será necesario tenderlos en aquellos casos que el terreno no cumpla con las garantías de seguridad establecidas e incluso se puede llegar a la necesidad de utilización de entibaciones en zonas próximas a cauces donde la presencia del nivel freático próximo pueda originar inestabilidades peligrosas. La tubería se coloca sobre cama de material granular, cuyo espesor será función del diámetro de la tubería colocada.

Todas las ventosas e hidrantes de la red van alojados en su correspondiente arqueta prefabricada, cerrada con candado maestreado.

A lo largo de toda la red se colocarán ventosas de triple efecto, para que realicen sus funciones durante el llenado, vaciado y funcionamiento de la tubería. Se proyectan las ventosas indicadas en el documento nº2 Planos.

En el proyecto se contempla la colocación de desagües, que consisten en derivaciones de la red de tuberías, desde su generatriz inferior, en los puntos bajos relativos de la red (confluencia de dos tramos descendentes), siempre que exista un cauce próximo para su vertido, mediante derivación, válvula de compuerta y conducción hasta cauce próximo.

Se instalarán, preferentemente, en los puntos bajos que haya posibilidad de desagüe a cauce próximo. En la red del Sector XXV se proyectan todos los desagües en DN100.

En la red se colocarán hidrantes de 80 mm y de 100 mm caracterizados por caudal y presión diferente según los criterios y resultados que pueden consultarse en el Anejo 6 Cálculos Hidráulicos. El número total es de 45 hidrantes, repartidos de la siguiente forma:

Tabla 5.- Hidrantes en la red de riego del Sector XXV

DN (mm)	PN	Ud
80	16	11
100	16	34
Totales		45

De una forma general, todos los hidrantes estarán compuestos por una válvula de seccionamiento, filtro cazapiedras de 2 mm de paso de malla, válvula volumétrica con reductor/regulador de presión, limitador de caudal, válvulas de purga y acometidas de entrada y salida.

Se protegen mediante arqueta y tapa con candado, con llave maestreada.

Para una mayor información sobre este respecto, se pueden consultar los planos de detalle incluidos en el Documento nº2 Planos (Plano 5.3)

4.4. SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE LAS TUBERÍAS

En el anejo 13 se describe el sistema de protección catódica dimensionado para la protección de las tuberías de acero enterradas de la red de riego del Sector XXV, comprendidas dentro de las actuaciones previstas en el presente proyecto.

Las tuberías de acero disponen de un revestimiento externo a base de polietileno extruido tricapa de 3 mm. Las uniones soldadas estarán aisladas del terreno mediante manguitos termorretráctiles “canusa” o encintadas con cinta de polietileno de unas características de aislamiento similar al revestimiento de la tubería.

La red de riego del Sector XXV también se compone de tuberías de PVC de diámetros comprendidos entre 140 y 315 mm, siendo sus piezas especiales de fundición dúctil, por lo que no se considera ningún tipo de protección.

Asimismo hay una parte de la red proyectada en FD de diámetros comprendidos entre 400 y 600 mm. La tubería de FD irá protegida con manga de polietileno en su longitud completa, por lo que tampoco se prevé protección catódica en este caso. La necesidad de colocar dicha manga se verificará mediante los correspondientes ensayos de campo.

El método utilizado para la protección catódica en el presente proyecto será mediante corriente impresa, ya que al tratarse de estructuras de gran superficie, se considera el sistema más adecuado tanto técnica como económicamente.

La superficie total de tubería de acero en la red de riego del Sector XXV es la siguiente:

Tabla 6.- Tramos de acero helicosoldado de la red de riego del Sector XXV

Ramal	Tubería	Longitud	DN (mm)	Área a proteger
R0	AH 1016 PN16	905	1.016,00	2.888,63
R0	AH 813 PN16	687	813,00	1.754,68
				4.646,31

4.5. RED DE CAMINOS

En este proyecto se incluyen las obras de la infraestructura viaria para el acceso a las parcelas objeto de la concentración, que se describen a continuación:

Se proyecta la construcción de una red de caminos, con una longitud total de 20,389 km.

La distribución por anchuras de los caminos es:

- Caminos de 6 m: 3.792 m
- Caminos de 5 m: 14.384 m
- Caminos de 4 m: 1.126 m
- Caminos de refuerzo: 1.087 m

El trazado de la nueva red coincide en general con el de la red antigua. Son caminos que se encuentran en buen estado de conservación, a pesar de que tienen más de 30 años de antigüedad, y cuyo ancho de rodadura se prevé ampliar, pasando generalmente de 4 m a 5 m.

La construcción de los mismos consistirá en el desbroce de la vegetación existente en los bordes de los caminos actuales. A continuación se procederá al ripado y extendido del material del firme existente, en toda la anchura de explanación. Posteriormente se perfilará y compactará la plataforma al 100% PN.

A continuación se construirá el firme con zahorras naturales, que se compactarán al 98% PM.

En cuanto a los firmes proyectados, se proyectan caminos con firmes de zahorra seleccionada al tamaño máximo de dos pulgadas, con un machaqueo posterior a una pulgada, con un espesor de 30 cm para los de 6m y 5m , y un espesor de 20 cm para los caminos de refuerzo y los de 4m, tal y como se justifica en el anejo nº 4.

Se proyectan cunetas en la totalidad de los caminos, ya que es una zona accidentada en que la pendiente del terreno y la topografía general permiten la evacuación de las aguas

El machaqueo “in situ” de la zahorra natural para la construcción del firme se ejecutará sobre la última tongada, de manera que alcance, como mínimo, los 10 cm superiores.

Tanto la explanación como el firme de todos ellos tendrán una pendiente transversal o bombeo, según los casos, del 2% para asegurar la correcta evacuación de las aguas.

Antes de iniciar cualquier trabajo de movimiento de tierras dentro de la plataforma, se perfilarán, regarán y compactarán las zonas en las que se vayan a depositar materiales para su terraplenado.

A dicha plataforma se le exigirá una densidad mínima del 100% de su Próctor Normal.

Se prevé el hormigonado de aquellos tramos de caminos con pendientes en torno al 10%, ya que se aprecia un deterioro más acusado del firme. El hormigonado tiene un espesor de 20 cm.

En lo que respecta a la red de drenaje de los caminos, está prevista la ejecución de 54 obras de fábrica nuevas y el mantenimiento de 1 obra de fábrica existente.

Los accesos a parcela se realizan mediante pasos salvacunetas de 0,50 m. de diámetro con cierres laterales en los tramos con cuneta, con caños de diámetro 0,60 m y 0,80 m en los tramos de colectores o con una rampa de tierra si el acceso es directo.

En los cruces de caminos con colectores está previsto proteger las obras de fábrica con escollera tomada con hormigón, cuando ello sea necesario, aguas arriba y aguas abajo del camino, para evitar su progresivo deterioro.

Para la ejecución del proyecto es necesario llevar a cabo la demolición de aquellos elementos de las redes de caminos, principalmente obras de fábrica y salvacunetas, que por su antigüedad y estado de conservación se hace preciso sustituir por obras de fábricas similares.

La zona regable de este Sector no tiene acceso desde carretera, por lo que en principio no se prevé actuar en entronques de caminos con carretera.

4.6. RED DE COLECTORES

Se proyecta la construcción de una nueva red de colectores, con una longitud total de 1,797 km y la limpieza o acondicionado de 10,470 km de colectores existentes. Además se han identificado una longitud de 2,947 km de tramos de barrancos de alto valor ambiental, cuyo acondicionado futuro quedará supeditado a la redacción de un estudio de afecciones ambientales para cada actuación, tal y como marca el Informe de Afecciones Ambientales del Servicio de Calidad Ambiental del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local.

Los nuevos colectores se han diseñado con una anchura en base de 0,5 m y taludes 3H:2V.

La red existente se encuentra bien consolidada en general. No obstante, En los tramos de curvas pronunciadas del colector, y en aquellos en los que se observa algún síntoma de inestabilidad, así como en la desembocadura de las obras de fábrica adyacentes a colectores, se prevé el revestido con escollera tomada con hormigón.

En los cruces de colectores con caminos se disponen las correspondientes obras de paso, dimensionadas según el estudio de cuencas realizado en el Anejo nº4.

4.7. DEMOLICIONES

Para la ejecución del proyecto es necesario llevar a cabo la demolición de aquellos elementos de las redes de caminos y acequias existentes, que dejan de estar en uso. Este apartado incluye 37 ud de caños y 35 ud de salvacunetas.

5. TELECONTROL

El sistema de telecontrol está basado en sistemas de transmisión de datos vía radio hasta el puesto de control y la utilización de unidades remotas que almacenan y transmiten a demanda la información requerida.

El telecontrol incluye un sistema de información geográfica SIG que se instalara en el centro de mando y que permitirá conocer el estado de los puntos de control y su ubicación geográfica.

El proyecto de telecontrol se desarrolla completamente en el Anejo Nº 10.

6. SERVICIOS AFECTADOS

Durante la ejecución del proyecto se van a ver afectados diversos servicios, que deberán ser repuestos antes del final de la obra. El trazado de la red ha sido diseñado, en la medida de lo posible, buscando la mínima afección posible a los usuarios.

En el anejo 14 y el plano de servicios afectados, se han detallado las posibles afecciones de las obras incluidas en el presente proyecto a los diferentes servicios e infraestructuras de cuya existencia se tiene constancia.

Dichos servicios o infraestructuras observados son los siguientes:

- Líneas eléctricas (aérea)
- Afecciones al Dominio Público Hidráulico.
- Redes de riego privadas
- Infraestructuras agrícolas

7. MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL

La Ampliación de la 1ª Fase de la zona regable del Canal de Navarra fue sometida al procedimiento de Evaluación de impacto ambiental en el que se emitió una Declaración de impacto ambiental favorable (Resolución 330E/2013, de 19 de agosto, del Director General de Medio Ambiente y Agua, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental sobre el Proyecto de Ampliación de la 1.ª Fase del Canal de Navarra Ramal Arga-Ega y de su Zona Regable, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural), en la que se indicaba, entre otros puntos, que para cada una de las Zonas de los Sectores de regadío, se redactaría un Estudio de Afecciones Ambientales.

El Estudio de afecciones ambientales del Sector XXV presenta datos actualizados de la fauna, vegetación, hábitats y patrimonio histórico presentes en la zona de objeto del proyecto, y se describen las obras necesarias, las previsibles afecciones más significativas provocadas por éstas y las medidas correctoras para minimizarlas.

El Estudio de afecciones ambientales incluye también una relación de los valores naturales de obligada conservación y protección (en orden a lo previsto en la Ley Foral 1/2002 de infraestructuras agrícolas), con su correspondiente cartografía y un Programa de Vigilancia Ambiental.

8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de Octubre, el presente Proyecto debe contar, como parte de la documentación técnica necesaria, con un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Este Estudio de Seguridad y Salud, incluido en el Anejo N° 9 a la presente memoria, establece durante la ejecución de esta obra las previsiones respecto a prevención de riesgo de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Por lo tanto, las indicaciones reflejadas en el citado Estudio servirán para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

El presupuesto de ejecución material de las medidas preventivas previstas en el citado Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de 25.819,21 €.

9. GESTIÓN DE RESIDUOS

Se incluye en este Proyecto un Anejo, concretamente el número 12 “Gestión de Residuos”, en el que se lleva a cabo un estudio de la gestión de los residuos producidos en la obra, de acuerdo con lo establecido en el RD 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

10. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras del Sector XXV previsto en el Proyecto constructivo es de 9 MESES y 16 DÍAS (NUEVE MESES Y DIECISEÍS DÍAS).

En el Anejo 11 “Plan de obras” se puede consultar la duración de cada una de las tareas que conforman el global del proyecto.

11. MATERIALES

11.1. MATERIALES

Los materiales a emplear en las obras objeto de este proyecto quedan regulados, en cuanto a sus características y puesta en obra se refiere, en los capítulos I y II del Pliego de Prescripciones Técnicas.

11.2. VALORACIÓN

Por aplicación directa de los precios que figuran en los Cuadros de Precios a las mediciones realizadas, se obtiene el Presupuesto de Ejecución Material del proyecto.

12. PRESUPUESTO Y FICHA FINANCIERA

12.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)

Tabla 7.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

CAPÍTULO DEL PRESUPUESTO		IMPORTE (€)	
1	SECTOR XXV		
1.1	INTERÉS GENERAL DEL SECTOR		8.790,63
1.1.1	OBRA DE TOMA	8.790,63	
1.2	INTERÉS GENERAL DE ZONA		350.886,74
1.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	78.156,35	
1.2.2	TUBERÍAS	261.592,69	
1.2.3	EQUIPOS HIDRAULICOS	7.146,30	
1.2.4	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	3.991,40	
1.3	INTERÉS GENERAL DE DISTRIBUCIÓN PRESIÓN		716.882,54
1.3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	213.728,71	
1.3.2	TUBERÍAS	371.783,99	
1.3.3	EQUIPOS HIDRÁULICOS	96.627,20	
1.3.4	REPOSICION DE SERVICIOS	34.742,64	
1.4	INTERÉS GENERAL DE CAMINOS Y SANEAMIENTOS		517.868,20
1.4.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	148.891,30	
1.4.2	FIRMES	211.281,93	
1.4.3	OBRAS DE FÁBRICA	148.254,24	
1.4.4	VARIOS	6.308,59	
1.4.5	DEMOLICIONES	3.132,14	
1.5	INTERÉS GENERAL DE MEDIDAS CORRECTORAS		39.736,96
1.6	SEGURIDAD Y SALUD		25.819,21
1.7	GESTIÓN DE RESIDUOS		1.072,83
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			1.661.057,11

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material de las actuaciones previstas en el presente Proyecto a la cantidad de UN MILLON SEISCIENTOS SESENTA Y UN MIL CINCUENTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS DE EURO.

12.2. FICHA FINANCIERA

Tabla 8.- Ficha financiera

FICHA FINANCIERA	IGS	IGZ	IGCS	IGDp	IGMC	TOTAL
Obra de toma	8.790,63					
Red de riego a presión		350.886,74		716.882,54		1.067.769,28
Red de caminos y saneamiento			517.868,20			517.868,20
Medidas correctoras de I.A.					39.736,96	39.736,96
Gestión de residuos	5,77	230,36	339,98	470,63	26,09	1.072,83
Total Ejecución Material Obras Adjudicación	8.796,40	351.117,10	518.208,18	717.353,17	39.763,05	1.635.237,90
Seguridad y salud proyecto	138,89	5.543,88	8.182,13	11.326,48	627,83	25.819,21
Total Presupuesto Ejecución Material	8.935,29	356.660,98	526.390,31	728.679,65	40.390,88	1.661.057,11
Gastos generales 9%	804,18	32.099,49	47.375,13	65.581,17	3.635,18	149.495,15
Beneficio industrial 6%	536,12	21.399,66	31.583,42	43.720,78	2.423,45	99.663,43
Presupuesto Antes de IVA	10.275,59	410.160,13	605.348,86	837.981,60	46.449,51	1.910.215,69
IVA, 21%	2.157,87	86.133,63	127.123,26	175.976,14	9.754,40	401.145,30
Presupuesto Ejecución Contrata	12.433,46	496.293,76	732.472,12	1.013.957,74	56.203,91	2.311.360,99
Honorarios técnicos 7%	870,34	34.740,56	51.273,05	70.977,04	3.934,27	161.795,26
Presupuesto Total	13.303,80	531.034,32	783.745,17	1.084.934,78	60.138,18	2.473.156,25

13. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA.

ANEJOS LA MEMORIA

ANEJO 1.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

ANEJO 2.- CONCENTRACIÓN PARCELARIA

ANEJO 3.- ESTUDIO GEOLÓGICO

ANEJO 4.- CAMINOS Y COLECTORES

ANEJO 5.- ESTUDIO AGRONÓMICO

ANEJO 6.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ANEJO 7.- IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO 8.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO 9.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

ANEJO 10.- PROYECTO DE TELECONTROL Y OPERACIÓN

ANEJO 11.- PLAN DE OBRAS

ANEJO 12.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y
DEMOLICIÓN

ANEJO 13.- PROTECCIÓN CATÓDICA

ANEJO 14.- SERVICIOS AFECTADOS

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

PLANO 1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO 2.- OBRAS DE INTERES GENERAL. RED PRIMARIA

2.1.- OBRA DE TOMA SECTOR XXV.

PLANO 3.- UNIDADES DE RIEGO

PLANO 4.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL

4.1.- VALORES NATURALES DE OBLIGADA CONSERVACIÓN

4.2.- YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

4.3.- MEDIDAS CORRECTORAS

PLANO 5.- RED DE RIEGO

5.1.- PLANTA GENERAL DE OBRAS

5.2.- PERFILES LONGITUDINALES

5.3.- DETALLES Y OBRAS ESPECIALES

PLANO 6.- RED DE CAMINOS

6.1.- PLANTA RED DE CAMINOS

6.2.- PERFILES LONGITUDINALES CAMINOS

6.3.- PLANTA RED DE CAMINOS. OBRAS DE FÁBRICA

6.4.- PLANTA RED DE CAMINOS: ACCESOS A FINCAS

6.5.- DETALLES DE CAMINOS

PLANO 7.- RED DE COLECTORES

7.1.- PLANTA RED DE COLECTORES

7.2.- PERFILES LONGITUDINALES RED DE COLECTORES

7.3.- DETALLES COLECTORES

PLANO 8.- PLANTA RED DE DEMOLICIONES

PLANO 9.- SERVICIOS AFECTADOS

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTOS.

4.1.- Mediciones.

4.2.- Cuadro de Precios nº 1.

4.3.- Cuadro de Precios nº 2.

4.4.- Presupuesto General

4.5.- Resumen de Presupuestos. PEM

Junio de 2015

Por CINGRAL

Por AGUAS DE NAVARRA

El Autor

El Director de Proyecto

Vº Bº El Director Técnico



Fdo: Luis José Santafé Laplaza

Fdo: Jaume Margarit López

Fdo: Manel Olmo Alonso