
DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES.....	1
2	OBJETO DEL PROYECTO	5
2.1	JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES	5
3	PROMOTOR.....	8
4	EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO Y EQUIPO SUPERVISOR DEL PROYECTO.....	10
5	LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIO.....	11
5.1	LOCALIZACIÓN.....	11
5.2	CLIMATOLOGÍA.....	12
5.3	ENTORNO NATURAL	12
5.3.1	VEGETACIÓN.....	12
5.3.2	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	12
5.3.3	MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	14
5.4	ENTORNO SOCIOECONÓMICO.....	15
5.4.1	EVOLUCIÓN RECIENTE DE LA POBLACIÓN Y SU DISTRIBUCIÓN ESPACIAL.....	15
5.4.2	ANÁLISIS ECONÓMICO DEL SECTOR PRIMARIO EN LA ZONA A MODERNIZAR.....	15
5.4.3	VÍAS DE COMUNICACIÓN	16
5.4.4	URBANISMO	16
5.4.5	EQUIPAMIENTOS	17
5.5	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO.....	17
5.6	GEOLOGÍA	19
6	ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	21
7	SUPERFICIE OBJETO DE PROYECTO.....	23
8	CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO	24
8.1	INGENIERÍA DE DISEÑO.....	24
8.2	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	26
9	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES PROYECTADAS.....	28
9.1	RED DE RIEGO	28
9.1.1	TRAZADO DE LA RED DE RIEGO	28
9.1.2	DETERMINACIÓN DE LAS UNIDADES DE RIEGO.....	29
9.1.3	PRESIÓN DE CONSIGNA EN HIDRANTE	29
9.1.4	CAUDAL FICTICIO CONTINUO	30
9.1.5	JORNADA DE RIEGO.....	30
9.1.6	CÁLCULOS HIDRÁULICOS.....	31
9.1.7	OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE RIEGO	33
9.1.8	ZANJAS.....	33

9.1.9	GAMA DE TUBERÍAS	34
9.1.10	RELLENOS	35
9.1.11	RESULTADOS DE CÁLCULO	36
9.1.12	PASOS ESPECIALES.....	38
9.1.13	HIDRANTES	38
9.1.14	ELEMENTOS SINGULARES.....	40
9.1.14.1	VÁLVULAS.....	40
9.1.14.2	VENTOSAS	40
9.1.14.3	DESAGÜES	41
9.1.14.4	ANCLAJES	42
9.1.14.5	PIEZAS DE CONEXIÓN.....	42
9.1.14.6	PROTECCIÓN CATÓDICA.....	43
9.2	OBRAS DE TOMA DEL CANAL	44
9.3	BALSAS DE RIEGO.....	44
9.4	FILTRADO.....	49
9.5	TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO	49
9.6	ESTACIONES DE BOMBEO	50
9.7	INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ALTA TENSIÓN	52
9.8	INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN.....	53
9.9	SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA	54
9.10	TELEGESTIÓN	55
9.11	REPARACIONES EN RED VIARIA.....	56
9.12	DEMOLICIÓN DE ACEQUIAS	56
10	REQUISITOS ADMINISTRATIVOS.....	58
10.1	MARCO NORMATIVO.....	58
10.2	DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL.....	59
10.3	DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA	59
10.4	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	59
10.5	ESTUDIO GEOTÉCNICO	60
10.6	ESTUDIO ARQUEOLÓGICO	61
10.7	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	61
10.8	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	62
10.9	RETIRADA Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO EXISTENTES.....	63
10.10	DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL	63
10.11	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	64
10.12	OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS. EXPROPIACIONES	64
10.13	SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS.....	65
10.14	SISTEMA DE ADJUDICACIÓN	66
10.15	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	66
10.16	REVISIÓN DE PRECIOS.....	67

10.17	PLAN DE OBRA. PLAZO DE EJECUCIÓN	68
10.17.1	PLAN DE OBRA.....	68
10.17.2	PLAZO DE EJECUCIÓN	69
10.18	PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD.....	70
10.19	AYUDAS FEADER. PLAN DE DESARROLLO RURAL DE CASTILLA Y LEÓN.....	71
10.20	PRECIOS UNITARIOS APLICADOS AL PRESUPUESTO.....	71
10.21	FUNDAMENTO Y APOYO DEL REPLANTEO DE LAS OBRAS.....	72
11	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	73
12	PRESUPUESTO	74
12.1	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	74
13	CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN.....	76

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. SUPERFICIE TOTAL ACTUACIÓN (HA)	11
TABLA 2. HÁBITATS EN LA ZONA REGABLE	13
TABLA 3. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO EN LA ZONA REGABLE.....	18
TABLA 5. COORDENADAS VÉRTICES GEODÉSICOS.....	26
TABLA 7A. MATERIALES SELECCIONADOS PARA LA RED DE RIEGO SECTOR I: DIÁMETROS, TIMBRAJES Y LONGITUDES	36
TABLA 7B. MATERIALES SELECCIONADOS PARA LA RED DE RIEGO SECTOR II: DIÁMETROS, TIMBRAJES Y LONGITUDES	37
TABLA 8A. VENTOSAS DE LA RED DE RIEGO SECTOR I.....	40
TABLA 8B. VENTOSAS DE LA RED DE RIEGO SECTOR II.....	41
TABLA 9A. DESAGÜES PROYECTADOS SECTOR I.....	41
TABLA 9B. DESAGÜES PROYECTADOS SECTOR II.....	42
TABLA 10A. DATOS TÉCNICOS DE LA Balsa DE REGULACIÓN SECTOR I.....	45
TABLA 10B. DATOS TÉCNICOS DE LA Balsa DE REGULACIÓN SECTOR II.....	46
TABLA 11. UNIDADES DE OBRA CONTEMPLADAS EN PROYECTO PARA RETIRADA Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO EXISTENTES.	63
TABLA 12. DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL PROYECTO	73
TABLA 13A. RESUMEN DE CAPÍTULOS DEL PROYECTO E IMPORTES. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....	74
TABLA 13B. RESUMEN GENERAL DEL PROYECTO	75

ÍNDICE IMÁGENES

IMAGEN 1. SIMULTANEIDAD DE LA RED DE RIEGO PROYECTADA	32
IMAGEN 2. SIMULTANEIDAD DE LA RED DE RIEGO PROYECTADA, DETALLE.....	33
IMAGEN 3. SÍNTESIS DE TALUDES RECOMENDADOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS DE EXCAVACIÓN.	34

1 ANTECEDENTES

La obra de modernización de las infraestructuras de regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León) está declarada de Interés General en la Ley 14/2000, de 29 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social, según recoge el artículo 78 Declaración de interés general de determinadas obras de infraestructuras hidráulicas con destino a riego del capítulo IX.

Con fecha 15 de julio de 2021 se publica en el Boletín Oficial del Estado la resolución de 2 de julio de 2021, de la Dirección General de desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, por la que se publica el Convenio de colaboración entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias S.A., en relación con las obras de modernización y consolidación de regadíos, contempladas en la planificación del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y declaradas de interés general.

Con fecha 22 de noviembre de 2021 se firma el convenio entre la Administración de la Comunidad de Castilla y León, a través del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias S.A. y la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León) para la realización de las obras de modernización y consolidación de los regadíos de la citada Comunidad de Regantes.

Con fecha 22 de noviembre de 2021 se firma el convenio regulador para la financiación, construcción y explotación de las obras de consolidación y mejora de los regadíos de la Comunidad de Regantes de Canal de Villadangos (León), entre la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias S.A. y la mencionada Comunidad de Regantes.

Con fecha 27 de julio de 2023 se publica en el Boletín Oficial del Estado la resolución de 19 de julio de 2023, de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Política Forestal (actualmente Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria), por la que se publica la segunda Adenda al Convenio de colaboración entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias S.A., en relación con las obras de modernización y consolidación de regadíos, contempladas en la planificación del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y declaradas de interés general.

La zona objeto de este proyecto se circunscribe a la zona regable de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, que afecta a los términos municipales de Cimanés del Tejar, Santa

Marina del Rey, Bustillo del Páramo, Chozas de Abajo, San Pedro Bercianos, Valdevimbre y Villadangos del Páramo, todos ellos en la provincia de León.

La Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos se localiza en la zona central de la provincia de León, a unos 20 km de la ciudad de León y se encuentra limitada la Norte por el canal de Villadangos, al Sur por el Término municipal de Fontecha del Páramo, al este por el Término Municipal de Villar de Mazarife y por el Canal de Villadangos, y al oeste por la zona regable Páramo y Páramo medio y por el Término Municipal de Bustillo del Páramo.

La superficie de la zona regable objeto de proyecto es de 6.215 hectáreas, y pertenece a la concesión inscrita en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero, Sección A, tomo 134 la Inscripción del aprovechamiento número 23071 del cual es titular la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, con N.I.F. G-24013682. La zona regable está reflejada en el portal MIRAME, de la Confederación Hidrográfica del Duero como regadío, y acorde al perímetro regable de la actuación aquí proyectada y recogida en la documentación gráfica de este proyecto.

La mayor parte de la superficie regable en la actualidad se dedica al cultivo de maíz, que representa más del 50 % de la superficie. Los otros cultivos presentes en la zona son el trigo, la remolacha, la judía grano, la patata, la alfalfa y las hortícolas, fundamentalmente.

El Canal de Villadangos deriva del Canal General del Órbigo, también conocido como canal del tramo hidroeléctrico, tomando agua en la cámara de carga de la central hidroeléctrica de Alcoba de la Ribera.

El Canal Principal del Órbigo deriva del contraembalse de Selga de Ordás, con una capacidad de transporte de 33 m³/s.

El Canal de Villadangos tiene una longitud de 17,5 km, es de sección trapezoidal salvo en obras especiales en las que tiene sección rectangular, con taludes 1/1 y revestido y con una capacidad inicial de 8 m³/s, fue puesto en servicio en el año 1969.

La red de acequias de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, tiene una longitud de 390.089 m.

Como ya se ha mencionado, la toma del aprovechamiento de agua para riego se realiza en la cámara de carga de la central hidroeléctrica de Alcoba de la Ribera. En este punto, **el proyecto de modernización del regadío no contempla ninguna actuación.**

La Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos dispone de:

- Canal de suministro de agua a la zona regable

- Red de acequias principales de distribución, desde la toma directa del canal hasta el nacimiento de la red de distribución directa a parcela

El canal se encuentra en servicio en la actualidad y es completamente funcional, si bien presenta tramos muy deteriorados que requieren actuaciones de mantenimiento permanentemente. Con el proyecto de modernización, todo el canal se mantiene en servicio, aguas arriba del punto de construcción de las balsas de regulación (transporte de agua para abastecimiento de la zona regable) como aguas abajo (desagüe de la balsa y del propio canal, formando parte de la red de drenaje superficial de la zona regable).

Además, la red de distribución de acequias hasta pie de parcela en muchas zonas son acequias en tierra, con sistemas de reparto/derivación de agua muy precarios y en muy mal estado de conservación (envejecimiento de infraestructuras), con lo que la eficiencia de distribución hasta parcela también muy bajo. Y finalmente, la distribución en parcela es en muchas zonas por inundación (riego a manta), o con sistemas que representan la antítesis de lo que sería la eficiencia de aplicación.

El deteriorado sistema de distribución de agua del que dispone esta Comunidad de Regantes, a través del canal principal y de la red de acequias de derivación hasta pie de parcela, muchas de ellas en tierra, se considera uno de los aspectos principales para la modernización de esta zona regable, con las excelentes propiedades desde el punto de vista agrícola de sus terrenos y la tradición de cultivos de regadío, para conseguir:

- Ahorro de agua en la red principal de distribución, poniendo a disposición del agricultor en la parcela el agua presurizada requerida con muchas menos pérdidas (Eficiencia de transporte), con el consiguiente ahorro con respecto a la situación actual.
- Garantía de suministro, con el incremento de la eficiencia de los sistemas de riego de las parcelas, traducidos en un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos por parte de los cultivos.
- Mejor adaptación a las exigencias de cada cultivo, en función del suelo y la climatología, reduciendo el espaciamiento entre riegos y favoreciendo la disposición de agua por el cultivo en los momentos críticos, y en las dosis requeridas.
- Aprovechamiento del potencial agrícola de la zona para introducción de nuevos cultivos, y reforzar cultivos relevantes en la zona como la patata, con todo lo que ello implica para la actividad agrícola y agroalimentaria de la comarca.

-
- Mejora de la calidad de vida del agricultor/regante, mediante la automatización y programación de los riegos, con repercusión directa en la rentabilidad de la explotación agrícola.
 - Contribución a que la agricultura de regadío resulte un atractivo para la incorporación de jóvenes, con su afección directa al desarrollo rural de la zona y el mantenimiento de la actividad en los núcleos rurales.

2 OBJETO DEL PROYECTO

2.1 JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES

El objeto del proyecto es la definición y valoración económica del conjunto de las obras e instalaciones necesarias para llevar a cabo la modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León).

La mejora de la eficiencia de los caudales puestos a disposición de los agricultores en el hidrante mediante la mejora de la eficiencia de transporte y distribución hasta llegar a pie de parcela permitirá, junto con la presión disponible en el hidrante permitirá al agricultor disponer en la parcela del agua de riego, en condiciones óptimas de presión y caudal para proporcionar al cultivo un riego por aspersión óptimo.

La modernización conlleva actuar sobre la superficie regable de la Comunidad de Regantes, 6.215 ha, todas ellas ubicadas dentro del perímetro regable y dentro de la zona contemplada en el proceso de concentración parcelaria, considerando la red de infraestructuras que contempla (red de caminos y desagües).

Dada la magnitud de la superficie de actuación, se hace necesario la división en dos sectores, cada uno de los cuales dispondrá de balsa de almacenamiento, estación de bombeo y red de riego totalmente independientes.

Así, la superficie total se subdivide en Sector I con 3.027 ha y Sector II con 3.188 ha.

El "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE VILLADANGOS (LEÓN)." es un proyecto completo que abarca toda la zona regable, formada por el Sector I y Sector II. Actualmente está prevista una primera actuación que consiste en la realización de las obras de modernización del Sector I (Balsa de regulación, estación de bombeo y red de riego, instalación eléctrica en media tensión para dotar de energía a la estación de bombeo) y subestación eléctrica común para ambos sectores, y en un futuro las restantes actuaciones previstas.

Toda la superficie regable se encuentra dentro de los términos municipales de Cimanos del Tejar, Santa Marina del Rey, Bustillo del Páramo, Chozas de Abajo, San Pedro Bercianos, Valdevimbre y Villadangos del Páramo, en la provincia de León.

Toda la zona regable se abastecerá desde dos Estaciones de bombeo que permitirán que en todos los hidrantes se tenga de una presión disponible de 50 m.c.a.

El sistema de distribución es a la demanda por turnos, en la que el agricultor puede disponer riego a cualquier hora del día y de la noche (dentro de la organización establecida por la Comunidad de Regantes), y siempre y cuando el hidrante del que se suministra no esté ocupado por otro agricultor o el ramal del que cuelga dicho hidrante esté al límite de capacidad.

El agricultor dispone de la dotación de agua relacionada con la superficie de la agrupación de riego, y no se podrá superar el límite de metros cúbicos/hectárea asignados por la Comunidad de Regantes para cada agricultor o explotación agrícola.

La ubicación del punto de alimentación de la red de riego (estación de bombeo) está condicionada por la capacidad de transporte del canal y desde donde se alimentan las balsas de regulación, y por el NPSH requerido para el correcto funcionamiento de los equipos de bombeo, debidamente justificado en el estudio de alternativas del proyecto.

El proyecto de modernización no contempla el amueblamiento de parcelas, finalizando la actuación en la salida del hidrante ubicado para cada agrupación/unidad de riego. En las diferentes parcelas, el agricultor podrá instalar un sistema de riego por aspersión (cobertura enterrada o superficial, máquinas de riego (pivot)) que mejor se adapte al terreno y a la rotación de cultivos de la explotación agrícola.

Finalmente, resaltar que las obras e instalaciones diseñadas en este proyecto permiten:

- La disminución del volumen total aplicado por unidad de superficie al mejorar la eficiencia de transporte, distribución y aplicación en parcela.
- La disminución de la lámina aplicada por cada riego, especialmente en los riegos de nascencia y de apoyo para la recolección de determinados cultivos del suelo: en riegos por gravedad es difícil aplicar menos de 100 mm, mientras que con aspersión pueden darse riegos de 4 mm, suficientes para provocar la germinación de la semilla.
- La contaminación de acuíferos y ríos se reducirá debido a la disminución de las pérdidas de fertilizantes y fitosanitarios por lixiviación.
- Podrá realizarse el control automático del agua aplicada a través de programadores locales y centrales, basado en las necesidades reales de los cultivos según se desarrolle su proceso vegetativo y las condiciones atmosféricas cambiantes.
- El control de los volúmenes consumidos por cada regante, con objeto de cuantificar la demanda real de la zona regable, así como plantear frente a futuros escenarios, estrategias en ahorro de agua y planificación de la campaña.

- Una red presurizada, moderna, con garantías de funcionamiento correcto y de disposición de agua en parcela en el momento que el cultivo lo requiere (fundamental para cultivos delicados) permitirá la entrada de nuevos cultivos en la rotación de la explotación agrícola.
- Aumento en la calidad de vida de los agricultores, al proyectarse automatismos de maniobra que permiten la apertura/cierre del riego en parcela mediante una gestión cómoda y eficaz del riego en parcela.
- Optimización de los costes energéticos con la solución planteada y disminución de los gastos energéticos de aquellas explotaciones que riegan actualmente por presión.

El Proyecto de Modernización del Regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León) permitirá contribuir, en la medida que sea posible, al ahorro de agua mediante una reducción de la demanda bruta (mejora de las eficiencias de transporte y distribución). Además, permitirá la mejora de las condiciones de vida de los agricultores, mejorará los trabajos de gestión y control de volúmenes de agua distribuidos por parte de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos y permitirá el desarrollo de la zona rural afectada por esta modernización apoyándose en la agroindustria de la zona que es demandante de las materias primas cultivadas en la zona (y el proyecto contribuirá al crecimiento y desarrollo de las mismas, dada la garantía de suministro de materias primas que implica disponer de un regadío modernizado próximo).

3 PROMOTOR

Dentro de las obras contempladas en el presente proyecto, actualmente está prevista una primera actuación (Fase I) que contempla las obras de modernización del Sector I y la Subestación de mando común a ambos sectores. Esta actuación será particionada en distintas fases constructivas (SEIASA-JCyL), y como consecuencia de esta partición se extraerán sendos proyectos constructivos, uno de los cuales tendrá como promotor a la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. (SEIASA) y el otro a la Junta de Castilla y León a través del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL).

SEIASA es una sociedad mercantil estatal de forma anónima y de carácter unipersonal, cuya constitución fue acordada por el Consejo de Ministros en la sesión celebrada el día 5 de noviembre de 1999, conforme al artículo 6.1 a) del Texto Refundido de la Ley General Presupuestaria, aprobado por Real Decreto Legislativo 1091/1988, de 23 de septiembre (BOE nº 234, del 29 de septiembre de 1988, y al artículo 99 de la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (BOE nº 313, del 31 de diciembre de 1999).

Como consecuencia del proceso de reestructuración empresarial autorizado por el Consejo de Ministros de 30 de abril de 2010, se produce la correspondiente operación de fusión por absorción, en virtud de la cual SEIASA del Norte, S.A. absorbe a SEIASA de la Meseta Sur, S.A, SEIASA del Nordeste, S.A. y SEIASA Sur y Este, S.A. subrogándose la absorbente los derechos y obligaciones que procedan de las absorbidas, dando lugar al cambio de denominación social de SEIASA DEL NORTE, S.A. por la denominación de SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS, S.A.

La sociedad tiene por objeto, según el artículo 2º de sus estatutos:

- La promoción, contratación y explotación de inversiones en obras de modernización y consolidación de regadíos que, declaradas de Interés General sean de titularidad de la Sociedad Estatal, en concurrencia con los usuarios de las mismas, y, en su caso, de las Comunidades Autónomas, en la forma y condiciones que convenga con ellos.
- La financiación de las obras a las que se refiere el apartado anterior, no declaradas de interés general ni titularidad de la Sociedad Estatal, en concurrencia con los usuarios de las mismas, y en su caso, de las Comunidades Autónomas en la forma y condiciones que convenga con ellos.
- La explotación, en su caso, de las obras a las que se refiere el primer apartado previo acuerdo con los usuarios de las condiciones de explotación.

- El asesoramiento y asistencia técnica a los usuarios en materia de planificación y ordenación de regadíos y las medidas de coordinación de las actividades relacionadas con las referidas obras.

Las relaciones de SEIASA que se creen con la Administraciones Públicas y con las Comunidades de Regantes se regularán mediante los correspondientes convenios, en los que se preverán la forma de financiación de las obras de modernización y consolidación de regadíos incluidas en el Plan Nacional de Regadíos vigente en cada momento y el régimen de explotación de los mismos.

De acuerdo con el artículo 3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (BOE nº 272 del 9 de noviembre de 2017), SEIASA ostenta la condición de poder adjudicador.

Por la Ley 7/2002, de 3 de mayo, se creó el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, como Ente Público de Derecho Privado, adscrito a la Consejería competente en materia de Agricultura.

El artículo 2 de la Ley de Creación del Instituto establece que entre las funciones del Instituto se encuentran las infraestructuras y actuaciones sobre el territorio, de interés general agrario.

El apartado tercero del artículo 3 de la citada Ley indica que, entre las facultades de este Ente Público se encuentran desarrollar las actuaciones estructurales en materia de infraestructuras de regadíos en el marco de la planificación general de infraestructuras agrarias de la consejería competente en materia agraria.

4 EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO Y EQUIPO SUPERVISOR DEL PROYECTO

La Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León) tras el correspondiente proceso de selección encarga la redacción del “Proyecto de Modernización del Regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León).” a la empresa PRYSE INGENIERÍA, con sede en la Calle Velázquez, nº 16 – 1ªA de la ciudad de León.

El equipo técnico encargado de la redacción del presente proyecto ha estado compuesto por:

D. Teodoro Martínez García	Ingeniero Agrónomo.
D. Eloy García Álvarez	Ingeniero Técnico Agrícola
Dña. Alexia Fernández Marcos	Ingeniero Técnico Agrícola
D. Ángel Arredondo Prieto	Ingeniero Industrial
D. Jorge Campos Conde	Ingeniero Industrial
Dña. Rita Martínez Fernández	Grado Administración y Dirección de Empresa

D. Teodoro Martínez ha ejercido, además, las funciones de coordinador del proyecto y de interlocución con las partes implicadas en la redacción del mismo.

El Informe Arqueológico ha sido redactado por la arqueóloga Dña. M^a Luz González Fernández.

El Estudio Geotécnico ha sido redactado por la empresa EPTISA Servicios de Ingeniería S.L., estando dirigidos los trabajos por el Geólogo D. Salvador Rodríguez Rico, colegiada nº 6267.

Por parte de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, han participado realizando aportaciones al proyecto los representantes de la misma pertenecientes a la Junta de Gobierno de la Comunidad de Regantes, representados por D. Serafín Pérez Martínez.

Finalmente, por parte de SEIASA, los trabajos de supervisión de la documentación de proyecto han sido llevados a cabo por D. Juan Manuel Cubría Rodríguez, y coordinados por D. Rodrigo Gutiérrez Ansótegui.

5 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

5.1 LOCALIZACIÓN

La superficie regable de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, es de 6.215 hectáreas, que coincide con la superficie incluida dentro del proceso de Concentración Parcelaria y que a su vez se verá afectada por la modernización del regadío de acuerdo al presente proyecto.

El ámbito de actuación se divide por términos municipales tal y como se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 1. Superficie Total Actuación (ha)

MUNICIPIO - PROVINCIA DE LEÓN	% superficie regable/T.M.
Cimanes del Tejar	5,5
Sta. Marina del Rey	13,6
Villadangos del Páramo	29,3
Bustillo del Páramo	20,0
Chozas de Abajo	24,5
Valdevimbre	6,2
San Pedro Bercianos	0,9
TOTAL	100,00%

La Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos se localiza al sur-oeste de la provincia de León, a unos 20 km de Astorga y se encuentra limitada al norte con el canal de Villadangos, por el sur con el canal general del Páramo y recta que uniría el final de este canal con el pueblo de Fontecha del Páramo, por el este con el canal de Villadangos hasta el pueblo de Villar de Mazarife y desde este pueblo al camino que lo une con Mozóndiga y Meizara, y por el oeste con el Canal General del Páramo.

La zona está bien comunicada, siendo las principales vías de acceso las siguientes carreteras: LE-413 (de Valcabado del Páramo a Villanueva de Carrizo).

5.2 CLIMATOLOGÍA

El tipo climático de la zona, según la documentación consultada, es Mediterráneo Templado. Se trata de una zona agroclimática del tipo av, M; Me, según recoge la publicación “Caracterización agro-climática de la provincia de León”, publicado por MAPA.

Esta clasificación indica la viabilidad climática para una amplia gama de cultivos, tanto herbáceos como leñosos, con la consideración de que en el período de verano se requieren aportes externos de agua (riego).

5.3 ENTORNO NATURAL

5.3.1 VEGETACIÓN

La zona afectada por el Proyecto es una zona regable tradicional, donde la agricultura y su desarrollo han desplazado a la posible vegetación potencial.

La zona se caracteriza por la existencia de los cultivos típicos de los regadíos, como son el maíz, la patata, la remolacha, los cereales y, en menor medida, pero con una gran proyección de futuro se encuentran los cultivos hortícolas.

Esos cultivos llevan asociadas comunidades vegetales arvenses (que crece en los campos de cultivo, son las conocidas como malas hierbas), vegetación ruderal (en los márgenes de caminos e infraestructuras, principalmente).

5.3.2 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

La zona donde se pretende realizar la modernización del regadío no coincide territorialmente con ningún espacio catalogado dentro de las figuras de protección y conservación incluidas en la Red Natura 2000.

En relación con la RED NATURA 2000, la zona regable presenta la siguiente situación:

- LIC ES4130065 “Riberas del Río Órbigo y afluentes”. Se encuentra ubicado al oeste de la zona regable del Canal de Villadangos del Páramo, sin interferir en ningún punto con el perímetro de la zona regable, por lo que toda la zona afectada por las obras está fuera de la zona LIC Riberas del Río Órbigo y afluentes.
- ZEPA ES0000365 Páramo Leonés. Se encuentra ubicado al sureste del perímetro de la zona regable, si bien es limítrofe con el mismo se encuentra ubicado fuera de la zona regable.

Todas estas figuras se encuentran fuera del perímetro regable, y de la zona objeto de actuación. No se ven afectados por el proyecto de modernización

Respecto a la presencia de hábitats del Anexo I de la Ley 42/2007 del Patrimonio natural y de la Biodiversidad, existe concurrencia territorial parcial de la zona afectada por la modernización y los siguientes hábitats:

- Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas de *Molinion-Holoschoenion* Código UE Hábitat 6420 (64-Prados húmedos seminaturales)
- Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* Código UE Hábitat 92A0 (92-Bosques mediterráneos caducifolios)
- Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodieta* Código UE Hábitat 6220 (62 – Formaciones Herbosas secas seminaturales y facies de matorral)
- Formaciones herbosas con *Nardus*, con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas. Código UE Hábitat 6230.

Las visitas realizadas por personal técnico a la zona para comprobar la situación en el campo de los hábitats mencionados confirman que se encuentran dentro de la zona regable, y se observa que son zonas de cultivo actual, e incluso limítrofes a las obras proyectadas que no tendrán afecciones.

Tabla 2. Hábitats en la zona regable

Identificación	Descripción Habitat	Superficie hábitat dentro de perímetro regable	Superficie afectada por instalación de tubería/tendido eléctrico aéreo
		%	m ²
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas de <i>Molinion-Holoschoenion</i> 6420 (64-Prados húmedos seminaturales)	2,83	1.927,1
92 ^º 0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i> (92-Bosques mediterráneos caducifolios)	1,30	3.377,8
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodieta</i> (62 – Formaciones Herbosas secas seminaturales y facies de matorral)	0,17	0,0
6230	Formaciones herbosas con <i>Nardus</i>	0,85	0,00

5.3.3 MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Dentro del perímetro regable y zona afectada por la ejecución de este proyecto no existen montes de utilidad pública.

5.4 ENTORNO SOCIOECONÓMICO

5.4.1 EVOLUCIÓN RECIENTE DE LA POBLACIÓN Y SU DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

Todos y cada uno de los términos municipales que forman parte del presente proyecto están enclavados en llamada España vacía, que al igual que la mayor parte del área rural de la provincia de León son un claro ejemplo de este escenario, en algunos casos con densidades de población inferiores a 10 habitantes/km².

La zona se caracteriza por una disminución progresiva de la población como consecuencia del éxodo rural iniciado hacia 1950. El movimiento migratorio, con la salida de sus núcleos de origen de los estratos de población más jóvenes, ha traído como consecuencia un acusado envejecimiento y un drástico descenso de la natalidad. Todas estas circunstancias hacen muy difícil el relevo generacional en la agricultura, si bien es cierto que con planes de mejora como “Incorporación de jóvenes agricultores” unido a la modernización de regadíos sí parece frenar este descenso de presencia de gente joven en las zonas rurales.

La densidad de población en los municipios afectados oscila entre los 10,21 hab/km² de Cimanes del Tejar y 42,95 hab/km² de Santa Marina del Rey, con una media de 20,49 h/km² en el año 2022.

La evolución de la población durante los últimos años resulta claramente negativa con una pérdida oscilante pero continua de sus efectivos, acelerándose, además, en los últimos años. A excepción de los municipios de Villadangos del Páramo y Chozas de Abajo, que poseen un ligero aumento de la población debido a la industrialización de la zona, con el Polígono Industrial de Villadangos y la concentración parcelaria.

Los datos analizados permiten constatar el decrecimiento de la densidad de población en el conjunto de los municipios situados en ámbito del proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, salvo las excepciones anteriormente nombradas, frente al crecimiento (con leve decrecimiento en los últimos años) de Santa María del Páramo (zona donde se han modernizado en los últimos años más de 6.000 ha).

Se concluye que el regadío modernizado permite asentar y aumentar la población.

5.4.2 ANÁLISIS ECONÓMICO DEL SECTOR PRIMARIO EN LA ZONA A MODERNIZAR

En la realización de este estudio se han tomado como referencias los márgenes brutos de los diferentes cultivos de fuentes oficiales, consultando la página web de Inforiego (servicio de la Junta de Castilla y León que realiza un seguimiento de los cultivos de regadío), así como, los datos de la

Instrucción 14 de enero de 2021 sobre la mejora de las estructuras de producción de las explotaciones agrarias de la Junta de Castilla y León, donde vienen reflejados los márgenes brutos por comarcas y unidades de trabajo agrario aplicables a los cultivos agrícolas.

Según fuentes consultadas, el incremento del margen bruto que experimentará la zona afectada por este proceso de modernización será superior al 15%.

5.4.3 VÍAS DE COMUNICACIÓN

La zona regable objeto de proyecto, situada en la provincia de León y a 20 km de la capital, y la distancia a los principales núcleos de población de la comarca son 30 km a Astorga (ubicada al oeste de la zona regable) y 31 km a La Bañeza (ubicada al sur de la zona regable).

El sistema de transporte en la zona está basado en la comunicación por carretera, existiendo también línea de ferrocarril (línea 800 A Coruña –León), con estación en Veguellina de Órbigo. Las carreteras que comunican la zona son:

- Autopista AP-71 de León a Astorga
- Carretera N-120 de León a Astorga
- Carretera LE-6524 de Villar de Mazarife a La Milla del Páramo
- Carretera LE-6502 de San Martín del Camino a Mansilla del Páramo
- Carretera LE-6522 de LE-413 a Mozóndiga
- Carretera LE-413 de Villadangos del Páramo a Valcabado del Páramo.
- Carretera LE-6506 de CL-622 a Villar de Mazarife.
- Carretera LE-6504 de LE-413 a LE-6502 (Bustillo del Páramo).
- Carretera CL-622 de León a La Bañeza.

5.4.4 URBANISMO

Los términos municipales que se ven afectados por la actuación de modernización del regadío son:

- Villadangos del Páramo: Normas Urbanísticas Municipales. Acuerdo de 30 de enero de 2003, de la Comisión Territorial de Urbanismo de León, relativo a la Revisión de las Normas Subsidiarias del Ayuntamiento de Villadangos del Páramo.
- Bustillo del Páramo: Normas Urbanísticas Municipales (Acuerdo de 24 de mayo de 2012, de la Comisión Territorial de Urbanismo de León, por los que se aprueban definitivamente las Normas Urbanísticas Municipales del Ayuntamiento Bustillo del Páramo (León)).

- Chozas de Abajo: Normas Urbanísticas Municipales (Acuerdo de 14 de julio de 2005, adoptado por la Comisión Territorial de Urbanismo de León, relativo a la aprobación definitiva de las Normas Urbanísticas Municipales del Ayuntamiento de Chozas de Abajo.
- Valdevimbre: Normas Urbanísticas Municipales del Ayuntamiento de Valdevimbre con fecha de acuerdo el 28/06/2013 y con fecha de publicación el 03/09/2013.
- San Pedro Bercianos en León: Normas Urbanísticas de Ámbito Provincial de León.

En las consultas realizadas a los ayuntamientos afectados, a fecha de redacción de este documento y para su consideración en la redacción del proyecto de ejecución no se han recibido contestaciones que supongan condicionantes de proyecto.

La zona de influencia de este proyecto no se ve afectada por ninguna circunstancia especial, ni se encuentra englobada en ninguna fase de desarrollo urbanístico.

5.4.5 EQUIPAMIENTOS

El equipamiento agrícola de la zona es diverso. Existen explotaciones agrícolas con maquinaria moderna que coexisten con explotaciones agrícolas con maquinaria obsoleta y que con la ejecución de este proyecto se modernizarán para hacer frente a las diferentes exigencias de la agricultura de regadío modernizado.

En la zona existen empresas de servicios agrícolas que disponen de la última maquinaria del mercado (tractores, aperos, cosechadoras, aplicadores de fitosanitarios, etc.) y que es cada vez más empleada por los agricultores de la zona.

5.5 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Según lo especificado en los artículos 42.1 y 43 de la Ley 16/1985 de Patrimonio Histórico Español, así como a la Ley 12/2002 de 11 de julio de Patrimonio Cultural de Castilla y León, por la que se regulan las Investigaciones Arqueológicas en Castilla y León, y al Decreto 37/2007, de 19 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León, se realiza un estudio histórico-arqueológico-etnográfico de la zona donde se emplaza el presente proyecto.

La actuación arqueológica ha conllevado en principio el análisis de la documentación arqueológica relativa a los términos municipales en los que se ubica el proyecto, con el fin de

conocer los yacimientos arqueológicos inventariados y ver la posible interferencia con la red de riego.

Posteriormente se ha efectuado un reconocimiento del terreno siguiendo las líneas de tuberías proyectadas, la traza de la línea eléctrica, así como de la zona en la que se ubicarán las balsas para el riego y las estaciones de bombeo, con vistas a identificar posibles indicios de naturaleza arqueológica en superficie.

El reconocimiento realizado ahora sobre el terreno no ha puesto de manifiesto la existencia de nuevos yacimientos ni ninguna evidencia arqueológica en superficie. Según se ha apuntado, buena parte de la red de tuberías proyectada sigue la traza de los caminos existentes, circulando contigua a una de sus márgenes.

Los yacimientos arqueológicos inventariados que se encuentran en el ámbito del sector de riego son los recogidos en la siguiente tabla:

Tabla 3. Patrimonio arqueológico en la zona regable

Municipio Provincia León	Nombre	Coordenadas UTM ETRS89 H30		Atribución	Grado de Afección
		X (m)	Y (m)		
Santa Marina del Rey	Sardonado	266.652,61	4.713.205,37	Paleolítico Inferior (segura) y Paleolítico Medio (posible)	Nula. Se ha desviado el trazado de la tubería para evitar la afección.
Santa Marina del Rey	Camino de san Juan	266.708,15	4.711.939,08	Paleolítico Inferior (segura) y Paleolítico Medio (posible)	Nula. No hay actuaciones previstas en el área de yacimiento.
Villadangos del Páramo	La Bogueira	271.154,61	4.709.778,31	Indeterminado	Nula. No hay actuaciones previstas en el área de yacimiento.
Villadangos del Páramo	El Pedrón	272.100,00	4.708.236,25	Prehistórico Indeterminado	Nula. No hay actuaciones previstas en el área de yacimiento.
Villadangos del Páramo	La Cañada	271.987,86	4.710.428,93	Paleolítico Inferior y Paleolítico Medio (posible)	Nula. No hay actuaciones previstas en el área de yacimiento.
Bustillo del Páramo	Calzada Peregrinos I	270.127,00	4.704.847,00	Bajomedieval cristiano	Baja. Es cruzado mediante zanja por la tubería de la red de riego paralela al camino existente.
Bustillo del Páramo/ Chozas de Abajo	Calzada de Peregrinos II	272.125,15 271.411,00 273.926,90	4.705.616,47 4.705.339,00 4.706.319,30	Bajomedieval y Moderno (segura)	Baja. Es cruzado mediante zanja por la tubería de la red de riego de forma perpendicular a la calzada en 3 puntos.

Coordenadas UTM ETRS89 H30					
Municipio Provincia León	Nombre	X (m)	Y (m)	Atribución	Grado de Afección
Chozas de Abajo	San Juan	275.708,45	4.707.405,27	Altomedieval	Nula. Fuera de la zona de actuación
Chozas de Abajo	La Cabaña	276.253,23	4.706.646,77	Prehistórico Indeterminado	Nula. Fuera de la zona de actuación
Valdevimbre	El Coso o la Barrera	279.007,68	4.702.684,33	Paleolítico Inferior (seguro), Paleolítico Medio (posible)	Nula. Fuera de la zona de actuación

Con el fin de conseguir la menor afección posible en lo que respecta al yacimiento, se ha realizado un trazado de la red de riego con la mínima incidencia posible sobre estos yacimientos.

5.6 GEOLOGÍA

La zona de proyecto se encuadra dentro de la Hoja Nº 194 de la Serie Magna Santa María del Páramo, a escala 1:50.000. Geológicamente se encuentra situada en las terrazas aluviales de la margen derecha del Río Órbigo, en el borde Norte de la Cuenca del Duero. Su subsuelo está constituido por depósitos sedimentarios granulares de origen aluvial de edad cuaternaria que, con una potencia variable, se disponen discordantes y recubriendo de modo discontinuo a un estrato más antiguo de edad terciaria.

En la zona en la que se enmarca este proyecto el subsuelo más inmediato está formado por un nivel constituido por tierra vegetal y rellenos de origen antrópico. Por debajo aparece un segundo nivel constituido por aluviones cuaternarios cuyas características geomecánicas e hidrogeológicas son muy variables en función de su petrografía (textura, estructura, tamaño de grano, etc.). Finalmente, los dos niveles anteriores se asientan sobre un substrato, un tercer nivel, constituido por materiales terciarios de la llamada Unidad Aloestratigráfica de Candanedo en su facies distal, la Formación Mansilla (arcillas pardo rojizas alternando con niveles arenoso lutíticos de color pardo amarillento, con presencia intercalada de niveles y concreciones margosas y algún nivel conglomerático).

Desde el punto de vista hidrogeológico, los depósitos cuaternarios aluviales, al estar constituidos por materiales granulares, son generalmente permeables, con unas condiciones de drenaje favorables por percolación natural; si bien, localmente, puede ser considerable la presencia

de material arcilloso que rebaje apreciablemente la permeabilidad. Estos depósitos a pesar de su gran extensión, dada su relativamente pequeña potencia, dan lugar a acuíferos superficiales libres de escasa importancia.

6 ESTUDIO GEOTÉCNICO

Con arreglo a lo exigido en el artículo nº 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE de 26 de febrero de 2014 (BOE número 272 de 9 de noviembre de 2017) y dada la naturaleza del tipo de obra a realizar, se considera necesario la elaboración de un estudio geotécnico detallado de los terrenos sobre los que ésta se va a ejecutar el proyecto.

La Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos realizó la contratación de los servicios para redacción de **“ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE VILLADANGOS, FASE 1 (LEÓN)”** y **“ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE VILLADANGOS (SECTOR II), EN LEÓN”**, por parte de la empresa **EPTISA SERVICIOS DE INGENIERÍA S.L.** (B-85097962), especialista en esta tipología de trabajos y con amplia experiencia en obras similares en la zona del proyecto.

El objeto de dichos estudios es lograr una definición de las características y de las condiciones geológico-geotécnicas que presentan los materiales respecto a la construcción de los elementos previstos en el proyecto, mediante trabajos de campo y ensayos de laboratorio.

Los trabajos realizados se han orientado a estudiar con detalle las características geológico-geotécnicas que presenta el sustrato de las zonas sobre la que se pretende construir las balsas y las estaciones de bombeo, determinando las condiciones de los materiales con respecto a las características de resistencia, excavabilidad, así como un estudio pormenorizado de la estabilidad de los taludes de las balsas acorde al diseño y a hipótesis de funcionamiento. A lo largo de la red de tuberías se han distribuido diferentes catas para determinar la excavabilidad, la reutilización de materiales, existencia y posición de niveles freáticos y estabilidad de los taludes para las zanjas de la red de riego.

Las prospecciones realizadas en el subsuelo de la zona objeto de estudio han puesto de manifiesto la existencia de cinco (5) niveles geológico-geotécnicos en el subsuelo, y cuya disposición de menor a mayor profundidad es la siguiente:

- Nivel I. Tierra Vegetal y rellenos
- Nivel II. Depósitos de Fondo de Valle y de Conos Aluviales.
- Nivel III. Depósitos de Terraza Media: Gravas y bolos
- Nivel IV. Depósitos de Terraza Alta: Gravas y bolos

- Nivel V. Arcillas-limo-arenosas miocenas

Durante la realización de los trabajos geotécnicos se detectó la presencia del nivel freático en el terreno a distintas profundidades y en cantidades variables, desde ligeros rezumes a abundante agua subterránea. En un estudio previo en el entorno de la Balsa de Riego, se detectó presencia de agua en el subsuelo en las calicatas C-7, C-8, C-10, C-11, C-13, C-14 y C-18 entre 1,00 y 2,50 m de profundidad. La existencia de nivel freático, así como su posición, están sujetos a oscilaciones estacionales asociadas a factores meteorológicos.

Los análisis químicos efectuados a ocho (8) muestras de suelo no muestran agresividad al hormigón, y en relación a la clase específica de exposición, se considera de tipo XA1 según el Código Estructural.

Este proyecto incluye el Estudio Geotécnico para Proyecto de Modernización del Regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León), realizado por la empresa EPTISA Control y Estudios, bajo petición de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos. Los trabajos de campo se realizaron entre abril y julio del año 2023.

El estudio geotécnico incluye un amplio estudio de estabilidad de los taludes, tanto para las zanjas de la red de riego, como para la construcción de los terraplenes de las balsas de regulación proyectada y el resto de infraestructuras que engloba el proyecto.

7 SUPERFICIE OBJETO DE PROYECTO

La zona de riego a modernizar comprende la superficie regable perteneciente a la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, ubicada en los términos municipales de Cimanes del Tejar, Santa Marina del Rey, Bustillo del Páramo, Chozas de Abajo, San Pedro Bercianos, Valdevimbre y Villadangos del Páramo. Todos los términos municipales pertenecen a la provincia de León.

Como ya se ha comentado anteriormente, se actúa sobre una superficie regable de 6.215 ha, configurada en los sectores de riego 1 y 2 con las siguientes características:

SECTOR	SUPERFICIE (ha)	UD. RIEGO	HIDRANTES
Sector I	3.027	323	323
Sector II	3.188	367	366

8 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

8.1 INGENIERÍA DE DISEÑO

Se redacta el proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León) que permitirá pasar de un sistema de riego tradicional, mediante distribución de agua a pie de parcela en lámina libre a un sistema de suministro de agua a presión, y que permitirá llevar a cabo un riego a la demanda por turnos.

Los criterios generales de carácter técnico considerados son:

- El agua se toma del Canal de Villadangos. El punto de toma, para alimentación de las balsas de regulación, es comprobado para conocer la capacidad de transporte. Esta ha disminuido respecto del punto de nacimiento del mismo de 6 m³/s a 3 m³/s, debido a la alimentación de la balsa del Sector II del Canal de Villadangos.
- La capacidad de regulación de las balsas será la suficiente para permitir la regulación del agua en finales del mes de junio y mes de julio, siendo julio el mes de máxima demanda. Además, permitirá disponer de agua para aportar los riegos de nascencia de remolacha y riegos finales a cultivos hortícolas y de apoyo para su recolección (remolacha) fuera de la campaña oficial de riego.
- El canal, a partir del punto de derivación de agua hacia las balsas de regulación de ambos sectores, se mantiene en servicio como desagüe de agua de riego y como integrante de la red de drenaje superficial de la zona regable.
- Morfología de la zona regable, se ha dividido la zona completa del Canal de Villadangos en dos sectores de riego, Sector I (zona sur) y Sector II (zona norte).
- Diseño de la red de tipo ramificada con una modalidad de uso a la demanda por turnos.
- El sistema de riego deberá permitir el riego por aspersión en unas condiciones óptimas de presión y caudal en la totalidad de unidades de riego, dotándose a cada unidad de riego del caudal suficiente para que la aplicación del riego se efectúe de tal forma que la superficie dominada por la red sea regada en 6 días a la semana.
- Se requiere dotar a la red de riego de presión, mediante la instalación de los correspondientes grupos de bombeo. Se proyecta un bombeo de inyección directa a red

- Se colocará un filtro en cada una de las tuberías de abastecimiento; del mismo modo cada hidrante dispondrá de su correspondiente filtro.
- Existirá un caudalímetro en cabecera de cada red para el control de caudales de entrada y consumos a lo largo de la campaña, cumpliendo la orden ministerial ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por los que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público.
- Empleo de materiales que faciliten la explotación de la red, y que sean aceptados por la Comunidad de Regantes y los promotores del proyecto, en base a las experiencias acumuladas en los años precedentes a la redacción de este proyecto.
- Salvo en casos particulares, se repondrán las infraestructuras de riego afectadas por las obras proyectadas, dado que el sistema de riego actual debe de conservarse operativo hasta la puesta en servicio y funcionamiento de la nueva red de riego presurizada.
- La velocidad máxima en las tuberías, como norma general, serán inferior a 2,0-2,5 m/s, y la velocidad mínima será superior a 0,5 m/s.

Para garantizar la presión en la red de distribución es necesario instalar un bombeo de inyección directa a red para cada uno de los sectores de riego. Las estaciones de bombeo y, por lo tanto, las redes de riego se abastecen del agua disponible en las respectivas balsas de regulación proyectadas.

La red de tuberías es una red ramificada, que finaliza en un hidrante en cada unidad de riego, que dará servicio a parcelas o grupos de parcelas.

El hidrante se configura para que sea capaz de limitar el caudal y regular la presión, y se contabilizará el volumen servido mediante un contador tipo Woltmann.

Asimismo, se prevé dotar a toda la instalación de la red de riego de un equipo de telecontrol capaz de gestionar los siguientes elementos:

- Apertura y cierre de hidrantes
- Medición del caudal de cada uno de los hidrantes y volúmenes acumulados
- Integración de dichos datos para conocer los caudales instantáneos en la red
- Medición de la presión en el hidrante
- Detectores de apertura de la válvula hidráulica, sondas de humedad y detectores de intrusión

8.2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

El diseño de este proyecto (redes de riego, balsas de regulación y otras infraestructuras complementarias) ha sido realizado sobre la siguiente base:

- Levantamiento topográfico de campo, de todas las trazas e infraestructuras recogidas en este proyecto. Se lleva a cabo este trabajo detallado con el objeto de comprobar la viabilidad de ejecutar los trazados realizados en gabinete, e identificar las interferencias y afecciones a diferentes servicios. Este trabajo de toma directa de datos en campo ha sido llevado a cabo mediante equipo de tecnología GPS, de doble frecuencia en tiempo real.
- Borrador de trazas de infraestructuras de concentración parcelaria, formato dwg, facilitadas por ITACYL (Zona de Concentración Parcelaria Canal de Villadangos del Páramo y del Canal de Velilla - Estudio Técnico Previo).
- Ortofotografía aéreas, a través de la dirección <ftp.itacyl.es>.
- Mapa topográfico Nacional 1:25.000, hoja 194.

Se consultan las reseñas con los datos de la Red Geodésica Nacional en la página web del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, tomando los vértices geodésicos de la Red REGENTE correspondientes a la hoja MTN50 nº 193.

Tabla 5. Coordenadas Vértices Geodésicos

COORDENADAS UTM ETRS89 H30 - VERTICES GEODÉSICOS				
Nombre	X (m)	Y (m)	Altitud (m)	T.M.
Ciruela	268.412,681	4.697.521,854	821,214	Bustillo del Páramo (León)
Los Arrotos	280.942,727	4.703.330,035	870,081	Valdevimbre (León)
Los Castros	270.116,413	4.703.934,105	851,591	Bustillo del Páramo (León)
Trabesona	282.080,413	4.693.734,408	818,508	Valdevimbre (León)

Todas las coordenadas (X, Y, Z) para el correcto replanteo de las trazas se listan en el Anejo nº 3 "Topografía".

Además, se ha empleado la información catastral de la zona (catastro de zona rústica) obtenida de la página web de la sede electrónica de catastro en formato digital. Con ella, se identificaron las parcelas y polígonos que albergan infraestructuras permanentes, así como a partir de dicha información se ha realizado el anejo nº 19 Expropiaciones.

Finalmente, reseñar que para la obtención de perfiles longitudinales y cubicación de los diferentes movimientos de tierra derivados de las actuaciones proyectadas se utiliza el software informático AutoCAD Civil 3D y diferentes hojas de cálculo de elaboración propia.

9 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES PROYECTADAS

Las obras proyectadas tienen como objetivo la modernización del regadío en una superficie total de 6.215 ha, que pertenecen en su totalidad a la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, en la provincia de León.

La red de riego se diseña de tal manera que el agua llegue a los hidrantes con la presión de consigna requerida para el riego por aspersión en todas las parcelas.

La obra de modernización del regadío consiste en la ejecución de una serie de infraestructuras, que se describen a continuación.

9.1 RED DE RIEGO

9.1.1 TRAZADO DE LA RED DE RIEGO

Como se ha comentado en puntos precedentes, se ha trazado una red ramificada.

El trazado de la misma se ha sido realizado con el criterio de seguir los caminos, vías de servicio existentes y futuras, aportadas por el ITACYL, y las lindes de las agrupaciones de riego, corrigiendo su traza en aquellos puntos que son inevitables, para evitar excesivos cambios de dirección. También se ha procurado afectar lo menos posible a los servicios existentes, evitando realizar excesivos cruces con las carreteras existentes. El trazado minimiza la afección a las futuras fincas y no se crean servidumbres.

Con estas premisas, el agricultor puede actuar libremente en su parcela, sin riesgo de afección a la red.

Según el convenio firmado entre SEIASA y Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, la Comunidad de Regantes pone a disposición los terrenos necesarios para ejecutar las obras, solicitando si fuere necesario para este fin, la tramitación del procedimiento de expropiación forzosa, teniendo la Comunidad de Regantes la condición de beneficiario a efectos de lo establecido en la Ley de 16 de diciembre de 1954, de Expropiación forzosa, y en su Reglamento, aprobado por Decreto de 26 de abril de 1957.

9.1.2 DETERMINACIÓN DE LAS UNIDADES DE RIEGO

La zona regable se ha dividido en unidades o agrupaciones de riego para instalar en cada una de ellas un hidrante, capaz de dotarlas de un caudal y una presión determinada para un riego óptimo. El total de agrupaciones de riego asciende a 323 para el Sector I y 366 para el Sector II.

En el caso del Sector I, existen dos agrupaciones menores de 1 ha, y el resto están comprendidas entre 1,15 ha y 15,40 ha que son las menor y mayor superficie de unidades de riego, respectivamente.

En función de la superficie de las unidades de riego, se les dota de un hidrante de 4" a aquellas unidades de riego de superficie igual o menor a 6 ha y de hidrante de 6" a las unidades de riego de superficie mayor de 6 ha. El resumen de los hidrantes proyectados, en función del tamaño del mismo es:

Sector I

- Hidrante de 4": 30 unidades
- Hidrante de 6": 293 unidades

Sector II

- Hidrante de 4": 67 unidades
- Hidrante de 6": 299 unidades

El anejo nº 6 Agrupaciones de riego recoge los datos correspondientes a las agrupaciones de riego.

9.1.3 PRESIÓN DE CONSIGNA EN HIDRANTE

La presión a garantizar en todos los hidrantes, de acuerdo con las características de la zona proyectada, del tamaño medio de agrupación, además de los parámetros intrínsecos al sistema de riego por aspersión, será de 50 m.c.a. más el máximo desnivel existente entre la cota donde se ubica éste y el punto más elevado de toda la superficie que se pretenda regar (agrupación de riego) dominada por el mismo, valor que teóricamente debería estar disponible en todos los hidrantes en todas las combinaciones de demanda para las condiciones de diseño. En el hidrante se opta por una válvula hidráulica con regulador de presión, que permita realizar los tarados acorde a las presiones de diseño, y no perturbar el funcionamiento global diseñado y calculado para estos valores.

Así, puesto que en la zona regable se utilizará exclusivamente riego por aspersión, las presiones requeridas según modelos de aspersores varían de 30 a 35 m.c.a., considerada como

suficiente para regar con este sistema. Con ello, se pretende garantizar una presión mínima a la entrada de los hidrantes de 50 m.c.a. que, en función de la ubicación de los mismos, la presión aguas abajo del hidrante rondará los 40 m.c.a.

Se ha estimado una pérdida de carga máxima que puede llegar a producirse en la tubería de amueblamiento del agricultor de valor 5 m.c.a. Seguidamente se han tenido en cuenta las recomendaciones de los fabricantes en cuanto al cálculo de las pérdidas de carga en función del caudal que circula por los distintos elementos que componen el conjunto hidrante (filtro cazapiedras, contador, válvula hidráulica, válvula de corte, codos y curvas).

9.1.4 CAUDAL FICTICIO CONTINUO

El anejo nº 7 Estudio agronómico y cálculo de necesidades hídricas recoge la determinación del consumo de agua para la alternativa de cultivo, durante la semana del mes de máximas demandas (julio), que corresponde a un caudal ficticio continuo de 0,80 l/s y ha.

En el cálculo se tiene en cuenta el rendimiento operativo, como cociente entre las duraciones real y teórica de la campaña de riego. En los cálculos hidráulicos se ha contemplado una jornada efectiva de riego (al tratarse de un bombeo directo, en función de las tarifas eléctricas vigentes (períodos tarifarios)) de 20 horas durante 6 días a la semana, incluyendo un día de descanso a la semana que permite ajustarse a la distribución de períodos eléctricos según circular 3/2020 de 15 de enero, y al funcionamiento futuro apoyado en energía solar. Siempre del lado de la seguridad y con una red versátil durante la vida útil del proyecto, garantizando la satisfacción de diferentes demandas de riego.

9.1.5 JORNADA DE RIEGO

Al ser un sistema de riego alimentado con inyección directa a red, y en función de las tarifas eléctricas a las que se acoja la contratación (tarifa de 6 periodos), resulta difícil establecer la JER sólo en períodos eléctricos P6 y satisfacer la demanda de los cultivos únicamente en los períodos más económicos.

La actual distribución de períodos eléctricos en la tarifa que se recogen este tipo de instalaciones hace inviable, con energía de red, plantearse regar a intervalos con el objetivo de satisfacer la máxima demanda hídrica (julio). Ello implicaría permanentes arranques y paradas de los equipos de bombeo y de las instalaciones particulares del regante. Si bien las máquinas hidráulicas lo permiten, la fisiología de los propios cultivos y la superficie a regar lo hacen inviable. Debe de

pensarse en el empleo de todos los períodos eléctricos, pero sin sobrepasar el umbral de potencia contratado para no incurrir en las graves y cuantiosas penalizaciones que ello acarrea.

El binomio Jornada de riego – Funcionamiento del bombeo conformará un único concepto que deberá de ser analizado por los gestores de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos para tratar de optimizar al máximo los costes energéticos.

9.1.6 CÁLCULOS HIDRÁULICOS

El cálculo de los caudales de diseño correspondientes a cada tramo de la red está basado en métodos estadísticos, en los que se admite que los agricultores siguen una determinada ley de distribución probabilística en la aplicación de los riegos.

Se ha dimensionado la red de riego mediante procesos de optimización económica mediante el programa informático SIGOPRAM. Es una aplicación GIS para diseño y gestión optimizada de redes de riego a demanda. Las principales características son:

- Dimensionamiento de redes de riego a demanda o por turnos
- Caudales de diseño en riego a demanda calculados por la 1ª fórmula de Clément
- Definición automática de las presiones de consigna
- Análisis del funcionamiento de la red mediante generación de diferentes tipos de escenarios (deterministas, aleatorios, estocásticos)
- Cálculo automático de la curva de la red
- Dimensionamiento de hidrantes y válvulas hidráulicas

Entre los distintos métodos de cálculo propuestos, se emplea el método establecido por René Clément para riego a la demanda.

Las hipótesis consideradas para el diseño han sido:

- Pendientes en bifurcaciones: 0,0015 m.c.a./ml
- Pendiente hidráulica de la primera senda: 0,0015 m.c.a./m
- Caudales de diseño. Se corresponde con los caudales de Clément
- Velocidad máxima y mínima admisible en tuberías: $0,5 \text{ m/s} \leq V \leq 2,5 \text{ m/s}$
- Presión mínima exigible en nudos. Se corresponde con la presión de consigna en los nodos de consumo conocido (hidrantes) y cero en los nodos de unión.
- Elección de materiales a emplear en tuberías según diámetros: se optimizará con los siguientes criterios:

- PVC-Orientado: para tuberías con diámetros menores o iguales de 710 mm incluido éste.
- Hormigón postesado con camisa de chapa: para tuberías con un diámetro superior a 800 mm, incluido éste y hasta 1.500 mm.
- Acero helic soldados para la tubería de diámetro 1.600 mm.
- Fórmula de pérdida de carga aplicada: Darcy-Weisbach
- Pérdidas singulares: 5 % de la longitud definida de las conducciones en cada tramo
- Margen de seguridad a considerar para seleccionar el timbraje de la tubería: 10 m.c.a.

Con todos estos datos el programa realiza la optimización del conjunto de la red. La red, una vez optimizada, ha sido simulada con el mismo programa y los resultados obtenidos han verificado el correcto funcionamiento del diseño proyectado en la fase de la optimización.

El caudal de diseño en cabecera (Q_d), evaluado según la formulación de Clément es de 3.856 l/s.

El coeficiente o grado de simultaneidad de la red proyectada, obtenido mediante la comprobación del funcionamiento según las condiciones de diseño, se considera del 35 %.

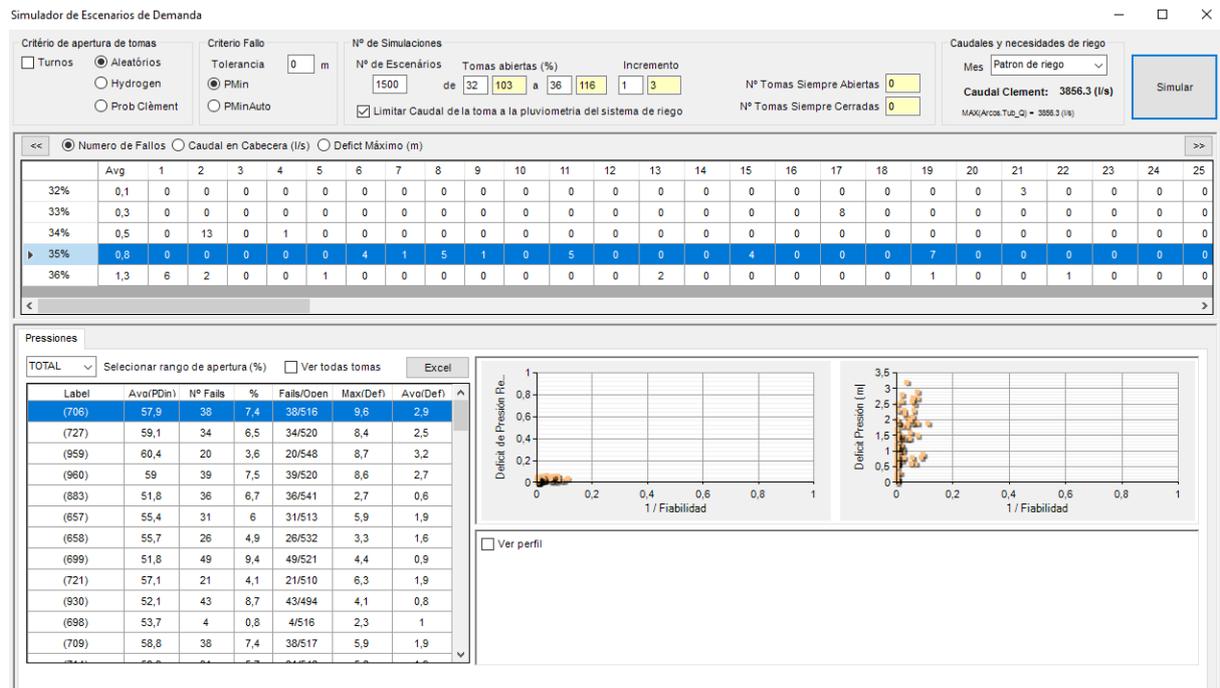


Imagen 1. Simultaneidad de la red de riego proyectada

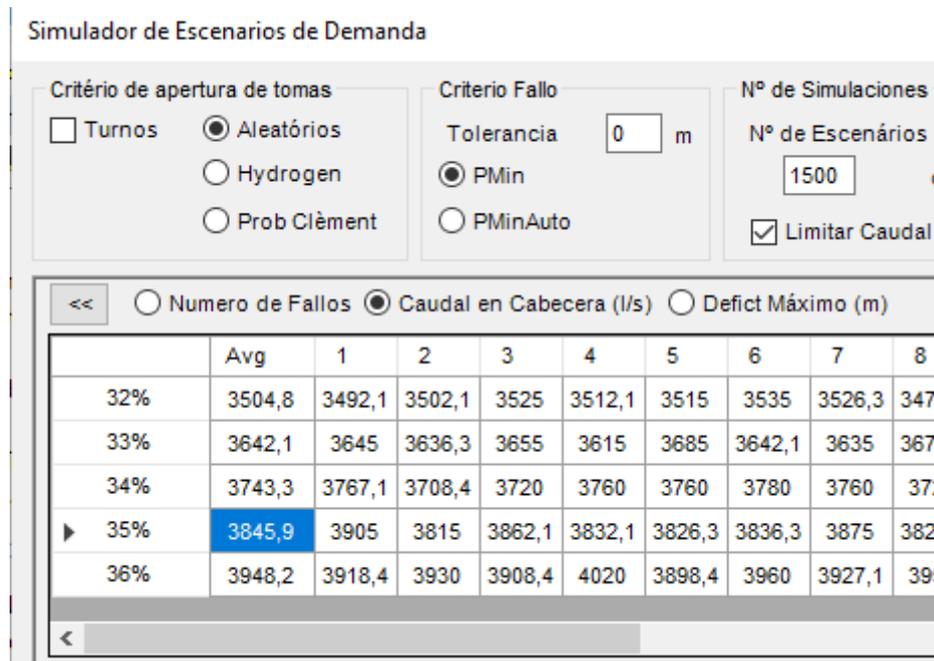


Imagen 2. Simultaneidad de la red de riego proyectada, detalle.

9.1.7 OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE RIEGO

Una red bien dimensionada necesita una optimización de la misma, que teniendo en cuenta el conjunto de factores que influyen en el coste real de la red, tales como: coste de la tubería, costes de instalación, costes energéticos, etc., pueda obtenerse la distribución de diámetros más económica.

La optimización de la red de riego, se basa en el Método de la Serie Económica y método de programación con algoritmos discontinua tipo Labye, que optimiza la distribución de diámetros en una red de geometría conocida para una distribución de caudales determinada y una altura prefijada en cada punto de salida de la red.

Se emplea como herramienta de optimización el programa informático SIGOPRAM.

9.1.8 ZANJAS

Los taludes de las zanjas serán los especificados en el cálculo geotécnico, adaptándose en cada tipo de material, debiendo respetar siempre los taludes mínimos allí definidos.

El apartado 4.4 “Análisis de estabilidad a corto plazo de las zanjas de la red de riego” recoge los taludes admisibles y factores de seguridad obtenidos, recogida en el Estudio Geotécnico adjunto en el Anejo nº4. Los taludes admisibles, en función de la profundidad de la zanja son 1H:2V.

SÍNTESIS DE TALUDES RECOMENDADOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS DE EXCAVACIÓN								
Localización	Nivel	Materiales	Parámetros geotécnicos de cálculo			Nivel freático	Tipología y taludes recomendados	
			Densidad aparente (t/m ³)	Cohesión (t/m ²)	Angulo de rozamiento o interno (°)		hasta 2,50 m sin berma	hasta 4,00 m con berma de 0,50 m
Fondos de Valle	Nivel II	Arenas y arcillas	2,00	1,78	29	1,00 m	1H:2V (63°) y maquinaria a 1,50 m de la coronación	
		Gravas	2,10	1,50	34		1H:2V (63°) y maquinaria a 2,00 m de la coronación con berma de 0,50 m a 2,50 m de la base desde 2,50 m hasta 4,00 m.	
Terraza Media	Nivel III	Gravas y bolos	2,20	1,99	36		1H:2V (63°) y maquinaria a 1,00 m de la coronación con berma de 0,50 m a 2,50 m de la base desde 2,50 m hasta 4,00 m	

Imagen 3. Síntesis de taludes recomendados para la ejecución de las zanjas de excavación.

Fuente: Estudio Geotécnico, página 69 de 106

La pendiente mínima ascendente será de 2,5 por mil, mientras que la pendiente mínima descendente será del 4,0 por mil.

La ejecución de la red de tuberías conllevará la realización de otras obras complementarias que a continuación se exponen:

- Replanteo
- Comprobación de perfil y rasante
- Excavación mecánica en zanja
- Rasanteo manual
- Colocación de camas de gravas
- Montaje de tubería
- Punteo
- Pruebas en zanja
- Tapado y extendido

9.1.9 GAMA DE TUBERÍAS

La gama de diámetros y materiales empleados en las conducciones de la red proyectada son los siguientes, tras el análisis de las premisas de partida de proyecto y la partida presupuestaria disponible para ello:

Material	HPCC	PN	10						
Referencia	DN	PN	Diametro Interno (mm)	Rugosidad	Presión Maxima (m)	Velocidad Mínima (m/s)	Velocidad Maxima (m/s)	Coste	
800_(HPCC-10)	800	10	800,00	0,1 mm	100,00	0,50	2,50	302,72 €	
900_(HPCC-10)	900	10	900,00	0,1 mm	100,00	0,50	2,50	359,10 €	
1000_(HPCC-10)	1000	10	1.000,00	0,1 mm	100,00	0,50	2,50	374,85 €	
1100_(HPCC-10)	1100	10	1.100,00	0,1 mm	100,00	0,50	2,50	404,02 €	
1200_(HPCC-10)	1200	10	1.200,00	0,1 mm	100,00	0,50	2,50	481,94 €	
1300_(HPCC-10)	1300	10	1.300,00	0,1 mm	100,00	0,50	2,50	504,62 €	
1400_(HPCC-10)	1400	10	1.400,00	0,1 mm	100,00	0,50	2,50	587,82 €	
1500_(HPCC-10)	1500	10	1.500,00	0,1 mm	100,00	0,50	2,50	579,92 €	

Material	PVCO	PN	16					
Referencia	DN	PN	Diametro Interno (mm)	Rugosidad	Presión Maxima (m)	Velocidad Mínima (m/s)	Velocidad Maxima (m/s)	Coste
160_(PVCO-16)	160	16	151,40	0,007 mm	155,00	0,50	2,50	18,25 €
200_(PVCO-16)	200	16	189,20	0,007 mm	155,00	0,50	2,50	27,50 €
250_(PVCO-16)	250	16	236,40	0,007 mm	155,00	0,50	2,50	41,90 €
315_(PVCO-16)	315	16	298,00	0,007 mm	155,00	0,50	2,50	63,64 €
400_(PVCO-16)	400	16	378,40	0,007 mm	155,00	0,50	2,50	96,64 €
450_(PVCO-16)	450	16	426,00	0,007 mm	155,00	0,50	2,50	128,28 €
500_(PVCO-16)	500	16	472,80	0,007 mm	155,00	0,50	2,50	152,15 €
630_(PVCO-16)	630	16	595,80	0,007 mm	155,00	0,50	2,50	224,31 €
710_(PVCO-16)	710	16	671,40	0,007 mm	155,00	0,50	2,50	299,29 €

Material	ASH	PN	25					
Referencia	DN	PN	Diametro Interno (mm)	Rugosidad	Presión Maxima (m)	Velocidad Mínima (m/s)	Velocidad Maxima (m/s)	Coste
1600_(ASH-25)	1600	25	1.597,00	0,046 mm	245,00	0,50	2,50	767,66 €

9.1.10 RELLENOS

El lecho de la zanja para el asiento de las tuberías propuestas en este proyecto tendrá un espesor mínimo de 0,15 m de grava 6/12.

La tubería de PVC Orientado, una vez asentada sobre la cama correspondiente, irá rellena hasta 0,10 metros por encima de la generatriz superior de la tubería, y el resto relleno ordinario procedente de la propia excavación.

En el caso de la tubería de hormigón postesado con camisa de chapa, se asienta sobre una cama de grava 6/12, y se rellena con este mismo árido hasta conseguir un asiento que forme un ángulo de 90º en el apoyo, después se rellenará con material seleccionado compactado al 95% del Proctor Modificado hasta 0,30 m por encima de la generatriz superior de la tubería. El resto se rellenará con material ordinario procedente de la excavación.

En el caso de la tubería de acero helicosoldado, se asienta sobre una cama de grava 6/12, y se rellena con este mismo árido hasta conseguir un asiento que forme un ángulo de 90º en el apoyo, después se rellenará con material seleccionado compactado al 95% del Proctor Modificado hasta 0,30 m por encima de la generatriz superior de la tubería. El resto se rellenará con material ordinario procedente de la excavación.

Estos detalles se encuentran reflejados en el plano nº 14 “Secciones tipo de zanjas de tuberías”.

9.1.11 RESULTADOS DE CÁLCULO

En el Sector I la atura manométrica requerida al inicio de la red es de 55 m.c.a., para un caudal de diseño de 3.856 l/s. La potencia total demandada a instalar en cabecera (estación de bombeo) será de 3.000 kW. La longitud total de tubería es de 70.420,05 metros, según el siguiente desglose:

Tabla 7a. Materiales seleccionados para la red de riego Sector I: diámetros, timbrajes y longitudes

Material	DN (mm)	PN (Mpa)	Longitud (m)
PVC-O	160	16	2.529,56
PVC-O	200	16	3.982,65
PVC-O	250	16	5.975,08
PVC-O	315	16	16.481,41
PVC-O	400	16	15.867,38
PVC-O	450	16	4.809,47
PVC-O	500	16	5.418,84
PVC-O	600	16	4.841,80

Material	DN (mm)	PN (Mpa)	Longitud (m)
PVC-O	700	16	1.709,14
HPCC	800	10	2.424,70
HPCC	900	10	1.443,52
HPCC	1.000	10	720,19
HPCC	1.100	10	688,37
HPCC	1.200	10	1.805,43
HPCC	1.300	10	729,60
HPCC	1.400	10	943,91
ASH	1.600	19	49,00
Total			70.420,05

Para el caso del Sector II, la atura manométrica requerida al inicio de la red es de 65 m.c.a., para un caudal de diseño de 3.856 l/s. La potencia total demandada a instalar en cabecera (estación de bombeo) será de 3.000 kW. La longitud total de tubería es de 72.988,73 metros, según el siguiente desglose:

Tabla 7b. Materiales seleccionados para la red de riego Sector II: diámetros, timbrajes y longitudes

Material	DN (mm)	PN (Mpa)	Longitud (m)
PVC-O	160	16	3.090,92
PVC-O	200	16	5.763,66
PVC-O	250	16	8.361,89
PVC-O	315	16	20.383,34
PVC-O	400	16	11.517,44
PVC-O	450	16	4.966,01
PVC-O	500	16	4.576,60
PVC-O	600	16	6.277,87
HPCC	800	10	2.633,94
HPCC	1.100	10	1.300,75
HPCC	1.300	11	4.086,31
ASH	1.600	19	30
Total			72.988,73

9.1.12 PASOS ESPECIALES

En los casos en que la tubería pase bajo un camino sin asfaltar (existente o proyectado) se realizará una losa de hormigón de dimensiones 2,00 x 1,00 m y 15 cm de espesor (colocada longitudinalmente para tuberías de DN < 500 y transversalmente para tuberías de DN > 500) y losa de dimensiones 3,00 x 1,00 m y 15 cm de espesor para tuberías de diámetros superiores a 1.100 mm.

La losa irá armada con una malla electrosoldada B500T #15 ϕ 8/12 mm. La losa se situará 0,50 m sobre la generatriz superior de la tubería, y se rellenará y compactará con material procedente de la excavación, reponiendo 0,20 m de base granular.

Los cruces de carreteras se resuelven con un corte con desvío por otras carreteras anunciado en prensa, para realizar apertura a cielo abierto para la colocación de la tubería. Esta irá asentada sobre cama de grava 6/12 de espesor 0,15 m, relleno con la misma grava hasta un recubrimiento de 0,20 m sobre la tubería y sobre ésta, losa de hormigón de 0,15 m de espesor. Posteriormente se rellenará con material granular compactado al 98 % PM y construcción de firme de hormigón de 0,20 m de espesor y para rematar la capa de aglomerado asfáltico correspondiente

Los cruces con arroyos y canales se resuelven de la misma forma que la citada para las carreteras de entidad menor, pero incluyendo la reposición que corresponda de hormigón, tierras o escollera.

Los pasos de tubería bajo camino para hidrante (cuando el hidrante se encuentra al otro lado del camino respecto a la alineación de la tubería), se ejecutarán mediante tubería de PEAD100 electrosoldada DN 110/160 mm PN16; en los pasos bajo desagüe la tubería se asentará sobre cama de grava 6/12 de 15 cm de espesor y se recubrirá con este mismo material hasta 10 cm sobre la generatriz de la tubería, y sobre ella se colocará losa de hormigón de 15 cm de espesor.

9.1.13 HIDRANTES

Los hidrantes son los elementos encargados de suministrar agua, en las condiciones de presión y caudal de diseño, a la unidad teórica de riego.

Las características fundamentales del hidrante son:

- Contiene los adecuados elementos hidráulicos para permitir la apertura y cierre manual del hidrante.
- Apertura y cierre a distancia y programado del mismo.
- Control del consumo de agua.

- Filtrado del agua para evitar la entrada de cuerpos extraños que dañen elementos hidráulicos.
- Protección con arqueta de hormigón y tapa metálica.
- Contendrá los elementos de telecontrol necesarios.

Entre los elementos instalados, con sus principales características, están:

- Conexión a tubería enterrada mediante T de toma en acero con unión ranurada (adaptadores brida-ranura) en tuberías de red principal. Prolongación con tubo galvanizado y conexiones ranuradas hasta la arqueta del hidrante.
- Válvula de mariposa ranurada de apertura y cierre manual, con reductor y volante.
- Filtro cazapiedras con extracción vertical del cuerpo filtrante y conexión por medio de uniones ranuradas.
- Contador tipo Woltman con emisor de impulsos incluidos. Contador de clase B con uniones ranuradas.
- Válvula hidráulica, con indicador de posición y conexiones ranuradas. Esta válvula tendrá funciones de control de caudal y presión a través de pilotos de control.
- Válvula de compuerta con unión por bridas. Esta se coloca exteriormente y es la que está a servicio de los usuarios de la red.
- Arqueta de hormigón prefabricada de protección del hidrante, con tapas de acero.

Los hidrantes de este proyecto son de **dos tamaños**, en función de la superficie que riegan: 4" y 6".

Los elementos de control que se colocarán son:

- Electroválvula
- Detectores de posición de válvula
- Contadores
- Detectores de flujo
- Detector de intrusión
- Sondas de humedad
- Transductor de presión

Se proyecta para que la apertura, en condiciones normales, sea programada por sistema de control remoto del hidrante.

9.1.14 ELEMENTOS SINGULARES

Se dispondrán, a lo largo de la red, las correspondientes válvulas de seccionamiento para cortar el flujo de agua en caso de que sea necesario (sectorización de la red).

9.1.14.1 VÁLVULAS

Este tipo de válvulas se utilizan para aislar tantos elementos hidráulicos (ventosas, hidrantes, filtros) como tramos de la conducción (ramales secundarios y tramos de la tubería principal), y también como elemento de vaciado de la red en sus puntos bajos, formando parte de los desagües.

En función del diámetro de la conducción en donde vayan insertadas, las válvulas seccionamiento serán de compuerta para diámetros de tubo hasta 300 mm y de mariposa con reductor manual para diámetros superiores.

La instalación las válvulas de compuerta será enterrada, donde se accede al mecanismo de maniobra que acciona la válvula a través de un alargador o prolongador metálico, existiendo en superficie una simple boca de llave en T de reducidas dimensiones que irá alojada en una arqueta prefabricada de hormigón. En los planos de planta de la red puede localizarse la situación de estas válvulas de corte, así como en los correspondientes perfiles longitudinales.

Las arquetas que las albergarán dispondrán de elemento que permite la ventilación y evite la condensación en el interior.

9.1.14.2 VENTOSAS

Con la finalidad de evitar los problemas que ocasiona la presencia de aire en las conducciones, se colocarán en determinados puntos (se indican en los planos de planta y perfil longitudinal) las ventosas y los purgadores de aire correspondientes.

Las ventosas trifuncionales que se proyectan actuarán al mismo tiempo como elementos de seguridad frente a posibles depresiones que pudieran originarse, ya sea durante el vaciado de la red o como consecuencia de fenómenos transitorios. Las ventosas se colocarán en los máximos absolutos y relativos de todos los ramales de la red de riego proyectada, tratando de no sobrepasar tramos de 500-700 m sin la presencia de una ventosa. Además, se colocarán antes de tramos con pendientes muy bajas (según los criterios de diseño, no se ha dejado ningún tramo con pendiente nula).

Tabla 8a. Ventosas de la red de riego Sector I

Ventosa (DN ")	Tubería (DN en mm)	Nº Unidades
2"	≤ 315	87,00
3"	400-450	67,00

4"	500	21,00
6"	600-900	33,00
8"	1000-1200	12,00
2x6"	1300-1600	7,00

Tabla 8b. Ventosas de la red de riego Sector II

Ventosa (DN ")	Tubería (DN en mm)	Nº Unidades
2"	≤ 315	87,00
3"	400-450	80,00
4"	500	21,00
6"	600-900	33,00
8"	1000-1200	12,00
2x6"	1300-1600	7,00

Las arquetas que las albergarán dispondrán de elemento que permite la ventilación y evite la condensación en el interior.

9.1.14.3 DESAGÜES

En algunos puntos bajos (mínimos absolutos) de la red se proyecta la instalación de válvulas que puedan permitir proceder al desagüe de cualquier tramo de la red cuando fuera necesario. La salida de estos desagües suele coincidir con arroyos, desagües naturales del terreno de la actual red de riego o con antiguas acequias que servirán de transporte hasta el curso natural más próximo.

Se han dimensionado de tamaño DN200 y DN160. Tanto su ubicación como su diseño están reflejados el plano nº 18 "Desagües de red". La medición de desagües de la red proyectada es:

Tabla 9a. Desagües proyectados Sector I

<i>Descripción</i>	<i>Unidades</i>
Desagüe de red con salida a cauce natural	3,00
Desagüe de red con pozo de registro	34,00

Tabla 9a. Desagües proyectados Sector II

<i>Descripción</i>	<i>Unidades</i>
Desagüe de red con salida a cauce natural	11,00
Desagüe de red con pozo de registro	40,00

9.1.14.4 ANCLAJES

En los cambios de dirección en tuberías en carga se producen esfuerzos que tienden a deformar y a separar los tubos, contrarrestándose en los casos necesarios mediante macizos de hormigón. La resultante de estos esfuerzos se reduce a una fuerza que lleva la dirección de la bisectriz del ángulo del codo. A esta fuerza se le opondrán:

- El rozamiento generado por el propio peso del dado, de la tubería y del agua que contiene la misma (función del coeficiente de rozamiento suelo-cimiento).
- La resistencia lateral del terreno al empuje (función del ángulo de rozamiento interno).
- Para tener seguridad de que el dado no desliza habrá que verificar que las fuerzas resistentes son mayores que el empuje, con un coeficiente de seguridad mayor de 1,5.

Al encontrarse el dado enterrado, no tiene sentido la comprobación a vuelco. La comprobación a hundimiento se realiza con un coeficiente de seguridad mayor de 1,50, y verifica que la tensión transmitida al terreno sea menor que la tensión admisible por el mismo, con dicho coeficiente de seguridad.

Con ello, para contrarrestar los empujes debidos a la presión interna de las tuberías en los puntos singulares (codos, reducciones, tes, valvulería, etc.) se han diseñado anclajes de hormigón armado de 25 N/mm² de resistencia característica, fabricados in situ, de dimensiones variables según el diámetro nominal y la presión de trabajo de la tubería.

9.1.14.5 PIEZAS DE CONEXIÓN

Se denominan así a aquellas piezas que permiten la unión de dos tubos de diferente diámetro (codos), de diferente dirección (reducciones) o para permitir derivaciones de la tubería (derivaciones).

Se contempla la instalación de codos de fabricación a medida para cualquier ángulo de derivación. Como pauta general, se emplearán piezas prefabricadas de fundición y de hormigón postesado con camisa de chapa, o piezas de taller realizadas en calderería de acero, estando todas ellas conforme al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y a la normativa técnica que la defina, en todo caso a criterio de la Dirección de Obra. Asimismo, se contempla la instalación de distintas unidades de carretes de desmontaje, carretes lisos para anclaje y uniones especiales.

Las piezas especiales (tes, codos, conos de reducción, bridas, ...) serán de acero con tratamiento anticorrosión. Se han diseñado con unas longitudes mínimas de forma que permitan el correcto anclado mediante macizos de hormigón armado. Las citadas longitudes y las características de los materiales están definidas también en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Se contempla la instalación de distintas unidades de carretes de desmontaje, carretes lisos para anclaje, y uniones especiales.

9.1.14.6 PROTECCIÓN CATÓDICA

El proyecto prevé la protección en todas aquellas piezas aisladas de calderería, valvulería y tuberías de hormigón camisa de chapa y tubería de acero, según criterio de la Dirección de Obra. Se utilizarán ánodos de magnesio de 4,1 kg prepaquetado y probado incluso parte proporcional de los siguientes elementos:

- Teja de acero curvada con 10 m de cable Cu RV 0,6/1kv 1*6 mm²
- Encapsulación para la soldadura cable-tubería de cinta elastomérica
- Caja de toma de potencial de 200*200 mm en aleación de aluminio IP-65, placa de montaje con cuatro bornas y tubo soporte de acero galvanizado de 2" y 2 m de longitud.
- Cable de Cu RV 0,6/1kv 1*6 mm²
- Electrodo referencia permanente Cu/CuSO₄

9.2 OBRAS DE TOMA DEL CANAL

Resulta necesario la construcción de una toma en el Canal de Villadangos para cada una de las balsas en el punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 273.679 e Y = 4.709.135 m para el Sector I y X = 268.960,35 m e Y = 4.714.446,44 m para el Sector II.

El punto en el que se prevé la construcción de dichas tomas se localiza en la margen derecha del citado canal, mediante un tramo de canal de sección rectangular a 90 ° con el eje longitudinal del canal y con una pendiente del 0,1%, que finaliza en una arqueta de laminación para permitir la entrada de agua a la balsa. Dicho canal de derivación a balsa está equipado con compuertas de control automatizadas y que disponen de tecnología para medición de caudal (compuertas autorregulantes tipo Slipmeter SM-1050-2400 o similar). La arqueta de laminación, con longitud de vertido de 30 metros, hace las funciones de aliviadero (elemento de salida del agua del vaso), desbordando el agua a través del pico de pato y nunca por encima de la cota de coronación de la balsa.

Además, la obra de toma del canal contempla la construcción de un aliviadero tipo pico de pato, diseñado para el alivio del 100 % del caudal que puede llegar a circular por el canal, así como también para mantenimiento de nivel en el canal y balsa, puesto que las balsas se diseñan con nivel máximo de embalse coincidente con nivel máximo de canal. La longitud del labio de vertido del pico de pato es de 20,00 metros.

Los aspectos descritos en este apartado se recogen en el anejo nº 12 “Diseño y cálculo de balsa de regulación. Obras de toma y regulación”, así como en los planos nº 3 “Obra de toma del canal”.

La determinación del caudal a derivar se ha realizado a partir de las necesidades hídricas de la alternativa de cultivo considerada, teniendo además en cuenta las indicaciones y criterios en este sentido facilitados por la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos.

9.3 BALSAS DE RIEGO

Se proyecta la construcción de una balsa de regulación para cada uno de los sectores, a pie de canal, con una capacidad de regulación de **299.770 metros cúbicos** en el Sector I (SUR) y **292.787 metros cúbicos** en el Sector II (NORTE), desde las cuales se abastecen las estaciones de bombeo. Dadas las características de la zona regable, no es factible que domine por gravedad toda la superficie regable

garantizando la presión requerida en hidrante para el correcto funcionamiento del riego por aspersión.

Esta infraestructura se proyecta con las siguientes finalidades:

- Satisfacer técnicamente los requerimientos expuestos por la Comunidad de Regantes, minimizando su dependencia del agua circulante por el canal de suministro en los momentos punta. Se proyectan balsas con capacidad de regulación para cubrir las necesidades de agua de riego en el mes de máxima demanda, así como satisfacer los requerimientos de riego de la remolacha y hortalizas, en determinadas épocas del año. Además, permite mejorar la explotación del canal (caudales circulantes).
- La balsa de regulación garantiza el suministro del caudal instantáneo demandado por la red, optimizando los costes energéticos de explotación.

Las principales características de las balsas de regulación, según se recoge en el anejo nº 12 “Diseño y cálculo de balsa de regulación. Obras de toma y regulación” son:

Tabla 10a. Datos técnicos de la balsa de regulación Sector I

Nº	Concepto	
1	Superficie total ocupada por la balsa (m ²)	68.158,00
2	Cota de coronación (m.s.n.m.)	877,40
3	Cota del alivio (m.s.n.m.)	876,00
4	Anchura de coronación (m)	5,0
5	Cota de fondo (m.s.n.m.)	868,45/869,45
6	Cota lámina de agua (N.M.O.) (m.s.n.m.)	876,00
7	Altura de agua (N.M.O.) (m)	7,55/6,55
8	Volumen total de agua almacenado (m ³)	299.770
9	Volumen de agua útil (N.M.O.) (m ³)	299.770
10	Volumen de agua no útil (m ³)	0,0
11	Resguardo sobre N.M.O. (m)	1,40
12	Superficie de fondo de balsa (m ²)	33.226,35
13	Superficie taludes interiores (m ²)	21.066,00
14	Perímetro fondo de balsa (m)	698,00
15	Superficie lámina de agua (N.M.O.) (m ²)	49.900,00
16	Superficie Camino coronación(m ²)	4.377,00
17	Perímetro arista de coronación (m)	860,00
18	Talud interior desmonte (H:V)	3:1

Nº	Concepto	
19	Talud interior terraplén (H:V)	3:1
20	Talud exterior (H:V)	2:1
21	Volumen desmonte total(m ³)	72.351,79
22	Volumen terraplén (m ³)	106.051,47
23	Volumen rampa bajada	931,70
24	Volumen tierra natural necesario para formación terraplén	116.656,62
25	Déficit de tierra(m ³)	-85.199,63
26	Volumen tierra vegetal (m ³)	40.894,80
27	Espesor supuesto tierra vegetal (m), según E. Geotécnico	0,6
28	Coeficiente de esponjamiento	1,15
29	Coeficiente de compactación	0,90
30	Pendiente longitudinal fondo balsa	0,01
31	Cota Fondo Canal en punto obra toma (m.s.n.m.)	875,00
32	Cota Nivel Máximo Canal en punto obra toma (m.s.n.m.)	876,20
33	Superficie total a impermeabilizar: Fondo / Taludes (m ²)	54.292,35
34	Longitud coronación con murete rompeolas (m)	860,00
35	Rampa de acceso a fondo de balsa	SI

Tabla 10b. Datos técnicos de la balsa de regulación Sector II

Nº	Concepto	
1	Superficie total ocupada por la balsa (m ²)	99.674,00
2	Cota de coronación (m.s.n.m.)	885,40
3	Cota del alivio (m.s.n.m.)	884,0
4	Anchura de coronación (m)	5,0
5	Cota de fondo (m.s.n.m.)	879/881
6	Cota lámina de agua (N.M.O.) (m.s.n.m.)	884
7	Altura de agua (N.M.O.) (m)	3/5
8	Volumen total de agua almacenado (m ³)	292.787
9	Volumen de agua útil (N.M.O.) (m ³)	292.787
10	Volumen de agua no útil (m ³)	0,0
11	Resguardo sobre N.M.O. (m)	1,40
12	Superficie de fondo de balsa (m ²)	69.979
13	Superficie taludes interiores (m ²)	19.175

Nº	Concepto	
14	Perímetro fondo de balsa (m)	1.170
15	Superficie lámina de agua (N.M.O.) (m ²)	83.654
16	Superficie Camino coronación(m ²)	6.416
17	Perímetro arista de coronación (m)	1.268
18	Talud interior desmonte (H:V)	3:1
19	Talud interior terraplén (H:V)	3:1
20	Talud exterior (H:V)	3:1
21	Volumen desmonte total(m ³)	314.728
22	Volumen terraplén (m ³)	12.641
23	Volumen rampa bajada	931,7
24	Volumen tierra natural necesario para formación terraplén	13.905
25	Volumen tierra sobrante(m ³)	241.019
26	Volumen tierra vegetal (m ³)	58.494
27	Espesor supuesto tierra vegetal (m), según E. Geotécnico	0,6
28	Coeficiente de esponjamiento	1,15
29	Coeficiente de compactación	0,90
30	Pendiente longitudinal fondo balsa	0,005
31	Cota Fondo Canal en punto obra toma (m.s.n.m.)	882,70
32	Cota Nivel Máximo Canal en punto obra toma (m.s.n.m.)	884
33	Superficie total a impermeabilizar: Fondo / Taludes (m ²)	89.954
34	Longitud coronación con murete rompeolas (m)	1.268
35	Rampa de acceso a fondo de balsa	SI

Los cálculos de estabilidad de los taludes proyectados se recogen en el Anejo nº 4 Estudio Geotécnico.

El sistema de sistema de impermeabilización de las balsas de regulación está conformado por geodren con doble geotextil de 120 g/m² de propileno, no tejido y de filamento continuo en la base, sobre el que apoyará una lámina impermeable de polietileno de alta densidad de 2 mm.

Con ello, los elementos que conforman el sistema de impermeabilización son:

- Geodren 120 gr/m²
- Lámina PEAD 2,00 mm

En el fondo de balsa y taludes, el geodren se dispondrá sobre el terreno excavado, una vez rasanteado y refinado, para minimizar los riesgos de punzonamiento y sin aportación de arena.

El anclaje de las láminas a elementos de hormigón, que representa riesgo debido a las aristas, se realizará empleando perfil embutido en obra de hormigón tipo Atarlock HD Tipo E o similar sobre el correspondiente marco y con soldadura de extrusión para unión de geomembrana con perfil.

El anclaje de lámina en coronación se realizará construyendo primero unas zanjas, en la parte interior de la coronación, de dimensiones 0,50 x 0,60 metros. Posteriormente se instalarán las láminas y geotextiles, colocando una doble capa de geotextil por encima de la lámina impermeabilizante, de forma exclusiva en la zona de anclaje. A continuación, se rellenará con material granular compactado al 95% P.M. y para finalizar se rematará con una rigola rompeolas, según recoge la unidad de obra "Barrera tipo "new jersey"".

Para evitar el levantamiento de la lámina por efecto de la succión del aire se instalarán unos lastres que eviten el levantamiento de la lámina de los taludes de la balsa de regulación en situaciones desfavorables.

El lastrado de taludes consiste en un cilindro conformado con tubos de polietileno de alta densidad PEAD 1,50 mm DN 160 mm, rellenos de grava. La colocación de este tipo de lastres cumple con la función de anclaje deseada, evitándose con este sistema problemas de ejecución y garantizar la impermeabilidad, que pueden comprometerse con la ejecución de otros sistemas de anclaje. Para el lastrado del fondo de la balsa, se instalarán cilindros conformados con lámina de PEAD de 1,50 mm de espesor y 1,45 m de perímetro, rellenos de grava, con un peso aproximado de 120 kg/m.

En ambas balsas, se proyecta una toma de fondo de doble conducto hasta la arqueta donde irán alojados los filtros de cadenas, ambas conducciones de acero helicosoldado de diámetro 1.200 m y espesor de 8,8 mm. Para controlar la salida de agua se colocarán al final de cada tubería sendas válvulas de mariposa de diámetro 1.200 mm, y que irán provistas de desmultiplicador y accionamiento mecánico.

El desagüe de fondo se proyecta desde la arqueta de filtrado mediante tubería de acero de diámetro 800 mm, que garantiza el vaciado de la balsa, según recoge el anejo nº 12, en 55 horas. La entrada a esta tubería irá precedida de una válvula de mariposa de 800 mm de diámetro.

Como obras complementarias, este proyecto recoge el camino de coronación, el camino de acceso a coronación desde camino de servicio del Canal de Villadangos, la rampa de acceso a fondo y la playa de fondo, así como la cuneta perimetral. También se contempla el vallado perimetral de las balsas, que impida el acceso accidental de personal no autorizado al camino de coronación. Este

vallado se ejecutará con malla metálica de simple torsión de 2,0 m de altura. El anclaje de los postes se realizará mediante dados de hormigón HM-20, con dimensiones 0,50 x 0,50 x 0,50 m.

Además, se contempla el saneamiento del canal en el tramo coincidente con ambas balsas, para evitar filtraciones, y un dren perimetral en todo el contorno de las mismas, a los pies del talud para evitar filtración a nivel freático a los diques.

Finalmente, resaltar que las balsas de regulación proyectadas disponen de 10 sectores para el Sector I y 6 sectores en el caso del Sector II, según recoge el plano nº 4.4 de este proyecto. Estos drenajes confluyen en la toma de fondo, en la parte interior de la balsa. Atraviesan el dique de manera conjunta en zanja rellena de árido 6/12 y recubierta de relleno seleccionado compactado al 95% P.M.

9.4 FILTRADO

La arqueta de filtrado alojará en su interior **dos filtros** de cadenas, capaces de tamizar un caudal de 3.100 l/s, con un paso de malla de 1,5 mm. El plano nº 5 recoge los detalles de esta obra de hormigón armado. Se consideran todos los elementos en acero inoxidable, para evitar la incidencia de posibles fluctuaciones de pH.

9.5 TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO

Se denomina tubería de abastecimiento en este proyecto a la tubería encargada de conducir el agua desde las balsas de regulación hasta las estaciones de bombeo. Estas tuberías parten de la arqueta de la toma de fondo y atraviesa el dique de la balsa por medio de una doble tubería de acero helicosoldado S275 de diámetro 1.219 mm y 55,00 m de longitud, embutida en un dado de hormigón armado HA-25 de 4,20 x 2,00 m de sección y que finaliza en la arqueta de filtrado. Desde esta y hasta las estaciones de bombeo, la conducción se realiza por medio de una tubería de acero helicosoldado S275 de diámetro 1.829 mm. Estas tuberías irán alojadas en una zanja asentada sobre cama de árido 6/12 y rellena con material seleccionado compactado al 95% P.M. Este proyecto, para estas conducciones de abastecimiento, incluye la ejecución de tres codos de 45º y el anclaje correspondiente, en cada una de las dos balsas.

9.6 ESTACIONES DE BOMBEO

La estación de bombeo del Sector I, junto con la balsa de regulación correspondiente, se ubica en las parcelas pertenecientes al término municipal de Villadangos del Páramo (León) y con referencia catastral:

24209A10705124	24209A10705098	24209A10705107	24209A10700092
24209A10705092	24209A10705099	24209A10705108	24209A10700093
24209A10705093	24209A10705100	24209A10705109	24209A10705105
24209A10705094	24209A10705101	24209A10700088	24209A10705106
24209A10705095	24209A10705102	24209A10700089	24209A10715106
24209A10705096	24209A10705103	24209A10700090	24209A10700108
24209A10705097	24209A10705104	24209A10700091	24209A10700109

Y para el caso del Sector II, las parcelas afectadas por estas infraestructuras, donde las dos primeras pertenecen al T.M. de Villadangos del Páramo y el resto al T.M. de Cimanes del Tejar, son:

24209A11700019	24057A30400145	24057A30400149	24057A30400153
24209A11710019	24057A30400146	24057A30400150	24057A30400154
24057A30400143	24057A30400147	24057A30400151	24057A30400155
24057A30400144	24057A30400148	24057A30400152	24057A30405056

El diseño de ambas estaciones consiste en una nave cuya estructura superior desde el nivel de planta baja se realiza enteramente con estructura metálica, ejecutándose de hormigón armado los muros de sótano y la cimentación. La edificación está formada por 11 pórticos a dos aguas con una luz de cálculo de 20,35 m, una altura de pilares de 5,57 m y una separación entre pilares de 5,30 m.

Para albergar todas las instalaciones electromecánicas y elementos requeridos se ha previsto la construcción de una nave de planta rectangular dividida en dos niveles. Los dos niveles de la edificación son: un foso para el alojamiento de los grupos elevadores (bombas), valvulería, colectores y elementos de riego (caudalímetro), y una zona a nivel con el terreno para el alojamiento de las instalaciones eléctricas de baja y alta tensión, oficina del centro de control y dependencias auxiliares.

El centro de transformación, al cual llega la línea eléctrica de suministro a la estación de bombeo se ubica en el exterior, en un edificio prefabricado.

La profundidad del muro del sótano es de 4,15 m hasta el nivel de cimentación. Los muros del sótano son de hormigón armado de 40 cm de espesor. Entre los pórticos 1 y 2 se realiza un forjado de techo a 3,55 m de altura para cerrar con panel sándwich el mismo. Se trata de la zona en la que se sitúa la sala de control.

Longitudinalmente se extenderán muros de hormigón en la salida de la tubería y se colocará un forjado con placa alveolar sin capa de compresión en la entrada de la misma. El acceso al sótano se realiza desde una rampa centrada al final de la nave.

Las naves cuentan desde el pórtico 2 y hasta el pórtico 11 con vigas carril para un puente grúa de 8 toneladas de carga máxima. La subestructura de la cubierta está formada por correas de acero laminado en frío de perfil ZF-200x2,00 mm galvanizado. Está también previsto que las naves lleven un revestimiento interior de panel sándwich para lo cual se dota de correas de perfil 80x80x2 mm desde el pórtico 2.

Como arriostramiento frente a las acciones horizontales provocadas por el viento y el puente grúa, las naves cuenta con cruces de San Andrés en el segundo y noveno vano de la nave.

Para acceder al sótano peatonalmente se instala un sistema de pasarelas con escaleras metálicas que se fijan a la estructura de hormigón. Sobre la a superficie de paso y en los peldaños se coloca una rejilla de acero galvanizado tipo tramex de malla 30x30x3 mm, así como una barandilla de acero S275JR en todo su perímetro interior, así como en las escaleras de acceso.

En cuanto a la cimentación de hormigón armado, los muros del sótano empotran sobre zapatas corridas; los tres pilares del primer pórtico se cimentan sobre vigas de cimentación. La planta de sótano cuenta con una losa de 20 cm de espesor que soporta el peso de las sobrecargas de uso, de las bombas con sus bancadas y tuberías y de las escaleras de acceso.

El acceso a la parcela se realiza a través del camino existente, tal y como se observa en el plano 8.1, que define la urbanización de la parcela. Se accederá a ella a través de la puerta motorizada proyectada de ocho metros de anchura, contemplándose también un vallado perimetral de dos metros de altura.

Toda la edificación lleva una acera perimetral y un bordillo, separativo de la zona pavimentada con hormigón armado.

En el anejo nº28 “Estación de bombeo” y los planos designados como nº 8 desarrollan todos los cálculos constructivos para el dimensionamiento y diseño de las estaciones de bombeo.

9.7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ALTA TENSIÓN

Las instalaciones eléctricas en Alta Tensión (45 kV) proyectadas, acorde a lo recogido en el EXP948222040106 de la compañía distribuidora en la zona Unión Fenosa Distribución (Grupo Naturgy), y sus condiciones de conexión.

- Línea de media tensión aérea desde una nueva subestación a la cual se conectará desde el apoyo ubicado en coordenadas X= 271.663 Y= 4.711.015 de línea existente a 45kV; la subestación se realizará en la parcela 104 del polígono 112 del T.M. de Villadangos del Páramo; desde esta subestación partirán las líneas a 45 KV que proporcionarán energía eléctrica a las respectivas estaciones de bombeo.
 - Longitud Sector I: 3.793 metros
 - Longitud Sector II: 3.470 metros
 - Material: Línea eléctrica aérea de Media Tensión con circuito trifásico de conductor desnudo de **Aluminio-Acero tipo LA-110**.
 - En el caso del Sector I, existe un tramo enterrado para el paso de la autovía y ferrocarril, para el cual se proyecta la línea con cable de media tensión de aluminio, clase 2, según UNE-EN 60228, con aislamiento de HEPR libre de alógenos, de sección 3x240 mm² de sección.
 - Nº Apoyos Sector I: 24
 - Nº Apoyos Sector II: 21
 - Centro de seccionamiento: Sí
 - Centro de protección y medida: Sí
- Centros de Transformación
 - Un transformador trifásico de 3.700 kVA con una relación de transformación 45.000/690 V
 - Un transformador trifásico de 100 kVA, con una relación de transformación 45.000/420 V

De este último se sacan las líneas necesarias en monofásico para las cargas monofásicas.

En todos los apoyos se instalarán **mecanismos antinido**, así como también se proyecta en determinados apoyos la instalación de **proyecciones antiescalo**.

Todos los detalles se encuentran recogidos en el plano nº 25 de este proyecto, así como en el anejo nº 30 "Instalaciones eléctricas en alta tensión".

La unidad de obra para canalización eléctrica para línea subterránea (E1075AAP), en aquellas circunstancias extraordinarias, además de las definidas en el proyecto y que pueda contemplar la Dirección de Obra, se ejecutarán con el relleno con hormigón hasta una altura de 10 cm por encima de los tubos, envolviéndolos completamente y rellenando el resto con tierras propias de la excavación, como medida de seguridad adicional a la señalización reglamentaria.

9.8 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

La distribución en baja tensión se realiza mediante línea trifásica 230/400 V desde centro de transformación a las diferentes dependencias, y de 400/690 V a las instalaciones de las estaciones de bombeo. Su descripción y cálculo quedan recogidos en el anejo nº 31 "Instalaciones en baja tensión".

En el diseño de las instalaciones se ha tenido en cuenta lo siguiente:

Instalación segura tanto en manejo, protección contra contactos indirectos, seguridad y protección contra descargas de rayos.

Instalación funcional y lo más económica posible, sin renunciar a la calidad de los diferentes componentes.

Máxima flexibilidad en lo que se refiere al control de bombas, velando por la seguridad del funcionamiento y la obtención de rendimientos altos en el funcionamiento de la estación de bombeo.

Resaltar que los motores de las bombas se deben de instalar de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente.

Se prevé la instalación de dos canalizaciones fijas, una para cables de fuerza y otra para cables de control, separadas para que no interfieran las señales de fuerza con las de mando.

Se prevé la instalación de un transformador trifásico de 100 kVA, 690/400 V para la alimentación del cuadro de servicios auxiliares, alimentando tanto los receptores monofásicos como trifásicos de la instalación que funcionen a 230/400 V. Deberán de cumplirse las especificaciones que establece el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en su instrucción técnica complementaria 48.

Para cada una de las estaciones de bombeo, se proyecta la instalación de dos bombas con caudal variable de 250 kW con variador de frecuencia y cinco bombas de 500 kW, de las cuales dos unidades se conectarán mediante variador de frecuencia y el resto con arrancador.

Serán por tanto un total de 14 bombas (7 por sector) y 8 variadores de frecuencia (4 por sector).

Los motores que accionan estas bombas deberán estar preparados para trabajar con variador a una frecuencia mínima de 5 Hz y máxima de 50 Hz. Además, se proyecta la instalación de tres bombas de 350kW accionadas mediante arrancador.

El proyecto recoge la iluminación de todas las dependencias, con tecnología LED, según recoge el **anejo nº 31 “Instalaciones eléctricas en baja tensión”**.

Automatización

Para el funcionamiento, control y mando de las estaciones de bombeo se ha previsto un autómatas programable, que controlará según las señales definidas. Será el encargado de dar las órdenes de marcha-paro a las bombas, paradas de emergencia, rampa de llenado, etc., aunque también se permitirá la actuación en modo manual y remoto.

El arranque o parada de las bombas estará condicionado por la demanda de agua de la red de riego que exista en cada momento. De igual modo, el autómatas será programado de manera que se puedan igualar los tiempos de funcionamiento de los grupos motobomba.

Para todos los modos de funcionamiento se habilitarán tanto en los variadores como en los arrancadores dos salidas a relé, una para indicar mediante lámpara cuando el variador o arrancador está funcionando y la otra para indicar cuando está en fallo.

En los arrancadores se hará la función de by-pass mediante contactor gobernado por la salida a relé que quede libre de éstos.

La instalación dispone de un SCADA, comunicado en red ProfiNet con el autómatas, en el que se visualizarán las siguientes variables de los arrancadores y variadores: potencia consumida, número de horas trabajadas en total, estado, tensión y régimen (sólo en los variadores).

Además del arranque y regulación de las bombas, habrá que automatizar o controlar también otros elementos de la instalación que dependen de las bombas, la válvula de colector de impulsión, las válvulas de impulsión de cada bomba, el centro de transformación, el cuadro general, el cuadro de servicios auxiliares, los filtros y el contador.

9.9 SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA

Ubicado en las instalaciones de las estaciones de bombeo, mencionadas en este mismo documento, se proyecta un sistema de videovigilancia y antirrobo que proporcionarán una mayor seguridad a las instalaciones y a los elementos materiales que contienen contra el robo y el vandalismo.

Este sistema contará con cámaras de videovigilancia interiores y exteriores, detectores de movimiento de exterior e interior, una sirena interior y exterior y sistema de comunicación GPRS. Además, los equipos esenciales estarán alimentados mediante un sistema de alimentación ininterrumpida SAI que evitará su desconexión ante faltas de la red eléctrica.

9.10 TELEGESTIÓN

En el anejo nº 14 “Telecontrol y Telegestión” se define el sistema de telegestión previsto para el control de las infraestructuras previstas. El sistema de telegestión tiene como misión principal optimizar el riego de las diferentes parcelas de la zona regable, permitiendo el riego y control del mismo mediante la programación que permita su realización de manera automática.

Además, este sistema de gestión permitirá de forma fácil la facturación de los costes derivados del riego de cada parcela al regante que le corresponda. Esta gestión se realizará a través del correspondiente programa de telegestión de riego. Dicho programa almacena toda la información en una base de datos relacional que comunica a través de una tabla de intercambio de órdenes a un frontal de comunicaciones las órdenes a ejecutar por los distintos hidrantes y recoger la información enviada por estos hidrantes.

Cada uno de los hidrantes está equipado con un sistema de telecontrol que permite acceder a distancia a las informaciones necesaria para que el programa de telegestión pueda realizar el análisis de los datos.

Las instalaciones necesarias para la telegestión local y centralizada de la red de riego estarán compuesta de los elementos que, de forma general, serán:

- Centro de control del sistema
- Sistema de comunicaciones
- Tabla de intercambio universal
- Elementos de control de hidrante
- Terminales remotos, paneles solares y baterías
- Estación meteorológica automática

El sistema de telegestión será un sistema simple, fiable y robusto de forma que su instalación y utilización deben simplificar y mejorar la gestión del sistema de forma notable. De igual forma se persigue especialmente que la intervención de personal especializado para el mantenimiento del sistema una vez esté en fase de explotación sea mínima. Para lo cual es sistema de comunicación debe de ser continua.

La Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos dispondrá de página web, que será accesible por todos los usuarios de la Comunidad por medio del correspondiente login-contraseña, donde podrán ver el estado de sus parcelas y toda la información relacionada con ella. Además, dispondrá de aplicación para móvil. Por otro lado, el gestor de la Comunidad de Regantes dispondrá de acceso a todos los datos, pudiendo visualizar el estado de todo el sistema e interactuar con él.

9.11 REPARACIONES EN RED VIARIA

Se prevé que durante la ejecución de las obras se deteriore puntualmente algún tramo de camino. El proyecto contempla la ejecución de cruces de caminos mediante tuberías y cruces de hidrantes y desagüe, por lo que se estima que será necesaria la reparación de 410 cruces de caminos y 16 cruces de carreteras. El resto de reparaciones posibles en caso de afección quedarían a cargo de la constructora adjudicataria conforme al contrato de ejecución de las obras a suscribir con el promotor. Únicamente se contempla aquellos deterioros consecuencia de cruces de tuberías y cruces de hidrantes y desagüe, nunca los derivados del tránsito de la maquinaria pesada y ligera empleada para la ejecución de este tipo de obras.

Para la ejecución de la obra no se permitirá el tránsito por los caminos de maquinaria de cadenas, que arruinaría los caminos, siendo el contratista responsable en caso de afectarse de la reparación de los mismos.

Las reparaciones puntuales previstas son el refinado y planeo de caminos con apertura de caminos con apertura de cunetas y aporte de zahorra.

9.12 DEMOLICIÓN DE ACEQUIAS

La modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos contempla, como condicionante de proyecto, la retirada total de la red de acequias de la zona regable.

El plano nº 25 "Afecciones a la infraestructura de riego" y plano nº23 "Infraestructuras de riego existentes".

Estas infraestructuras se retirarán una vez que haya sido puesta en servicio la red presurizada objeto de este proyecto. Además, esta retirada se realizará acorde al plan de retirada de las mismas que acuerde la Dirección de Obra, la empresa Contratista y la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos. Cualquier planificación debe de considerar la duración de la campaña de riego (del 1 de abril al 30 de septiembre) y las situaciones extraordinarias que puedan producirse.

El proyecto también recoge la reposición de acequias afectadas por la instalación de tuberías, dado que durante la ejecución de las obras debe de garantizarse el servicio de riego, a través de las infraestructuras existentes, y cumpliendo el plan de ejecución de dichas afecciones que sea acordado en el replanteo de las obras entre las partes implicadas en la ejecución de las mismas y siempre con el visto bueno de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León).

10 REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

10.1 MARCO NORMATIVO

La redacción del presente proyecto y la ejecución de las obras a las que éste se refiere, se realiza al amparo y con sujeción a lo dispuesto en la Ley 9/2017, de 8 noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE de 26 de febrero de 2014 (BOE número 272 de 9 de noviembre de 2017).

Asimismo, es de aplicación, a cuyo conocimiento y estricto cumplimiento está obligado el Contratista ejecutor de las obras, la siguiente normativa complementaria y resto de normas legislativas e instrucciones técnicas específicas actualmente vigentes:

- Real Decreto 314/2006, de 16 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE nº 74 del 28 de marzo de 2006) y sus modificaciones posteriores
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE nº 269 de 10 de enero de 1995), de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (BOE nº 27 de 13 de diciembre de 1997), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre (BOE nº 256 de 25 de octubre de 1997), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre (BOE nº 298 de 13 de diciembre de 2003), de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE nº 127 de 29 de mayo de 2006), por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE nº 296 de 11 de noviembre de 2013).
- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, y Decreto 8/2018, de

5 de abril, por el que se modifica el Anexo III del Texto Refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León (BOCYL N° 68 de 9 de abril de 2018).

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero (BOE nº 38 de 13 de febrero de 2008), por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley de 16 de diciembre de 1954 sobre expropiación forzosa (BOE nº 351 de 17 de diciembre de 1954) y sus modificaciones posteriores.

Y demás normativa complementaria y resto de normas legislativas e instrucciones técnicas específicas actualmente vigentes.

10.2 DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL

Las actuaciones previstas están contempladas en la Ley 14/2000, de 29 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social (BOE nº 313, de 30 de diciembre de 2000). El artículo 78 a) de la mencionada Ley declara de interés general determinadas obras de infraestructuras hidráulicas con destino a riego y designadas, a tal efecto, como “Obras de modernización y consolidación de regadíos”, entre las cuales se encuentran las correspondientes a la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León).

Dicha declaración de obra hidráulica de interés general queda establecida conforme a lo previsto en el artículo 131 del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio (BOE nº 176, de 24 de julio de 2001).

10.3 DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA

Según los supuestos previstos en el artículo 130 del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio (BOE nº 176, de 24 de julio de 2001), la aprobación de los proyectos de obras hidráulicas de interés general llevará implícita la declaración de utilidad pública.

10.4 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Las obras incluidas en el presente proyecto constituyen una obra completa entendiéndose por tal la susceptible de ser entregada al uso general, lo que se hace constar expresamente en cumplimiento del artículo nº 13 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector

Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE de 26 de febrero de 2014 (BOE número 272 de 9 de noviembre de 2017).

Por consiguiente, esta obra puede ser puesta en funcionamiento independientemente de cualquier otra, por la que una vez ejecutada, podrá cumplir con los fines a que se destinasen, sin perjuicio de posteriores ampliaciones, y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos y necesarios para su correcta utilización.

10.5 ESTUDIO GEOTÉCNICO

Con arreglo a lo exigido en el artículo nº 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE de 26 de febrero de 2014 (BOE número 272 de 9 de noviembre de 2017) y dada la naturaleza del tipo de obra a realizar, se considera necesario la elaboración de un estudio geotécnico detallado de los terrenos sobre los que ésta se va a ejecutar, incluido en el anejo nº 4 del proyecto.

El objeto de dicho estudio es lograr una definición de las características y de las condiciones geológico-geotécnicas que presentan los materiales respecto a la construcción de los elementos previstos en el proyecto, mediante trabajos de campo y ensayos de laboratorio.

Los trabajos realizados se han orientado a estudiar con detalle las características geológico-geotécnicas que presenta el sustrato de las zonas sobre la que se pretende construir las balsas y las estaciones de bombeo, determinando las condiciones de los materiales con respecto a las características de resistencia, excavabilidad, así como un estudio pormenorizado de la estabilidad de los taludes de las balsas acorde al diseño y a hipótesis de funcionamiento. A lo largo de la red de tuberías se han distribuido diferentes catas para determinar la excavabilidad, la reutilización de materiales, existencia y posición de niveles freáticos y estabilidad de los taludes para las zanjas de la red de riego.

10.6 ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

Según lo especificado en los artículos 42.1 y 43 de la Ley 16/1985 de Patrimonio Histórico Español, así como a la Ley 12/2002 de 11 de julio de Patrimonio Cultural de Castilla y León, por la que se regulan las Investigaciones Arqueológicas en Castilla y León, y al Decreto 37/2007, de 19 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León, se realiza un estudio histórico-arqueológico-etnográfico de la zona donde se emplaza el presente proyecto.

Como ya se ha mencionado, y como recoge el informe arqueológico incluido como anejo nº 18 “Estudio Arqueológico” será compatible con el Patrimonio Cultural mediante el cumplimiento de las medidas preventivas indicadas en dicho informe arqueológico. Entre ellas, resalta la actuación de llevar un control y seguimiento durante la realización de las obras, en los puntos indicados, por parte de un arqueólogo que supervisará los movimientos de tierra y actuaciones proyectadas, así como realizar un balizamiento y señalización de los elementos etnográficos con el fin de limitar el movimiento de maquinaria pesada en el entorno de los mismos.

El proyecto incluye en su presupuesto el seguimiento arqueológico de la obra, así como la autorización de intervención arqueológica autorizada, según expediente CTPC 544/19, por la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural del Servicio Territorial de Cultura y Turismo de la Delegación Territorial de León (Junta de Castilla y León).

10.7 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En virtud de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y sus posteriores modificaciones, cumplimentada con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y sus posteriores modificaciones, que implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo en los proyectos de obra pública o privada, en los que se realicen trabajos de construcción e ingeniería civil con presupuesto de ejecución por contrata superior a los setenta y cinco millones de pesetas (450.759,08 €), con más de veinte trabajadores simultáneamente, que el volumen de mano de obra estimada sea superior a 500, entendiéndose por tal la suma de días de trabajo del total de trabajadores en la obra o que correspondan a la construcción de presas, túneles, galerías, etc., se redacta el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud.

El anejo nº 15 “Estudio de Seguridad y Salud” incluye una memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares cuya utilización pueda preverse y la identificación de los riesgos laborales, indicando a tal efecto las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos. También incluye la descripción de los servicios sanitarios y comunes de los que deberá estar dotado el Centro de Trabajo, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos. El Estudio es coherente con los riesgos que conlleva la realización de la obra.

Asimismo, dicho documento contiene el pliego de condiciones técnicas, planos, mediciones y un presupuesto de los gastos previstos para la ejecución del Estudio de Seguridad y Salud, incluido como un capítulo más dentro del Presupuesto General del Proyecto.

El alcance del Estudio se extiende a todos los medios, materiales y humanos que intervengan directa o indirectamente en la ejecución de la obra, incluyendo no sólo los del Contratista adjudicatario sino también a los de los posibles subcontratistas debidamente autorizados por la Dirección Facultativa.

De acuerdo con la normativa, el Estudio de Seguridad y Salud se someterá, antes del inicio de la obra, a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Igualmente se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1627/1997 le concede.

Es responsabilidad del Contratista la ejecución de las medidas preventivas fijadas en el Estudio de Seguridad y Salud y responde solidariamente de las consecuencias que se deriven de la no consideración de las medidas previstas por parte de los subcontratistas o similares, respecto a las inobservancias que fueren imputables a éstos.

10.8 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se ha realizado el anejo nº 16 “Estudio de gestión de residuos de construcción”, conforme a lo dispuesto en el artículo 4 con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril.
- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra.
- Medidas de segregación “in situ” previstas.
- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos.
- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables “in situ” y medidas de la separación.
- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición.

Dicho estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición incluye una valoración de los costes derivados de su gestión, que forma parte del Presupuesto General del proyecto, recogida en un capítulo independiente.

10.9 RETIRADA Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO EXISTENTES

La unidad de obra incluida en el proyecto para la retirada y gestión de infraestructuras existentes es la siguiente:

Tabla 11. Unidades de obra contempladas en proyecto para retirada y gestión de infraestructuras de riego existentes.

Ud	CONCEPTOS
m ³	Arranque o demolición de acequias, sifones, arquetas, pilares, zapatas aisladas o corridas, así como cualquier conducción de transporte de agua o soporte y cimentaciones de los mismos, de hormigón en masa o armado. Includo carga y transporte a acopio distancia máxima 20 km, machaqueo con trituradora móvil hasta un tamaño máximo de 1" y eliminado o retraído de los posibles elementos metálicos que contengan. Includo acopio de material. La medición de esta unidad de obra se realizara mediante cubicación del material obtenido de la trituración y exento de materiales metálicos.

Se ha realizado el inventario de todas las infraestructuras existentes, con el objetivo de tenerlas identificadas gráficamente y poder cuantificar el volumen de las mismas. El plano nº 24 “Infraestructuras de riego existentes en la zona regable” recoge las infraestructuras a retirar.

10.10 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

En virtud de los establecido en el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el proyecto de modernización de Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos se enmarca dentro del **Anexo I, Grupo 1, apartado c, dónde se especifican los “Proyectos de gestión de**

recursos hídricos para la agricultura, incluida la transformación en regadío y la mejora o consolidación de regadío, que afecten a más de 100 ha”.

Por tanto, el presente proyecto se ha sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria, según se regula en el título II, capítulo II, sección 1ª de la citada Ley, al tratarse de un proyecto de modernización de un regadío de más de 100 ha (6.215 ha).

El anejo nº 17 “Documentación Ambiental” recoge toda la información relativa a estos aspectos.

10.11 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

El Pliego de Condiciones o de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) que se incluye en el presente proyecto como Documento nº 3 (Pliego de Condiciones) regula las condiciones de tipo técnico que deben cumplir los diferentes materiales, así como también la ejecución de las obras con expresión de la forma en que ésta se llevará a cabo, las obligaciones de orden técnico que correspondan al contratista, la manera en que se llevará a cabo la medición y valoración de las unidades ejecutadas y el control de calidad de los materiales empleados y del proceso de ejecución.

10.12 OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS. EXPROPIACIONES

Según los supuestos previstos en el artículo 130 del texto refundido de la Ley de Aguas, las obras derivadas del proyecto llevarán implícitas la necesidad de ocupación de los bienes y adquisición de derechos, a los fines de expropiación forzosa y ocupación temporal, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley de 16 de diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa (BOE nº 351, de 17 de diciembre de 1954), y la de urgencia a los efectos de la ocupación de los bienes afectados a que se refiere el artículo 52 de la Ley de Expropiación Forzosa.

Además, según el convenio marco regulador para la construcción y explotación de las obras de modernización firmado entre SEIASA, ITACyL y la Comunidad General de Regantes del Canal de Villadangos (León), entre las responsabilidades de esta última figura, en la cláusula correspondiente, que deberá *“Aportar los terrenos necesarios para la ejecución de las obras contempladas en los Proyectos, sin perjuicio de las expropiaciones, ocupaciones o imposición de servidumbres que fueran necesarias para la realización de las mismas”.*

Por otro lado, es preciso disponer de franjas de terreno (alcanzarán al vuelo y al subsuelo) de anchura suficiente que permita llevar a cabo la correcta gestión, explotación, conservación y el mantenimiento de las diversas instalaciones proyectadas, adquiriéndose un derecho de servidumbre en aquellas parcelas con la infraestructura ejecutada, conforme a lo establecido en el Código Civil y con las limitaciones a las leyes aplicables que requiera la protección del dominio público y el privado.

En el proyecto existirán fundamentalmente tres tipos de ocupaciones: una expropiación definitiva, una servidumbre de acueducto y una ocupación temporal durante el desarrollo y ejecución de las obras.

La ocupación temporal tendrá una duración hasta la finalización de las obras y serán objeto de expropiación definitiva los terrenos necesarios para la construcción de las balsas, y las arquetas para alojamiento de ventosas, válvulas de corte, hidrantes y tomas.

En el anejo nº 19 “Expropiaciones”, se detalla la valoración de los bienes sujetos tanto a expropiación como a ocupación para cada una de las superficies necesarias para la ejecución de las infraestructuras definidas en este proyecto. También se exponen los planos y la información relacionada con este apartado de expropiaciones.

10.13 SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS

En lo que se refiere a servicios afectados y dado que la mayoría de las obras proyectadas son redes de conducciones subterráneas que discurren paralelas a vías de comunicación (carreteras nacionales y secundarias, vías ferroviarias, caminos agrícolas, vías pecuarias, caminos de servicios), lo que supone una línea casi continua de interferencia con los servicios existentes en la zona donde se implanta el trazado de la conducción, es preciso ejecutar obras especiales (hincas, pasos por carreteras, etc.) que permeabilicen la barrera que suponen las obras de construcción de esta conducción, durante la ejecución de las mismas.

Por ello, para la ejecución de las obras de este proyecto se tendrá en cuenta los servicios afectados para coordinar los trabajos con los organismos pertinentes siendo necesario solicitar las autorizaciones, permisos, licencias o concesiones administrativas a los siguientes organismos y entidades:

- Confederación Hidrográfica del Duero (CHD)
- Diputación de León (Servicio de Fomento)

- Servicio Territorial de Fomento de la Junta de Castilla y León (Servicio de Conservación y Explotación de Carreteras)
- Servicio Territorial de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León (Sección de Patrimonio)
- Unión Fenosa Distribución – Grupo Naturgy
- Enagas Transporte S.A.U. (<https://www.inkolan.com>)

Además, se informará oportunamente a los Ayuntamientos afectados por las obras de la ejecución de las mismas, así como las afecciones previstas a sus infraestructuras.

El anejo nº 20 “Afecciones y reposiciones” recoge una relación detallada de todos los servicios afectados por las obras, describiendo las características del servicio, su localización y afección. La ejecución de estas obras se ha proyectado y valorado debidamente.

10.14 SISTEMA DE ADJUDICACIÓN

El procedimiento de adjudicación del contrato de obras vendrá regulado conforme a lo establecido en los artículos 131 y siguientes de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE de 26 de febrero de 2014 (BOE número 272 de 9 de noviembre de 2017), en la modalidad de procedimiento de adjudicación abierto.

Asimismo, los poderes adjudicatarios pueden encomendar a los medios instrumentales propios de la Administración llevar a cabo la ejecución de las obras con arreglo a lo previsto en el artículo 24 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE de 26 de febrero de 2014 (BOE número 272 de 9 de noviembre de 2017), en la modalidad de procedimiento de adjudicación abierto, y a la Disposición adicional vigésima cuarta.

10.15 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según establece el artículo 77 de la Ley 9/2017 (LCSP), para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras de importe igual o superior a 500.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado.

La clasificación del contratista para la ejecución de las obras previstas en el presente proyecto vendrá regulada conforme al Capítulo II del Título II del Libro I del RGLCAP, exigiendo la siguiente clasificación de empresas contratistas de obras, según las diferentes actuaciones a ejecutar:

Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones

Subgrupo 1: Desmontes y vaciados

Subgrupo 2: Explanaciones

Subgrupo 3: Pozos y galerías

Grupo C) Edificaciones

Subgrupo 2: Estructuras de fábrica u hormigón

Subgrupo 4: Albañilería, revocos y revestidos

Grupo J) Instalaciones mecánicas: categoría 4

Subgrupo 5: Instalaciones mecánicas sin cualificación específica

Grupo E) Hidráulicas

Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.

Subgrupo 7: Obras hidráulicas sin cualificación específica

Grupo I) Instalaciones eléctricas

Subgrupo 6: Instalaciones eléctricas sin cualificación específica

Se propone la siguiente clasificación a exigir al contratista:

- Grupo E: Subgrupo 7, Categoría 6 (E-7.6)

10.16 REVISIÓN DE PRECIOS

La valoración de las obras objeto del presente proyecto estará sujeta a revisión de precios si el poder público contratante lo estima oportuno con arreglo a lo que dicte el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y al Contrato, y tendrá lugar en la forma prevista por la Ley 9/2017 (LCSP).

Aplicando los artículos y disposiciones de la Ley b9/2017 (LCSP), en caso de ser necesario de realizare una revisión de precios y, salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezca para la contratación de las obras, se utilizará la fórmula nº 541, según Real Decreto 1359/2011, de 7 de

octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, ya que se han estimado que es la más adecuada a la tipología de las obras proyectadas.

Dicha fórmula tipo es aplicable en las obras de modernización y transformación en regadíos y conducciones de derivados plásticos, y responde a la siguiente expresión:

$$K_t = 0,05 \cdot \frac{C_t}{C_0} + 0,08 \cdot \frac{E_t}{E_0} + 0,15 \cdot \frac{P_t}{P_0} + 0,06 \cdot \frac{R_t}{R_0} + 0,14 \cdot \frac{S_t}{S_0} + 0,01 \cdot \frac{T_t}{T_0} + 0,51$$

Siendo:

K_t = coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t

C_0 = índice del coste del cemento en la fecha de licitación

C_t = índice del coste del cemento en la fecha de ejecución t

E_0 = índice el coste de la energía en la fecha de licitación

E_t = índice del coste de la energía en la fecha de ejecución t

P_0 = índice del coste de los productos plásticos en la fecha de licitación

P_t = índice del coste de los productos plásticos en la fecha de ejecución t

R_0 = índice del coste de los áridos y rocas en la fecha de licitación

R_t = índice del coste de los áridos y rocas en la fecha de ejecución t

S_0 = índice del coste de los materiales siderúrgicos en la fecha de licitación

S_t = índice del coste de los materiales siderúrgicos en la fecha de ejecución t

T_0 = índice del coste de los materiales electrónicos en la fecha de licitación

T_t = índice del coste de los materiales electrónicos en la fecha de ejecución t

En todo caso y si tiene lugar la revisión de precios, el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares o el Contrato deberán detallar, en su caso, la fórmula o sistema de revisión aplicable.

10.17 PLAN DE OBRA. PLAZO DE EJECUCIÓN

10.17.1 PLAN DE OBRA

Con carácter indicativo y a fin de cumplimentar el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE de 26 de febrero de 2014 (BOE número 272 de 9 de noviembre de 2017), en el anejo nº 24 "Programación de

las Obras”, se ha establecido un plan de programa de trabajos a seguir en la ejecución de las diferentes obras e instalaciones de que consta el proyecto, que deberá ser ampliado en dicho programa.

En este anejo se calcula la duración de la obra, teniendo en cuenta el rendimiento del personal y de la maquinaria utilizada en la obra, así como los días de trabajo efectivos al año, para lo cual se descontarán los días festivos y aquellos en que las inclemencias climatológicas impidan o dificulten la ejecución de los trabajos. La programación se realiza sobre un diagrama de barras (diagrama de Gantt), estudiando las unidades de obra que se puedan ejecutar alternativamente o secuencialmente. El plazo máximo previsto para la ejecución de la obra se ha estimado en **VEINTICUATRO MESES (24)**.

Independientemente del programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra que con carácter indicativo está contenido en este Proyecto y reflejado en el anejo nº 24, cuando se establezca expresamente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Pliego de Condiciones, y siempre que la total ejecución de la obra esté prevista en más de una anualidad, el Contratista está obligado a presentar a la Dirección de Obra un Programa de trabajo en el plazo máximo de treinta (30) días contado desde la formalización del contrato.

El órgano de contratación resolverá sobre el programa de trabajo dentro de los quince (15) días siguientes a su presentación, pudiendo imponer la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

En el programa de trabajo a presentar, en su caso, por el Contratista incluirá especificación de plazos parciales y fecha de terminación de las distintas unidades de obra compatibles con el plazo total de ejecución, indicando el orden en que ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras. Además, incluirá detalladamente la afección a las infraestructuras de riego existentes, que condicionarán puntualmente la ejecución de la red, así como la retirada definitiva de las infraestructuras (acequias) contempladas en este Proyecto.

10.17.2 PLAZO DE EJECUCIÓN

Según lo indicado en el Plan de Obra del Proyecto, recogiendo la experiencia de anteriores obras construidas con semejantes características, teniendo en cuenta las circunstancias desfavorables que pudieran concurrir en una obra de esta envergadura (inclemencia del tiempo, problemas laborales, demoras en los plazos de entrega por parte de los suministradores, no disponibilidad de terrenos, etc.) y debido a las dimensiones y el volumen de la obra, se propone un

plazo de ejecución total de veinticuatro (24) meses, plazo que se considera necesario y suficiente para la terminación de las obras previstas en el presente proyecto. Se debe tener en cuenta que hay actuaciones que deben realizarse en un periodo fuera de campaña de riego.

Con esta referencia, el plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto de este “Proyecto de Modernización del Regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León)” será el que se fije en el Contrato/Encargo de las Obras, a contar a partir del día siguiente de la fecha del Acta de comprobación del replanteo y autorización del comienzo.

10.18 PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

Antes del inicio de la obra, el contratista presentará un plan de control de calidad para su aprobación por la dirección facultativa.

Durante la ejecución de la obra será necesario la realización de cuantos ensayos de control de calidad de los materiales y de las condiciones de ejecución de las obras crea oportuno la Dirección Facultativa.

Todos los gastos hasta el porcentaje antes fijado correrán a cuenta del Contratista que realice las obras cuando éstas sean objeto de concurso, no siendo necesario consignar en el presupuesto del proyecto partida alguna del control de calidad, siendo inferiores al 1% (518.361,40 €) del Presupuesto de Ejecución Material (51.836.141,75 €) conforme a la valoración incluida en el epígrafe 7 ‘VALORACIÓN Y PRESUPUESTO DEL CONTROL DE CALIDAD’ del ANEJO Nº 21: CONTROL DE CALIDAD.

Por la misma Dirección Facultativa se fijará el número, forma y dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas de ensayo y análisis, caso de que no existan disposiciones normativas al efecto ni se establezcan tales datos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en el anejo nº 21 “Control de Calidad”.

Además, todos los materiales y su puesta en obra se ajustarán a lo prescrito en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, siendo de obligado cumplimiento cuanta normativa legal, instrucciones y reglamentos de ámbito nacional y territorial sea de aplicación en la ejecución de los trabajos para conseguir el nivel de calidad previsto.

Durante la ejecución de las obras, la Dirección Facultativa anotará en el libro de órdenes las modificaciones del programa de control establecido en proyecto y su justificación, y las actuaciones de control y sus resultados, así como las observaciones que se consideren oportunas.

Al final de las obras se extenderá por la Dirección Facultativa un certificado de control que indique expresamente los elementos y materiales controlados, así como la conformidad de sus resultados con las calidades previstas. También deberán quedar expresadas las modificaciones de las calidades introducidas, si las hubiere, respecto a las previstas en proyecto con su justificación.

10.19 AYUDAS FEADER. PLAN DE DESARROLLO RURAL DE CASTILLA Y LEÓN.

Las obras contenidas en este proyecto son susceptibles de recibir ayudas económicas de los fondos europeos FEADER, ya que están incluidas dentro del Plan de Desarrollo Rural de la Junta de Castilla y León. Para poder optar a estas ayudas es necesario cumplir una serie de requisitos que se enumeran a continuación:

- Tener la tramitación ambiental aprobada
- Dotar a las obras de un sistema de medición del agua consumida
- Tener la concesión de agua del Órgano de Cuenca
- Obtener un ahorro mínimo del agua consumida del 10 %
- Existencia de un convenio entre SEIASA y la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos
- Contar con el interés explícito de los beneficiarios

Toda la documentación relativa a los requisitos a cumplir para beneficiarse de las ayudas europeas, y el cumplimiento de los mismos en el presente proyecto, se encuentra incluida en el anejo nº 26 "Documentación PDR".

10.20 PRECIOS UNITARIOS APLICADOS AL PRESUPUESTO

Para la valoración de las obras proyectadas se han aplicado unidades de obra y precios tomados de las tarifas TRAGSA 2023 y para los materiales no contemplados en dicha tarifa se han aplicado precios de mercado actuales.

Con estos precios y con las mediciones de obra se ha elaborado el presupuesto de este proyecto.

10.21 FUNDAMENTO Y APOYO DEL REPLANTEO DE LAS OBRAS

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, en el Anejo nº 3 “Topografía”, que recoge las referencias en que se fundamentará el replanteo de las obras recogidas en este proyecto.

11 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El “PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE VILLADANGOS (LEÓN)” está formado por los siguientes documentos:

Tabla 12. Documentos integrantes del proyecto

DOCUMENTO Nº 1	MEMORIA
ANEJO Nº 1	FICHA TÉCNICA
ANEJO Nº 2	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
ANEJO Nº 3	TOPOGRAFÍA
ANEJO Nº 4	ESTUDIO GEOTÉCNICO
ANEJO Nº 5	RELACIÓN DE PARCELAS BENEFICIADAS POR LA MODERNIZACIÓN
ANEJO Nº 6	LISTADO DE LAS AGRUPACIONES DE RIEGO
ANEJO Nº 7	ESTUDIO AGRONÓMICO Y CÁLCULO DE NECESIDADES HÍDRICAS
ANEJO Nº 8	DISEÑO Y CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE RIEGO
ANEJO Nº 9	ELEMENTOS SINGULARES DE LA RED DE RIEGO
ANEJO Nº 10	DISEÑO DE VENTOSAS Y DESAGÜES
ANEJO Nº 11	CÁLCULO MECÁNICO DE TUBERÍAS
ANEJO Nº 12	DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS BALSAS DE REGULACIÓN. OBRAS DE TOMA Y REGULACIÓN
ANEJO Nº 13	CÁLCULO DE ANCLAJES Y OBRAS DE FÁBRICA
ANEJO Nº 14	TELECONTROL Y TELEGESTIÓN
ANEJO Nº 15	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº 16	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº 17	DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL
ANEJO Nº 18	ESTUDIO ARQUEOLÓGICO
ANEJO Nº 19	EXPROPIACIONES
ANEJO Nº 20	AFECCIONES Y REPOSICIONES
ANEJO Nº 21	CONTROL DE CALIDAD
ANEJO Nº 22	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 23	PUESTA EN MARCHA
ANEJO Nº 24	PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS
ANEJO Nº 25	ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA
ANEJO Nº 26	DOCUMENTACIÓN PDR
ANEJO Nº 27	CÁLCULOS ESTRUCTURALES
ANEJO Nº 28	ESTACIONES DE BOMBEO
ANEJO Nº 29	DISEÑO Y CÁLCULO HIDRÁULICO DEL BOMBEO
ANEJO Nº 30	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN
ANEJO Nº 31	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN
DOCUMENTO Nº 2	PLANOS
DOCUMENTO Nº 3	PLIEGO DE CONDICIONES
DOCUMENTO Nº 4	PRESUPUESTO

12 PRESUPUESTO

Se presenta en el Documento nº 4 en el que se recogen las mediciones auxiliares y generales, el cuadro de precios nº 1 (precios de las unidades de obra), el cuadro de precios nº 2 (precios descompuestos), los presupuestos parciales y el resumen general de presupuestos.

Para obtener el Presupuesto Base de Licitación se realiza la suma de costes directos e indirectos con lo que se obtiene el denominado Presupuesto de Ejecución Material.

Posteriormente, se incrementa el Presupuesto de Ejecución Material un 13 % en concepto de Gastos generales y otro 6% en Beneficio industrial.

Al sumatorio resultante de todo ello se incrementa con el porcentaje que legalmente se determine en concepto del Impuesto del Valor Añadido (IVA), fijado en el 21%.

12.1 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

El presupuesto desglosado en capítulos y subcapítulos es el siguiente:

Tabla 13a. Resumen de capítulos del proyecto e importes. Presupuesto base de licitación

CAPÍTULO	CONCEPTO	IMPORTE (€)
1	OBRA DE TOMA CANAL-BALSA SECTOR I	212.361,06
2	BALSA DE REGULACIÓN SECTOR I	2.536.001,69
3	ARQUETA DE FILTRO BALSA SECTOR I	434.821,17
4	DESAGÜE DE BALSA SECTOR I	251.913,76
5	TUBERIA ABASTECIMIENTO E.B. SECTOR I	426.801,63
6	ESTACIÓN DE BOMBEO SECTOR I	2.990.436,13
7	INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN SECTOR I	633.635,89
8	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN SECTOR I	222.359,20
9	RED DE RIEGO SECTOR I	14.954.646,69
10	TELECONTROL Y CENTRO DE GESTION SECTOR I	531.067,51
11	OBRA DE TOMA CANAL- BALSA SECTOR II	230.232,49
12	BALSA DE REGULACIÓN SECTOR II	3.028.259,83
13	ARQUETA DE FILTRO BALSA SECTOR II	430.275,49
14	DESAGÜE DE BALSA SECTOR II	371.121,62
15	TUBERIA ABASTECIMIENTO A E.B. SECTOR II	1.596.290,58
16	ESTACIÓN DE BOMBEO SECTOR II	2.990.436,13
17	INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN SECTOR II	633.635,89
18	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EB SECTOR II	222.359,20
19	RED DE RIEGO SECTOR II	14.912.659,97
20	TELECONTROL Y CENTRO DE GESTION SECTOR II	585.539,11

21	SUBESTACIÓN DE MANDO	1.233.722,45
22	LEAT 45 KV ALIMENTACIÓN E.B. SECTOR I	293.306,74
23	LEAT 45 KV ALIMENTACIÓN E.B. SECTOR II	221.745,18
24	RETIRADA Y RECICLADO ACEQUIAS	1.070.927,36
25	GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION	81.225,27
26	MEDIDAS AMBIENTALES	423.475,88
27	CARTELERIA PRTR	3.877,64
28	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	307.644,69
	Total PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	51.830.780,25
	13,00 % GASTOS GENERALES	6.738.001,43
	6,00 % BENEFICIO INDUSTRIAL	3.109.846,82
	SUMA DE G.G Y B.I.	9.847.848,25
	TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA	61.678.628,50
	IVA (21%)	12.952.511,98
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	74.631.140,48

Tabla 13b. Resumen general del proyecto

RESUMEN PRESUPUESTO (€)		
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)		51.830.780,25
% Gastos generales	13,00%	6.738.001,43
% Beneficio industrial	6,00%	3.109.846,82
	Suma	9.847.848,25
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		61.678.628,50
IVA	21,00%	12.952.511,98
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (€)		74.631.140,48

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **SETENTA Y CUATRO MILLONES SEISCIENTOS TREINTA Y UN MIL CIENTO CUARENTA EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (#74.631.140,48 €#)**.

13 CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN

En los términos previstos en los artículos 13, 231, 233 y anexo I de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE de 26 de febrero de 2014 (BOE número 272 de 9 de noviembre de 2017), se redacta este proyecto de obra con los contenidos exigibles y de conformidad a Reglamentos, Prescripciones y Normas Técnicas vigentes en la actualidad, como requisito de actuación para poder ser adjudicado a través de un contrato de obras para su ejecución.

Cumplimentada la orden de redacción, alcanzados todos los objetivos previstos y considerando debidamente justificada la necesidad de su realización, como se ha puesto de manifiesto en los apartados anteriores de esta memoria y en los documentos del proyecto, se manifiesta que las obras e instalaciones incluidas en el presente proyecto están suficientemente definidas y valoradas para su ejecución, proponiéndose para su aprobación por el Órgano competente en la materia, si procede.

León, septiembre de 2023

Autor del Proyecto **PRYSE INGENIERÍA**

El Ingeniero Agrónomo



Fdo. Teodoro Martínez García

Colegiado nº 642 del Colegiado Oficial de
Agrónomos de Castilla y León y Cantabria