

PROYECTO DE EJECUCIÓN

PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD Y DEL ÓPTIMO APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS PROCEDENTES DE AGUAS NO CONVENCIONALES Y CON INCORPORACIONES DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LOS REGADÍOS DE LA COMUNIDAD GENERAL DE RIEGOS DE LEVANTE, MARGEN IZQUIERDA DEL SEGURA (ALICANTE).

SEPARATA 3: IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN.

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES



AUTOR

JOSÉ MANUEL DELGADO DE MOLINA CÁNOVAS
Ingeniero Agrónomo
Colegiado nº 1.007 COIAL





Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



ÍNDICE

1	CAPITULO 1: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO	1
1.1	OBJETO DEL PLIEGO	1
1.2	DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS ACTUACIONES	1
1.3	COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS	1
1.4	NORMATIVA	2
2	CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DEL PROYECTO	4
2.1	OBJETO DEL PROYECTO	4
2.2	TIPOLOGÍA DE LAS ACTUACIONES.....	4
3	CAPITULO 3 CONDICIONES GENERALES	7
3.1	REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD Y DEL CONTRATISTA	7
3.2	PERSONAL DEL CONTRATISTA.....	7
3.3	ÓRDENES AL CONTRATISTA	7
3.4	CONTRADICCIONES, OMISIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO	7
3.5	COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO E INICIO DE LAS OBRAS	8
3.6	ENSAYOS, CONTROL Y VIGILANCIA	8
3.7	OTRAS FÁBRICAS Y TRABAJOS	9
3.8	ALTERACIONES Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJO	9
3.9	PLAN DE AUTOCONTROL DE CALIDAD (PAC)	9
3.10	PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	10
3.11	SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN	10
3.12	MANTENIMIENTO DE SERVIDUMBRE Y SERVICIOS EXISTENTES	10
3.13	TERRENOS DISPONIBLES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	11
3.14	ACCESO A LAS OBRAS.....	11
3.15	ACOPIOS	11
3.16	EQUIPOS, MAQUINARIAS Y MEDIOS AUXILIARES A APORTAR POR EL CONTRATISTA	11
3.17	FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.....	12
3.18	TRABAJOS A CARGO DEL CONTRATISTA.....	12
3.19	SUBCONTRATOS.....	12
3.20	OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES	13
3.21	GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.....	13
3.22	OBRAS CUYA EJECUCIÓN NO ESTÁ TOTALMENTE DEFINIDA EN ESTE PROYECTO	13
3.23	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN CASOS NO PREVISTOS EN ESTE PLIEGO	14
3.24	SEGURIDAD Y SALUD	14
3.25	MEDICIÓN Y ABONO	14
3.26	CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS	14



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



3.27	REVISIÓN DE PRECIOS	14
3.28	OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS	14
3.29	OBRAS INCOMPLETAS	15
3.30	OBRAS NO AUTORIZADAS	15
3.31	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS, RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA	15
3.32	OBLIGACIONES SOCIALES.....	15
3.33	EXTINCIÓN DEL CONTRATO	16
4	CAPÍTULO 4: CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS HIDRÁULICOS A SUSTITUIR.....	17
4.1	VÁLVULAS HIDRÁULICAS	17
4.1.1	CONDICIONES GENERALES.....	17
4.1.2	CONTROL	20
4.1.3	PRUEBAS Y ENSAYOS	20
4.1.4	MEDICIÓN Y ABONO	21
4.2	VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN 1º DE ACCIÓN DIRECTA.....	21
4.2.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	21
4.2.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	21
4.2.3	PRUEBAS Y ENSAYOS	23
4.2.4	MEDICIÓN Y ABONO	23
4.3	CONTADORES	23
4.3.1	CONDICIONES GENERALES.....	23
4.3.2	ENSAYOS	28
4.3.3	MEDICIÓN Y ABONO	30
4.4	SENSORES TRANSDUCTORES DE PRESIÓN	30
4.4.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	30
4.4.2	ENSAYOS	30
4.4.3	MEDICIÓN Y ABONO	30
4.5	INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIÓN Y CONTROL	31
4.5.1	Alcance de la automatización y telecontrol de la red de hidrantes.....	31
4.5.2	Descripción detallada de las unidades remotas de campo.....	34
4.5.3	Sistema de comunicaciones vía Radio	39
4.5.4	Sistema de comunicaciones tecnología Narrowband (NB-IoT).....	40
4.5.5	Alcance de la automatización en las cabeceras.....	41
4.5.6	Centro de Control.....	43
4.5.7	Funciones del sistema de telecontrol desde el punto de vista del regante.....	49
4.5.8	Funciones de recogida automática de la información.....	50
4.5.9	Funciones de procesamiento de datos recogidos.....	50
4.5.10	Sistema principal de comunicaciones.....	50
4.6	MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES	52
4.6.1	Revisión pre-campaña de riego	53
4.6.2	Revisión post-campaña de riego.....	53
4.6.3	Mantenimiento correctivo	53
4.7	MEDICIÓN Y ABONO	54
4.7.1	Unidades de campo de hidrantes.....	54
4.7.2	Unidades suscriptoras y WiMAX.....	54
4.7.3	Estaciones base:.....	54
4.7.4	Centro de Control:.....	54
5	CAPITULO 5: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES SOBRE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.....	55
5.1	GENERALIDADES	55



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



5.2	PUNTO LIMPIO EN OBRA.....	55
5.3	ETIQUETADO DE LOS RESIDUOS	55
5.4	LIMPIEZA DE LAS OBRAS	56
5.5	NORMATIVA DE APLICACIÓN:.....	56
6	CAPÍTULO 6: INFORMACIÓN Y PUBLICIDAD	56
6.1	INTRODUCCIÓN.....	56
6.2	MODELOS DE SEÑALIZACIÓN	56
6.2.1	CARTEL PROVISIONAL	56
6.2.2	PLACA DEFINITIVA	57
7	CAPÍTULO 7: MEDIDAS AMBIENTALES SELECCIONADAS PARA APOYAR EL CUMPLIMIENTO DNSH ...	58
7.1	CURSO DE FORMACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	58



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



1 CAPITULO 1: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1 OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego se refiere a las obras definidas en el Proyecto de "PROYECTO PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD Y DEL ÓPTIMO APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS PROCEDENTES DE AGUAS NO CONVENCIONALES Y CON INCORPORACIONES DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LOS REGADÍOS DE LA COMUNIDAD GENERAL DE RIEGOS DE LEVANTE, MARGEN IZQUIERDA DEL SEGURA (ALICANTE) SEPARATA 3 IMPLANTACIÓN DE TICs".

Comprende las condiciones que regularán las actuaciones a desarrollar, tanto desde el punto de vista técnico como administrativo y económico. El Pliego comprende las disposiciones de tipo administrativo o legal y las condiciones en relación a los materiales, a la instalación de los elementos y al procedimiento de medición y abono para las diferentes obras incluidas en el Proyecto.

Además, al tratarse de una actuación financiada por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, se dará cumplimiento a las normas establecidas en materia de información, comunicación y publicidad establecidas en el artículo 34 del Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.

1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS ACTUACIONES

Las actuaciones se definen en los documentos que forman el Proyecto y que está compuesto de los siguientes documentos:

- Documento nº 1. Memoria y Anejos
- Documento nº 2. Planos
- Documento nº 3. Pliego de Prescripciones Técnicas
- Documento nº 4. Presupuesto, en el documento nº 4 están incluidos los Cuadros de Precios nº 1 y 2.
- Documento nº 5. Estudio de Seguridad y Salud.

1.3 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos del Proyecto, o viceversa, será ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en los Planos del Proyecto y en el Pliego de Prescripciones Técnicas o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, serán ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos del Proyecto y Pliego de Prescripciones Técnicas.

El Contratista informará por escrito a la Dirección facultativa, tan pronto como sea de su conocimiento, de toda discrepancia, error u omisión que pueda encontrarse.

Cualquier corrección o modificación en los Planos del Proyecto o en las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas, sólo podrá ser realizada por la Dirección facultativa, siempre y cuando así lo juzgue conveniente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido.

En caso de discrepancia entre los precios de una unidad, los Cuadros de Precios prevalecerán.



1.4 NORMATIVA

- 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.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/95 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención y su orden TIN/2504/2010.
- Ley 54/1997 de 27 de noviembre del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto. Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial (modificado por la Ley 18/2021, de 20 de diciembre).
- Real Decreto. 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Real Decreto. 159/2021, de 16 de marzo, por el que se regulan los servicios de auxilio en las vías públicas.
- Ley 2/2021, de 29 de marzo, de medidas urgentes de prevención, contención y coordinación para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19.
- Ley 3/2021, de 12 de abril, por la que se adoptan medidas complementarias, en el ámbito laboral, para paliar los efectos derivados del COVID-19.
- Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, modificando los arts. 2.3, 6.1, la disposición final 2, los anexos I a III y SUPRIME el IV del Real Decreto 773/1997.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, sobre Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la ley 32/2014 de 22 de diciembre de Metrología.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- UNE 318003:2021 IN de octubre de 2021 de índice de Proyectos de obras de riego.
- UNE 157923:2006, de noviembre de 2006. Criterios generales para la elaboración de EIA de proyectos de regadío.
- UNE-ISO 16399:2016 de julio de 2016. Contadores de agua para riego.
- UNE-EN 14267:2005 de julio de 2005, Técnicas de riego. Hidrantes para riego.
- UNE-EN 14267:2005 V2/AC:2009, de marzo de 2009 Técnicas de riego. Hidrantes para riego.
- UNE 318002-3:2021, de junio de 2021 Técnicas de riego. Telecontrol de zonas regables. Parte 3: Interoperabilidad.
- UNE-EN 14049:2005, de enero de 2005. Técnicas de riego. Intensidad de aplicación de agua. Principios de cálculo y métodos de medida.
- UNE-EN 14049:2005/1M:2006, de septiembre de 2006. Técnicas de riego. Intensidad de aplicación de agua. Principios de cálculo y métodos de medida.
- UNE-EN 15009-1:2007, de noviembre 2007. Técnicas de riego. Telecontrol de zonas regables. Parte 1: Consideraciones generales.
- UNE-EN 15099-1:2007 ERRATUM:2008, de marzo de 2008, Técnicas de riego. Telecontrol de zonas regables. Parte 1: Consideraciones generales.
- UNE-EN 12266-1:2013, de enero de 2013 de Válvulas industriales. Ensayo de válvulas metálicas. Parte 1: Ensayos de presión, procedimientos de ensayo y criterios de aceptación. Requisitos obligatorios.
- UNE-EN 12266-2:2013, de enero de 2013 de Válvulas industriales. Ensayo de válvulas metálicas. Parte 2: Ensayos, procedimientos de ensayo y criterios de aceptación. Requisitos adicionales.
- UNE-EN 558:2022, de noviembre de 2022, Válvulas industriales. Dimensiones entre caras opuestas y dimensiones del centro a una cara de válvulas metálicas para utilizar en sistemas de canalizaciones con bridas. Válvulas designadas por PN y por clase.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



2 CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DEL PROYECTO

2.1 OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto constructivo define técnica y económicamente el conjunto de actuaciones previstas en el denominado “PROYECTO PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD Y DEL ÓPTIMO APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS PROCEDENTES DE AGUAS NO CONVENCIONALES Y CON INCORPORACIONES DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LOS REGADÍOS DE LA COMUNIDAD GENERAL DE RIEGOS DE LEVANTE, MARGEN IZQUIERDA DEL SEGURA (ALICANTE) SEPARATA 3 IMPLANTACIÓN DE TICs”.

2.2 TIPOLOGÍA DE LAS ACTUACIONES

El sistema de explotación que se proyectó fue de riego por turnos de 4 horas/día para cada recinto con una dotación de 2,3 l/ha (33,12 m³/ha y día). Los recintos en función de sus dimensiones fueron sectorizados para darles más tiempo de riego (más turnos), llegando hasta 3 turnos de 4h, con una jornada total de riego máxima de 12 h/día, quedando un espacio de 4 h para labores de mantenimiento de las instalaciones.

El dimensionado de la tubería tuvo en cuenta escenarios cambiantes de cultivos y de variables climáticas estableciendo los correspondientes coeficientes de mayoración de los consumos.

La CRR trabaja bajo los siguientes escenarios de servicio de agua de riego:

Escenario normal actual

Si bien el diseño de las redes y de las cabeceras se dimensionó para un riego por turnos, en condiciones normales el servicio se atiende a la “demanda”.

El titular de un recinto contrata un volumen de agua de riego; cuando se agota el sistema cierra su electroválvula.

Todos los días del año, el sistema da una orden de apertura y cierre para activar el solenoide y así evitar problemas de bloqueos por obstrucciones o precipitados.

Todos los días y en los tres periodos (0:01), (0:10) y (23:59). Es sistema hace un barrido (pooling) de datos al conjunto de todos los ECH.

ECHs fuera de control implica la necesidad de realizar lecturas directas de contadores y en la mayoría de los casos sobreconsumos de agua respecto al cupo autorizado.

Los ECHs fuera de control se quedan al margen de la información y gestión de las alarmas preestablecidas, como son; consumos instantáneos anormales, roturas o fugas en el interior de los rectos u obturaciones en los filtros de los recintos.

Escenario normal de futuro

Conforme aumente la demanda en las tuberías bajantes del embalse de Crevillente por la modernización de otras comunidades de base, se irá sustituyendo el suministro a la demanda por el proyectado de turnos. Por tanto, además de las aperturas y cierres de mantenimiento del solenoide, en los días de riego el sistema realizará dos maniobras más de apertura y cierre de la toma.

Escenario con restricciones

Cuando se producen restricciones por periodo de sequía o por averías en algún tramo de la red principal que puede ser suministrada por otro tramo alternativo de menor sección; desde el CC se establecen restricciones a las cabeceras para riegos en días alternativos. Para el control de los turnos de los días alternativos hay dos posibilidades:

- a) Apertura y cierre del SCS
- b) Apertura y cierre de todos los SH dependientes del SCS



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



La CRR opta por la b) pues si un sector tiene tomas que se encuentran no controladas y en estado abierto, si optara por la opción a) se produce el drenaje total de la red de distribución. Lo que conlleva al consiguiente proceso de llenado de forma restrictiva y con un importante consumo de tiempo y de posibles averías por presencia de aire en la red. Y eso en periodo de restricciones, lo que puede suponer en un riego por goteo hasta 5 días sin servicio.

Escenarios de averías en la red de distribución

Cuando se produce una avería en la red de distribución de un sector es necesario el cierre de todos los SHs para evitar obturaciones por entrada de arrastres de los rellenos de la zanja.

La necesidad de sustitución ECHs y ECSs

La falta de comunicación se ha producido por la mala ejecución de la instalación del cable, que, si bien la CRR ha ido realizando desde la entrega de las obras numerosas actuaciones de duplicidad de los tramos e incluso de intercomunicaciones vía radio de unos tramos con otros, el problema se va incrementado por la histéresis del material y por otros factores propios del ambiente en el que está instalado.

Po lo anterior y dado el avance tecnológico en que se encuadran los dispositivos y formas de comunicación para la telemetría y telecontrol de este tipo de receptores, la CRR se ha propuesto la sustitución de las ECH y de las ECS para conseguir la máxima fiabilidad y funcionalidad en el control de los hidrantes, de las lecturas de los contadores y que además permita una mayor versatilidad del control de las cabeceras de los sectores en el mantenimiento general de las instalaciones. El alcance de la sustitución es total para los hidrantes en funcionamiento.

	ECH instaladas	Unidades de ECH a sustituir	% sustituidos
Ramal Principal 2º Levante	2.549	2.048	80,35%
Adzabares	504	434	86,11%
Ramal Principal 1º Levante	5.947	4.433	74,54%
	9.000	6.915	76,83%

La necesidad de sustitución en los SHs

Por parte de los técnicos de la CRR informan de problemas de funcionamiento en las válvulas hidráulicas de 1 ½" y de 2".

De nuevo y en función de cuando fueron instalados, su tipología y pilotaje es distinto. En las tablas siguientes se indican estas características diferenciando las instaladas en el Ramal Principal de 1º de Levante y las instaladas en el Ramal Principal 2º Levante. En ambos casos, en primer lugar, se indica la situación actual y en segundo lugar lo que se propone sustituir.

Ramal Principal 1º de Levante

SITUACIÓN ACTUAL, Tipo de SH y pilotaje

Toma	Válvula manual	Val automática, Bermad S-400	Reducción presión	Limitador caudal	Contador (mm)	Contador (")	Filtro	Ventosa
1"	1"	1" 1/2	1"	Placa	25	1"	1"	1"
1" 1/4	1" 1/4	1" 1/2	1"	Placa	30	1" 1/4	1" 1/4	1"
1" 1/2	1" 1/2	1" 1/2	Piloto	Placa	40	1" 1/2	1" 1/2	1"
2"	2"	2"	Piloto	Placa	50	2"	2"	1"



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Ramal principal 2º de Levante y Alzabares

SITUACIÓN ACTUAL, tipo de SH y pilotaje

Toma	Válvula manual	Val automática, Hidroconta	Reducción presión	Limitador caudal	Contador (mm)	Contador (")	Filtro	Ventosa
1"	1"	1"	1"	Placa	25	1"	1"	1"
1" 1/4	1" 1/4	1" 1/4	1" 1/4	Placa	30	1" 1/4	1" 1/4	1"
1" 1/2	1" 1/2	1" 1/2	1" 1/2	Placa	40	1" 1/2	1" 1/2	1"
2"	2"	2"	2"	Placa	50	2"	2"	1"

Ramal Principal 1º de Levante	Sector 1-12	Sectores 13 al 31
Tipo de SH, con o sin pilotaje	Unidades a sustituir	Unidades a sustituir
Val automática, 1" 1/2, en toma contador DN25		115
Val automática, 1" 1/2, en toma contador DN30		175
Reductores de presión 1"		58
Val automática, 1" 1/2, en toma contador DN40		172
Val automática, 1" 1/2, en toma contador DN40, con piloto reductor		42
Val automática, 2", en toma contador DN50 MJ		63
Val automática, 2", en toma contador DN50 Woltmann		10
Val automática, 2", en toma contador DN50 MJ, con piloto reductor		16
Val automática, 2", en toma contador DN50 Woltmann, con piloto reductor		2
Suma		653
		925
Ramal principal 2º de Levante y Alzabares	Sector 1 al 20	Sector Alzabares
Tipo de SH, con o sin pilotaje	Unidades a sustituir	Unidades a sustituir
Val automática, 1" 1/2, en toma contador DN25		129
Val automática, 1" 1/2, en toma contador DN30		140
Reductores de presión 1"		54
Val automática, 1" 1/2, en toma contador DN40,		164
Val automática, 1" 1/2, en toma contador DN40, con piloto reductor		41
Val automática, 2", en toma contador DN50 chorro múltiple		75
Val automática, 2", en toma contador DN50 chorro múltiple, con piloto reductor		19
Val automática, 2", en toma contador DN50 Woltmann		14
Val automática, 2", en toma contador DN50 Woltmann con piloto reductor		4
Suma		640
		198

Respecto a las necesidades de sustituir los ECS son las correspondientes a todas y cada una de las cabeceras de sector (inicio de las redes hidráulicas sectoriales) existentes.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



3 CAPITULO 3 CONDICIONES GENERALES

3.1 REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD Y DEL CONTRATISTA

El Director facultativo resolverá sobre todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto, de acuerdo con las atribuciones que por el Promotor tenga asignadas y que serán conocidas por el Contratista.

De forma especial, el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las unidades de obra, interpretación de planos y especificaciones, modificaciones del Proyecto, programa de ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos, así como en lo relacionado con la conservación del medio ambiente que pueda ser afectado por las instalaciones o por la ejecución de préstamos, caballeros, vertederos, acopios o cualquier otro tipo de trabajo

3.2 PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Jefe de Obra y Delegado del Contratista será formalmente propuesto por el Contratista al Director facultativo, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Director, en un principio y en cualquier momento del curso de la obra, si hubiere motivos para ello a juicio de este. No podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad por escrito del Director facultativo.

El Director facultativo podrá exigir que no se ejecute la obra si no hay nombrado, aceptado y presente un Jefe de Obra del Contratista, siendo en tal caso el Contratista responsable de la demora y de sus consecuencias.

3.3 ÓRDENES AL CONTRATISTA

El Jefe de Obra, será el interlocutor del Director facultativo, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que dé el Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal subalterno, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Jefe de Obra es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección facultativa, incluso planos de obra, ensayos y mediciones, estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento.

El Jefe de Obra tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra e informará al Director facultativo a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección facultativa.

Se abrirá el libro de Incidencias de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. El Libro de Incidencias debe ser custodiado por el Coordinador de Seguridad y Salud.

3.4 CONTRADICCIONES, OMISIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos del Proyecto, o viceversa, será ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en los Planos del Proyecto y en el Pliego de Prescripciones Técnicas o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el

contrario, serán ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos del Proyecto y Pliego de Prescripciones Técnicas.

El Contratista informará por escrito a la Dirección facultativa, tan pronto como sea de su conocimiento, de toda discrepancia, error u omisión que encontrase.

Cualquier corrección o modificación en los Planos del Proyecto o en las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas, sólo podrá ser realizada por la Dirección facultativa, siempre y cuando así lo juzgue conveniente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido.

En caso de discrepancia entre los precios de una unidad, los Cuadros de Precios prevalecerán.

Como consecuencia de la información recibida del Contratista, o por propia iniciativa a la vista de las necesidades de la Obra, el Director de la misma podrá ordenar y proponer las modificaciones que considere necesarias al Proyecto de acuerdo con el presente Pliego, la legislación vigente sobre la materia y las atribuciones que tenga asignadas por el Promotor.

3.5 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO E INICIO DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras comenzará con el Acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización, salvo casos excepcionales justificados. La Dirección facultativa procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la citación, extendiéndose acta del resultado, que suscribirán la Dirección facultativa y el Contratista. Este Acta se elevará al Promotor para su aprobación y en ella constará la conformidad entre el Proyecto y el terreno o las variaciones existentes en su caso.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, y si en el transcurso de las obras sufrieran deterioro, cambio de lugar temporal o destrucción serán a su cargo los gastos de reposición y comprobación.

En el período comprendido entre la adjudicación definitiva y la de replanteo de las obras, el Contratista podrá, bajo su responsabilidad, proceder a la organización general de las mismas, gestión de suministros de materiales y medios auxiliares necesarios y, en general, a todos los trámites previos necesarios para que una vez comenzada la obra, no se vea interrumpida por obstáculos derivados de una deficiente programación.

Serán de cuenta del adjudicatario de las obras, el abono de los gastos de replanteo y liquidación de estos.

3.6 ENSAYOS, CONTROL Y VIGILANCIA

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente, que en su caso podrían ser propuestos por el Contratista para su aceptación por la Dirección facultativa, debiendo aportarse tarifa de precios de dichos laboratorios.

De los gastos de ensayo y control de materiales será a cargo del Contratista hasta un uno por ciento (1%) del Presupuesto Base de Licitación, el resto de los gastos por este capítulo será a cargo del Promotor, salvo que los resultados de los ensayos y el control pongan de manifiesto un trabajo defectuoso del Contratista, en cuyo caso, será este el que corra con el gasto. Dada la naturaleza de las actuaciones y dado que el proyecto por su singularidad carece de un anejo de Plan de Control a la calidad dado que los componentes vienen en calidad asegurados por el certificado del propio fabricante, en caso de producirse ensayos en ningún caso su coste superará el 1% del Presupuesto Base de Licitación.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, piezas o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o totalmente en el acta del reconocimiento final, pruebas de recepción o plazo de garantía.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



3.7 OTRAS FÁBRICAS Y TRABAJOS

En la ejecución de otras fábricas y trabajos para la construcción de las obras, para las cuales no existieran prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego de Prescripciones, el Contratista se atenderá en primer término a lo que resulte de los Planos, Cuadros de Precios y Presupuestos, en segundo término a las reglas que dicte el Director facultativo y en tercer término a las buenas prácticas seguidas en fábrica y trabajos análogos por los mejores constructores y siempre cumpliendo las normas de obligado cumplimiento.

El Contratista, dentro de las prescripciones de este Pliego, tendrá libertad para dirigir la marcha de las obras y para emplear los procedimientos que juzgue convenientes, con tal de que con ellos no resulte perjuicio para la buena ejecución y futura subsistencia de aquellas, debiendo el Director facultativo en caso dudoso que con esto se relacionen, resolver todos estos puntos.

3.8 ALTERACIONES Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJO

Dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a quince días desde la fecha de su formalización, salvo casos excepcionales justificados, el Contratista presentará un Programa de Trabajo. La Dirección facultativa definirá que actividades incluidas en el programa tendrán las características, en atención a su significación e importancia, de unidades o hitos que marquen plazos parciales de inexcusable cumplimiento.

El mencionado Programa de Trabajo tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales establecidos. Solo se podrán modificar estos plazos con el consentimiento, por escrito, de la Dirección facultativa y la aprobación de Promotor.

La falta de cumplimiento de dicho programa y sus plazos parciales, en el mismo momento en que se produzcan, podrá dar lugar a la inmediata propuesta de resolución y al encargo de ejecución de las obras a otros contratistas, así como a las sanciones económicas que correspondan.

Cuando el contrato se resuelva por incumplimiento del Contratista le será incautada la garantía y deberá, además, indemnizar al Promotor los daños y perjuicios ocasionados en lo que excedan del importe de la garantía incautada.

En todo caso, el acuerdo de resolución contendrá pronunciamiento expreso acerca de la procedencia o no de la pérdida, devolución o cancelación de la garantía constituida.

Iniciado el expediente de resolución de un contrato cuyas obras hayan de ser continuadas por otro contratista o por el Promotor, se preparará seguidamente la propuesta de liquidación de las mismas.

La liquidación comprenderá la constatación y medición de las obras ya realizadas, especificando las que sean de recibo y fijando los saldos pertinentes en favor o en contra del Contratista.

La liquidación se notificará al Contratista al mismo tiempo que el acuerdo de resolución.

3.9 PLAN DE AUTOCONTROL DE CALIDAD (PAC)

El Contratista es responsable de la calidad de las obras que ejecuta.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación del Promotor el Plan de Autocontrol de Calidad (PAC) que haya previsto, con especificación detallada de los medios humanos y materiales que se compromete a utilizar durante el desarrollo de las obras para este fin.

En este Plan, que se redactará respetando los requisitos de las Normas ISO 9002 y 14002, se definirá el alcance en cuanto a controles de plantas y de suministros, así como el tipo e intensidad de ensayos de control de calidad a realizar en todas las unidades de obra susceptibles de ello.

Inexorablemente, comprenderá la realización de ensayos de compactación de rellenos así como los ensayos previos que justifiquen la adecuada calidad de los materiales de los mismos (sean del emplazamiento, de la traza o de préstamos) con una intensidad suficiente para poder garantizar en todas y cada una de las tongadas el cumplimiento de las condiciones exigidas en las especificaciones de este Pliego de Prescripciones Técnicas, sin tener que recurrirse necesariamente al control que realice por su cuenta la Dirección facultativa.

El mismo alto nivel de intensidad deberá ser contemplado por el Contratista en su Plan de Autocontrol en lo relativo a los hormigones, determinando consistencias y rompiendo probetas en diversos plazos para poder determinar, en cada



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



uno de los elementos ejecutados, el cumplimiento de las exigencias del Proyecto. Dicho nivel de intensidad se mantendrá también en el control de calidad del material de las barras de acero corrugado y de cualquier elemento metálico.

El mismo alto nivel de intensidad deberá ser contemplado por el Contratista en su Plan de Autocontrol en lo relativo al control de la ejecución de la puesta en obra de las tuberías, válvulas y equipos, y sus juntas o soldadura, garantizándose el cumplimiento de las exigencias del Proyecto.

En las demás unidades de obra, el Contratista se comprometerá con este Plan a la realización de ensayos suficientes para poder garantizar la calidad exigida.

Los resultados de todos estos ensayos serán puestos en conocimiento de la Dirección facultativa, inmediatamente después de su obtención en impresos normalizados que deberán ser propuestos por el Contratista en el Plan de Autocontrol.

El Plan de Autocontrol deberá indicar claramente el proceso de generación de no conformidades y su cierre. Se debe hacer una mención expresa a la ISO 9002. Asimismo, se recogerán en el PAC los ensayos y demás verificaciones que garanticen la calidad idónea de los suministros.

La Dirección facultativa tendrá acceso directo a la ejecución de cualquier ensayo y a la obtención sin demora de sus resultados del Contratista. Igualmente podrá entrar en contacto directo con el personal que el Contratista empleará en su autocontrol con dedicación exclusiva y cuya relación, será recogida en el Plan de Autocontrol, incluyendo sus respectivos "Curriculum Vitae" y experiencias en actividades similares.

3.10 PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista adoptará bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que diere, a este respecto, la Dirección facultativa.

Especialmente, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial. Además, pondrá especial cuidado en implantar y cumplir todas y cada una de las medidas de Integración Ambiental durante la ejecución de las obras que resulten de la propuesta de evaluación ambiental del Proyecto. A tal efecto, el Contratista conocerá la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto y deberá cumplir su contenido en todos aquellos conceptos que le afecten.

3.11 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN

El Contratista está obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad las señalizaciones necesarias, balizamiento, iluminación y protecciones adecuadas para las obras, tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones de las distintas partes de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias, direccionales, de precaución y peligro, se ajustará a los modelos que fija el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto o las que en su sustitución indique o complemente el Promotor, debiendo mantener permanentemente la vigilancia y la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

3.12 MANTENIMIENTO DE SERVIDUMBRE Y SERVICIOS EXISTENTES

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios existentes, el Contratista dispondrá todos los medios que sean necesarios, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Dirección facultativa, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se deberá considerar comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación, en la zona de las obras, de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione. Para ello el Promotor facilitará toda la información disponible y



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



en especial en la localización de servicios soterrados, quedando para el Contratista el empleo de dispositivos de búsqueda o la realización de catas para la completa y exacta localización de los mismos.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas y lugares de uso público y sin que ello altere los plazos parciales y totales del Plan de Obra.

El Contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas debiendo realizar a su costa los trabajos necesarios para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras.

3.13 TERRENOS DISPONIBLES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el Proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

La provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el Proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras será totalmente de cuenta del Contratista que también se ocupará de la tramitación administrativa y medio ambiental para obtener las autorizaciones.

3.14 ACCESO A LAS OBRAS

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta.

3.15 ACOPIOS

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sin haber solicitado previamente autorización al Director facultativo, sobre el lugar a efectuar dichos acopios y el motivo que lo justifique.

Los materiales se acopiarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para su utilización en obra, y de la forma en que el Director facultativo prescriba. Los costes de acopio y estiba de los materiales acopiados están incluidos dentro de los precios de las unidades afectadas, no siendo por tanto de abono al contratista de forma separada.

3.16 EQUIPOS, MAQUINARIAS Y MEDIOS AUXILIARES A APORTAR POR EL CONTRATISTA

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista y responsabilidad de éste para la correcta ejecución de las Obras deberán reunir las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar la Dirección facultativa cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las Obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director facultativo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo de este.

La maquinaria, herramientas y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros de Precios no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

3.17 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Promotor, a la Dirección facultativa y a sus delegados o subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos o pruebas para las obras.

En la obra deberá existir permanentemente a disposición de la Dirección facultativa, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Órdenes que consta de 100 hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Dirección facultativa y del Jefe de Obra. O la alternativa ofimática de éste que la Dirección facultativa haya aprobado.

3.18 TRABAJOS A CARGO DEL CONTRATISTA

El Contratista construirá las obras y suministrará y montará cada una de las obras y/o equipos definidos en este Pliego de Prescripciones Técnicas y en los Planos del Proyecto, junto con todos los accesorios necesarios para su buen funcionamiento. El abono de estos accesorios se considera incluido en la valoración de las unidades de obra y así deberá ser considerado por el Contratista en la fase de licitación al Proyecto.

El Contratista notificará a la Dirección facultativa la fecha y el lugar en que se realizarán las pruebas con suficiente anticipación en cada caso, presentando al Director facultativo toda la documentación necesaria que las describa, así como la normativa que las contemple.

El Contratista suministrará los servicios de un equipo técnico de montaje, experimentado y competente, necesario para la realización de los ajustes que pudieran ser requeridos en obra, e inspección de la instalación terminada, así como también los servicios del personal técnico competente, necesario para la instrucción del personal que estará a cargo de los equipos mecánicos o eléctricos montados.

Asimismo, suministrará los planos de conjunto y detalle necesarios para la correcta interpretación de la ejecución y funcionamiento de los equipos, así como, también, los planos de detalle de todos los elementos de anclaje que deban empotrarse en la obra de hormigón.

3.19 SUBCONTRATOS

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, de la Dirección facultativa. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el Subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión.

La celebración de los subcontratos estará condicionada a que se dé conocimiento por escrito a la Dirección facultativa del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes del contrato a realizar por el subcontratista.

Los subcontratistas quedarán obligados sólo ante el Contratista principal que asumirá, por tanto, la total responsabilidad de la ejecución del contrato frente al Promotor, con arreglo estricto al Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y a los términos del contrato.

En ningún caso podrá concertarse por el Contratista la ejecución parcial del contrato con personas y/o empresas inhabilitadas para contratar de acuerdo con el ordenamiento jurídico.

La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual. La Dirección facultativa estará facultada para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de estos. El Contratista adoptará las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos renunciando de forma expresa a cualquier indemnización o pago por parte del Promotor y sin que ello dé lugar a ningún retraso en la planificación de la obra.

El Promotor no será responsable ante ningún Subcontratista, ni ante el personal de los mismos por ninguna reclamación. A tal efecto cuando se autorice la subcontratación, el Contratista deberá presentar la renuncia expresa y escrita del Subcontratista a los derechos que le concede el artículo 1.597 de Código Civil. El Contratista indemnizará



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



al Promotor por cualquier pérdida o daño que se derive como resultado de cualquier reclamación de algún Subcontratista.

3.20 OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES

El Contratista obtendrá a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras.

Será responsable, hasta la recepción definitiva, de los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencia del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

El Contratista está obligado previamente al comienzo de los trabajos a detectar, proteger, evitar o reponer en su caso, y a su cargo, salvo que esté expresamente recogido en el Pliego y Presupuesto, todos los servicios existentes en uso o no, que pudieran resultar dañados por la ejecución de cualquiera de los trabajos de la obra dentro de los límites de la misma.

Serán por lo tanto a cargo del Contratista todos los daños, perjuicios e indemnizaciones consecuencia de la rotura, interrupción y posterior reposición de cualquier elemento y servicio público o privado de los arriba mencionados.

El Contratista dará cuenta de todos los objetos de interés que se encuentren o descubran en la obra durante la ejecución de los trabajos a la Dirección facultativa y los colocará bajo su custodia.

También queda obligado al cumplimiento de lo establecido en las Reglamentaciones de Trabajo y disposiciones reguladoras de los Seguros Sociales y de Accidentes.

3.21 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que origine la comprobación del replanteo general de las obras y los de replanteos parciales de las mismas; los de remoción o retirada de toda clase de instalaciones a sustituir y construcciones auxiliares que lo impidan; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio; los de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de remoción de las instalaciones, herramientas; materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas; los de instalación y conservación del laboratorio de pie de obra..

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes y las que determine el correspondiente Pliego de Licitación, así como todos los gastos originados por los ensayos de materiales y de control y pruebas de ejecución de las obras y equipos que se especifican en este Pliego.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que los motive, serán de cuenta del Contratista todos los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de todos los materiales acopiados en la obra, el desmantelamiento y retirada de los componentes de todas las instalaciones de obra, la retirada del campamento de la obra, la restitución completa si así lo considera conveniente el Promotor de los préstamos, vertederos, pistas de obra, caminos de acceso, zona de acopio de materiales, desvíos provisionales de cauces, carreteras y caminos que hayan sido utilizados para la obra y en general cualquier elemento o construcción provisional que haya realizado dicho contratista dentro y fuera de la zona de obra.

Asimismo, el Contratista finalizará en el plazo más breve posible los tajos que en esos momentos estuviera ejecutando y que por motivos de seguridad o cualquier otro que considere la Dirección facultativa sea necesario terminar.

Llegado este caso el Contratista deberá abandonar la obra en un plazo que será fijado por el Promotor, debiendo mantener hasta ese momento todos los equipos necesarios para realizar los trabajos arriba mencionados.

3.22 OBRAS CUYA EJECUCIÓN NO ESTÁ TOTALMENTE DEFINIDA EN ESTE PROYECTO

Las obras cuya ejecución no está definida ni contemplada en el presente Proyecto se abonarán a los precios del Contrato y según las condiciones recogidas en el presente Pliego que serán de aplicación, en cualquier caso.

El Contratista está obligado a la ejecución de las mismas cuando el Director facultativo considere que son necesarias para la continuidad de la obra, su seguridad, o por cualquier otro motivo que aquel considere.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



3.23 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN CASOS NO PREVISTOS EN ESTE PLIEGO

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle estipulado expresamente en este Pliego de Condiciones, y lo que, sin apartarse de su recta interpretación, disponga por escrito la Dirección facultativa.

Caso de surgir unidades de obra no previstas en el Proyecto, cuya ejecución se considere conveniente o necesaria y si los precios de abono no estuvieran contemplados en el Contrato, los nuevos precios se fijarán contradictoriamente, con anterioridad a la ejecución de los trabajos a que dicho precio se refiere. Estos precios se redactarán en lo posible, tomando como base los que figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto.

3.24 SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista será responsable del cumplimiento de toda la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, así como de las especificaciones particulares expuestas en el Documento 5 del proyecto de obra que se corresponde con el Estudio de Seguridad y Salud.

3.25 MEDICIÓN Y ABONO

Para la medición y abono de las distintas unidades se seguirá lo especificado para cada una de ellas en los correspondientes apartados de los capítulos del presente Pliego.

Cuando las mediciones realizadas superen las teóricas deducidas de los planos y mediciones o de los criterios especificados en el Proyecto, no serán de abono los excesos resultantes, salvo autorización previa de la Dirección facultativa. En ningún caso se abonarán más de las unidades realmente ejecutadas.

3.26 CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS

Si se considerase necesaria la formación de precios contradictorios entre el Promotor y el Contratista, este precio deberá fijarse con arreglo a las unidades del cuadro de precios del presente Proyecto siempre que sea posible.

La fijación del precio deberá hacerse obligatoriamente antes de que se ejecute la obra a la que debe aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de cumplir este requisito, el Contratista quedará obligado a aceptar el precio que para la misma señale el Promotor.

En caso de falta de acuerdo entre el Promotor y el Contratista ambas partes se someterán a arbitraje de acuerdo con lo establecido en los párrafos siguientes:

Cualquier cuestión, disputa o diferencia que pudiera surgir entre las partes proveniente de la interpretación y/o ejecución del Contrato y sus anejos, se resolverá según lo indicado en el Pliego de Cláusulas Administrativas y en el Contrato.

3.27 REVISIÓN DE PRECIOS

Dada las características de las obras y su plazo de ejecución, no se contempla la aplicación de fórmulas de revisión de precios

3.28 OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

Si alguna unidad de obra no cumpliera las condiciones que para la misma se establecen en el presente Pliego, deberá ser demolida y reconstruida a costa del Contratista, sin embargo, si aún con menor calidad que la exigida resultase aceptable, a juicio de la Dirección facultativa, se fijará por ésta el precio a abonar por la misma en función del grado de deficiencia. El Contratista podrá optar por aceptar la decisión de aquella o atenerse a lo especificado al principio de este artículo.

Cuando se tenga algún indicio de la existencia de vicios ocultos de construcción o de materiales de calidad deficiente, la Dirección facultativa podrá ordenar la apertura de las catas correspondientes, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos de apertura, ensayos, y todas las demás operaciones que se originen de esta comprobación, en caso de confirmarse la existencia de dichos defectos.

El material que no reúna las condiciones de garantía exigidas, o no se ajuste a estas normas, puede ser rechazado.



En este caso, la responsabilidad del Contratista se limitará a la reposición del material defectuoso sin cargas para el Promotor.

El material rechazado no obstante deberá ser repuesto en el plazo de diez (10) días naturales contados a partir de la fecha en que se comunique en firme tal obligación. Si el material no es repuesto en este plazo y se tratase de material en período de garantía, el Contratista será responsable de los daños que se puedan producir por la demora.

3.29 OBRAS INCOMPLETAS

Dadas las características de las actuaciones a realizar no es posible la clasificación de ninguna unidad de actuación como obra incompleta.

3.30 OBRAS NO AUTORIZADAS

Como norma general, no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización de la Dirección de Obra, así como aquellos defectuosos, que deberán ser demolidos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto. No obstante, si alguna unidad de obra que no se halla exactamente ejecutada con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, sin embargo, fuese admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida provisional y definitivamente en su caso, pero la empresa adjudicataria quedará obligada a conformarse, sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que la empresa adjudicataria prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

3.31 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS, RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta, hasta que sean recibidas, todas las obras que integran el contrato.

Una vez terminadas las obras en cada unidad de hidrante o cabecera, se procederá a realizar su cierre y limpieza final.

Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas y ambientales acordes con la zona circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones se considerarán incluidas en el Contrato, y por tanto su realización no será objeto de ninguna clase de abono.

Transcurrido el plazo de ejecución y si las obras resultasen construidas con arreglo a las condiciones estipuladas y a satisfacción del Promotor, ésta lo constatará en un acto formal y positivo de Recepción o Conformidad dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización del objeto del contrato.

El plazo de garantía será de VEINTICUATRO (24) meses, o en su caso el indicado en el Pliego de Cláusulas Administrativas y en el Contrato y empezará a contar a partir de la fecha de la citada Recepción, durante el cual será de cuenta del Contratista la conservación de las obras e instalaciones y cuantas reparaciones se motiven y ordenen por defectos de ejecución de las mismas.

Terminado el plazo de garantía, y si no ha habido objeciones por parte del Promotor, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista.

3.32 OBLIGACIONES SOCIALES

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones vigentes sobre la seguridad en el trabajo, encaminadas a garantizar la seguridad de los trabajadores y la buena marcha de las obras. Dicho cumplimiento no excusará en ningún caso la responsabilidad del Contratista, aún en el caso de que subcontrate total o parcialmente su trabajo.

El Contratista tiene asimismo la obligación de cumplir cuanto prescribe la Reglamentación Nacional del Trabajo de las Industrias de la Construcción y Obras Públicas, y todas las disposiciones vigentes o que en lo sucesivo se dicten de carácter laboral y social.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



3.33 EXTINCIÓN DEL CONTRATO

El contrato se entenderá cumplido cuando el Contratista haya realizado, de acuerdo con los términos establecidos en aquel y a satisfacción del Promotor, el objeto de dicho contrato.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



4 CAPÍTULO 4: CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS HIDRÁULICOS A SUSTITUIR.

Definiciones previas

Una electroválvula es un conjunto formado por válvula hidráulica + un solenoide con una base hidráulica (válvula de control) de 2 o 3 vías que es actuado por solenoide.

Una electroválvula puede a su vez puede estar pilotada por un piloto limitador de caudal y/o por un piloto limitador de presión (reductor).

En la definición del presupuesto se ha valorado una electroválvula formada por válvula hidráulica que en todos los casos lleva incluido el piloto limitador de caudal, el solenoide tipo latch de 3 vías y la válvula de control de tres vías.

4.1 VÁLVULAS HIDRÁULICAS

4.1.1 CONDICIONES GENERALES

Llevarán marcado como mínimo, de forma legible e indeleble los siguientes datos:

- Marca del fabricante
- Diámetro nominal
- Presión nominal.

La presión nominal de fábrica (PN) será superior a la presión máxima de trabajo (PT), que serán las indicadas en proyecto, incluyendo lógicamente los transitorios de la red.

El valor de la PN es de 10 bar.

En el diseño y la construcción se utilizará nylon reforzado con fibra de vidrio en un porcentaje igual o superior al 30%, material resistente a las condiciones más duras. Tendrá una capacidad de flujo ultra-elevada con mínimas pérdidas de presión.

La válvula estará diseñada para funcionar dentro de un amplio rango de presiones y caudales, desde el goteo hasta el flujo máximo. Su diseño será sencillo, con pocas piezas, que facilita las operaciones de inspección y mantenimiento en línea.



Ilustración 1: Válvula hidráulica eléctrica actuada por solenoide y con piloto de control de reducción de presión.

Cierre positivo guiado que asegura una regulación precisa y estable con movimientos suaves para evitar los golpes y las vibraciones en el cierre.

Dispondrá de una amplia variedad de conexiones permite combinar diferentes tipos y tamaños. Rosca hembra, brida o adaptador 'Slip-on' de PVC, con adhesivo o ranurado (como suplemento opcional). En su caso dispondrá de conexión de brida articulada que protege a la válvula contra los efectos de fuerzas y presiones en la tubería.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



La válvula básica de operación hidráulica estará accionada por diafragma modelo IR-100 hYflow fabricado en caucho reforzado con nylon, o similar.

Se podrá instalar en posición horizontal o vertical, y se presentan en los siguientes tamaños: 1 1/2", 2, 2L, 2 1/2", 3, 3L, 4 y 6 DN: 40, 50, 50L, 65, 80, 80L, 100 y 150.

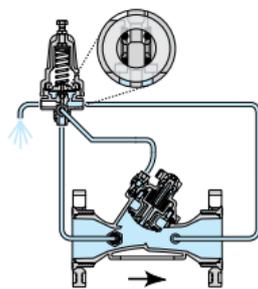
Su cuerpo de nylon reforzado con fibra de vidrio de calidad industrial y larga duración deberá ser altamente resistente a las sustancias químicas y a los daños por cavitación. El cuerpo en 'Y' de la válvula incluirá una cavidad única totalmente exenta de obstrucciones y sin protuberancias que interfieran en el flujo del agua

El diafragma de tipo Flexible Super Travel (FST) y el cierre positivo guiado asegurará el libre paso del agua de extremo a extremo, para obtener una capacidad de flujo ultra-elevada con mínimas pérdidas de presión.

Con la combinación del cierre positivo guiado de carrera larga, el diafragma con soporte periférico y la junta (selladura) reemplazable se obtendrá:

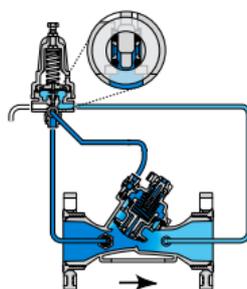
- Un cierre suave sin golpes ni vibraciones
- Una regulación precisa y estable con movimientos suaves
- Baja demanda de presiones de trabajo
- Un diafragma que no se erosiona ni deforma
- Una combinación de diafragma y resorte que responde totalmente al rango de presiones de trabajo requerido
- Resistencia a la radiación UV y al congelamiento
- Resistencia a las sustancias químicas
- Resistencia a condiciones de cavitación siendo capaz de trabajar con ratios de reducción de hasta 6:1

Admitirá modos reguladores de control de 3 vías (reducción de presión)



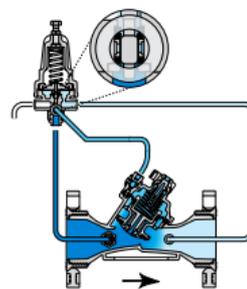
Posición de apertura total

Al reducirse la presión aguas arriba, el piloto bloquea la abertura de suministro de presión y abre la salida de drenaje, de modo que la cámara de control desahoga a la atmósfera. La válvula se abre completamente, minimizando la pérdida de carga.



Modulación de cierre

Al subir la presión, el piloto bloquea la salida de drenaje y abre la abertura de suministro de presión, presurizando la cámara de control para que la válvula module a la posición de cerrada.



Posición de bloqueo

Cuando la presión que se percibe es igual a la calibrada, el piloto bloquea las aberturas de drenaje y de suministro de presión. Esto encierra la presión dentro de la cámara de control, fijando la apertura de la válvula en su última posición hasta que se produzca un cambio.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Anillo de la tapa.

El anillo ajusta la tapa al cuerpo de la válvula, para reforzarlo y para facilitar el mantenimiento.

Adaptador del piloto

El adaptador del piloto permitirá conectar la mini válvula piloto o el relé hidráulico al cuerpo de la válvula.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Tapa

La sólida construcción de la tapa otorga resistencia a las más duras condiciones de servicio. Otros tipos opcionales de tapas (3", DN80 y de menor tamaño) admiten la incorporación de un cierre manual, de un cierre manual + indicador de posición, y de un solenoide de 2 vías (Tipo eléctrico 2W-N1).

Resorte (muelle) de cierre auxiliar.

Un solo resorte de acero inoxidable de alto grado proporciona un amplio rango de operación, con una baja presión de apertura y un cierre asegurado.

Conjunto del tapón

En el conjunto integral del tapón Flexible Super Travel (FST) o similar se combinará el cierre positivo guiado de carrera larga, un diafragma con soporte periférico y la posibilidad de reemplazar el diafragma y la selladura de la válvula. El diafragma responderá plenamente a los requisitos del rango de presiones de operación.

Cuerpo de la válvula

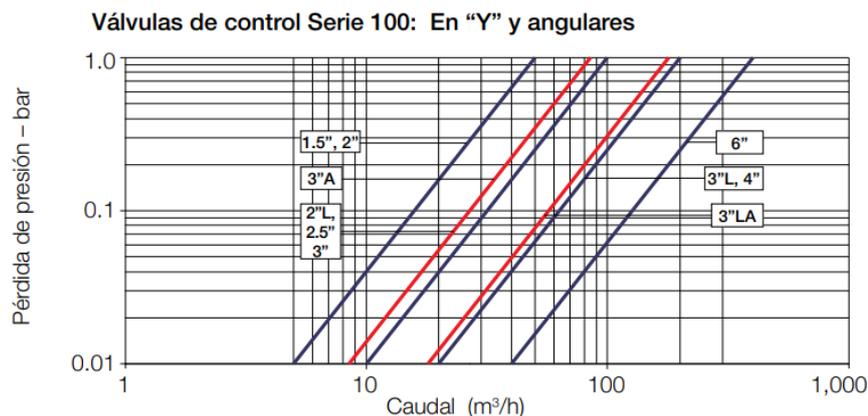
La construcción de nylon reforzado con fibra de vidrio es resistente a las más duras condiciones de trabajo, los efectos de las sustancias químicas y los riesgos por cavitación. El diseño de paso libre de extremo a extremo en la cavidad única, sin obstrucciones ni protuberancias, permite obtener una capacidad ultra-elevada de flujo con mínimas pérdidas de presión.

Conexiones

Adaptables en el sitio a una amplia gama de tipos y tamaños:

- Bridas: "Corona" de plástico o metal con ranuras alargadas para distintas normas de bridas, ISO, ANSI y JIS.
- Rosca externa de adaptación de brida
- Roscas internas
- Posibilidad de adaptador a brida, PVC o unión ranurada

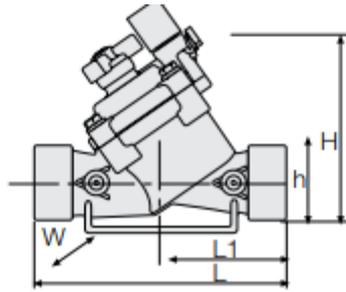
Diagrama de flujo



Tamaños	40	50	50L	65	80	80	80	80	80	80	80L	100	150
Forma	Y	Y	Y	Y	Y	A	T	TT	D	DD	Y	A	Y
							Un lado	Dos lados	Un lado	Dos lados			
KV	50	50	100	100	100	85	95	130	90	200	200	190	200



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Tamaños DN	40	50	50	50L	65	80		
Forma	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Conexiones	Rc 1 1/2 (BSP.T)	G 2 (BSP.F)	Rc 2 (BSP.T)	Rc 2 (BSP.T)	G 2 1/2 (BSP.F)	Rc 2 (BSP.T)	Bridas universales	
	1 1/2" NPT	Macho	2" NPT	2" NPT	Macho	3" NPT	Metal	Plástico
L (mm)	200	200	200	230	230	298	308	308
H (mm)	156	156	156	170	170	180	240	240
h (mm)	40	40	40	40	40	50	100	100
W (mm)	97	97	97	135	135	190	100	100
VDCC (litros)	0.15	0.15	0.15	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Peso (Kg)	0.8	0.8	0.8	1.35	1.4	1.6	4.4	2.5

VDCC = Volumen de descarga (desplazamiento) en la cámara de control

4.1.2 CONTROL

La regulación de caudal será conforme a los siguientes diámetros y caudales.

- La instaladas en SH de 25 mm: 2.000, 2.400 y 2.800 l/h
- Las instaladas en SH de 30 mm: 3.500, 4.200 y 5.100 l/h
- Las instaladas en SH de 40 mm: 6.000, 7.200, 8.700 y 10.000 l/h
- Las instaladas en SH de 50mm multijet: 12.500 y 15.000 l/h
- Las instaladas en SH 50mm Woltmann: 20.000, 23.000 y 25.000 l/h

(En todos los casos con placa orificio externa)

El piloto reductor de presión vendrá con tarado inicial de salida de 3 bar y será regulable, para lo que dispondrá de regulador e indicador de la regulación. La relación de reducción será al menos de 10/3 bar

El solenoide es tipo latch, de 3 vías, constituida por dos componentes principales: un actuador de solenoide seco y una válvula hidráulica de 3 vías.

El actuador queda protegido por membrana aislante y herméticamente sellada que impide todo contacto con el agua. Su consumo de energía solo se produce cuando cambia de posición mediante pulso eléctrico de muy corta duración. Dispone además de base hidráulica con mano de operación manual y un soporte para su acoplamiento a la válvula.

4.1.3 PRUEBAS Y ENSAYOS

El control de calidad en su prueba de fabricación se ajustará a la Norma UNE-EN 14267 ISO 5208, DIN 3230.

Los ensayos a que se someterán las válvulas en la plataforma del fabricante serán:

Prueba de estanqueidad: se probarán a presión en la dirección del flujo a 1,2 x P.T. equivalente a 0,75 PN. A válvula cerrada no admitiéndose fugas de ningún tipo.

Prueba de seguridad y hermeticidad del cuerpo: se probarán a la P.N. con el sistema de cierre en posición intermedia, mediante ensayo de presión interior, durante 10 minutos.

Todas las válvulas irán acompañadas de un certificado del fabricante que garantice la conformidad con lo especificado en este Pliego y el control de calidad realizado en fábrica de la válvula correspondiente.

Sin embargo, las válvulas no serán aceptadas hasta la aprobación definitiva del Ingeniero Director, a la vista de los ensayos y pruebas realizadas en obra "in situ".



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



4.1.4 MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por unidad realmente instalada, probada y funcionando con las debidas garantías, si lo ha sido conforme a este Proyecto y a las órdenes la Dirección facultativa.

4.2 VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN 1" DE ACCIÓN DIRECTA.

4.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Construcción en latón UNE-EN 12165 niquelada. Cierre acero inox. AISI 303. Muelle en acero zincado EN-10270. Juntas EPDM perox. Extremos rosca gas (BSP) H-H - ISO 228/1. Temp. máx. trabajo 130°C., Podrá estar disponible con rosca NPT (3318N).



Ilustración 2: Válvula reductora de presión, tipo REDUX-GE

4.2.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Presión máx. de trabajo 25 bar (PN-25).
- Cuerpo en latón, acabado niquelado: CW617N s/EN12165 para 1/2" a 2" y CB753S s/EN1982 para 2 1/2", 3" y 4". 3.
- Campo de regulación: 1 a 5,5 bar (1/2" a 2") y 1,5 a 7 bar (2 1/2" a 4").
- Presión de salida establecida a 3 bar.
- Temperatura de trabajo desde 0°C a 130°C.
- Compatible con agua, solución de glicol al 50% y aire comprimido.
- Extremos roscados gas (BSP) H-H s/ ISO 228/1.
- Conexión a manómetro Rp1/4" s/ EN 10226 (ISO 7/1). (manómetro no incluido).



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

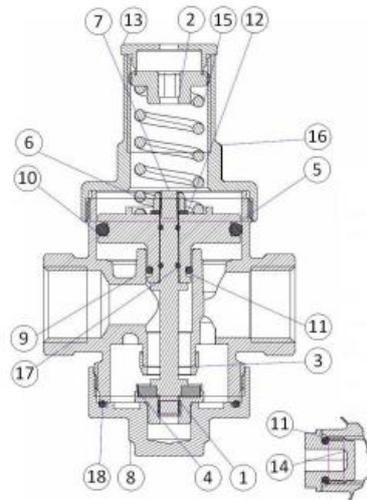


Ilustración 3: Sección y despiece

Nº	Denominación/Name	Material
1	Eje pistón / Piston Stem	Latón / Brass CW614N
2	Regulación muelle / Calibration spring	Latón / Brass CW614N
3	Asiento / Seat	Acero Inox / Stainless Steel
4	Junta asiento / Gasket seat	EPDM (1/2" - 2") / Fasisit Italy (2 1/2" - 4")
5	Pistón / Piston	PA + f.vidrio / PA + Glass fiber (1/2" - 2") / CW617N (2 1/2" - 4")
6	Tope pistón / Piston stop	Acero Inox / SS Inox + PA (1/2" - 2") / CW617N (2 1/2" - 4")
7	Perno / Pin	-
8	Tapa pistón / Piston cap	Latón / Brass CW617N
9	Cuerpo / Body	CW617N (1/2" - 2") / CB753S (2 1/2" - 4")
10	Tórica / O-ring	EPDM (1/2" - 2") / FPM75 (2 1/2" - 4")
11	Tórica / O-ring	EPDM (1/2" - 2") / FPM75 (2 1/2" - 4")
12	Arandela / Washer	Acero Inox / Stainless steel
13	Tapón / Cap	PE (1/2" - 2")
14	Tapón / Cap	PA + fibra vidrio/ PA + Glass fiber (1/2"- 2") / POM (2 1/2"-4")
15	Muelle / Spring	Acero / Steel
16	Tapón / Cap	CW617N (1/2" - 2") / CB753S (2 1/2" - 4")
17	Tórica / O-ring	EPDM (1/2" - 2") / FPM75 (2 1/2" - 4")
18	Tórica / O-ring	EPDM (1/2" - 2") / FPM75 (2 1/2" - 4")



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

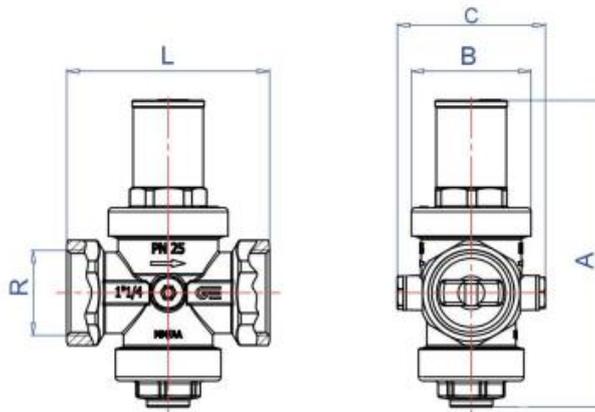


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa



Ref.	Medida / Size	Dimensiones / Dimensions (mm)				Presión Regulable/ Adjust. Pressure (bar)	Peso Weight (Kg)
	R	A	ØB	C	L		
3318 04	1/2"	114	48	63	69	1 – 5,5	0,540
3318 05	3/4"	114	48	63	82	1 – 5,5	0,600
3318 06	1"	146	59	73	96	1 – 5,5	1,020

4.2.3 PRUEBAS Y ENSAYOS

Pruebas, ensayos y verificaciones conforme a norma EN 1567.

4.2.4 MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por unidad realmente instalada, probada y funcionando con las debidas garantías, si lo ha sido conforme a este Proyecto y a las órdenes la Dirección facultativa.

4.3 CONTADORES

4.3.1 CONDICIONES GENERALES

Características técnicas

Especificaciones generales.

El contador de agua debe estar diseñado y fabricado de manera que cumpla los requisitos establecidos en este Pliego y, además: no debería ser necesario filtrar el agua que atraviesa el hidrante; no debería sufrir daños por cualquier inversión accidental del flujo que pudiera producirse.

Los contadores deben estar diseñados preferentemente de tal forma que no supongan prácticamente ningún obstáculo al paso del agua o a cualquier material sólido que ésta pueda transportar.

Además, la precisión de la medición no debe depender, bajo ninguna circunstancia, de las características químicas del agua.

Cuerpo.

De plástico Nylon reforzado con fibra de vidrio, excepto para los 50W

Indicador.

El elemento del contador que muestra el volumen de agua medido debe estar fabricado de acuerdo a las especificaciones de la Norma ISO 4064-1.

Protección.

El elemento del contador que muestra el número entero de metros cúbicos consumidos no debe estar en contacto con el agua. Todos los elementos del equipo deben tener al menos un nivel de protección IP 67.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Legibilidad.

El indicador debe garantizar una lectura sencilla de los volúmenes sin ambigüedades. Se debe instalar con un sistema adecuado que impida que se empañe el cristal del indicador, o con un dispositivo tipo limpiaparabrisas para la superficie interior.

Número de decenas y valor de las divisiones de la escala de verificación. El número de decenas debe ser tal que sea posible indicar un volumen total de agua expresado en metros cúbicos en un periodo de al menos 2 000 h, con el caudal nominal del dispositivo (*QNC*) sin tener que poner el contador a cero. La comprobación de la escala de verificación debe cumplir las especificaciones de la Norma ISO 4064-1.

Características metrológicas

Errores máximos admisibles. El error máximo admisible en todo el rango de medición (entre *Q_{mín.}* y *Q_S*, ambos incluidos) es $\pm 5\%$.

El error de medición debe ser inferior al error máximo admisible cuando el caudal continuo o intermitente se encuentra entre *Q_{Mmín.}* y *Q_{SC}*, ambos incluidos.

El error de medición se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\varepsilon = \frac{100 \times (V_r - V_d)}{V_r}$$

Donde:

ε es el error de medición (en porcentaje);

V_r es el volumen registrado por el contador;

V_d es el volumen real que pasa a través del contador.

Clases metrológicas.

Los contadores de agua se dividen en dos clases metrológicas en función de la relación entre el caudal nominal del contador (*QNC*) y el caudal mínimo (*Q_{Mmín.}*), tal y como se indica a continuación en la tabla.

Clases metrológicas de contadores

Clase	Relación $QNC/Q_{M_{\min}}$.
Clase A	$10 \leq QNC/Q_{M_{\min}} < 25$
Clase B	$25 \leq QNC/Q_{M_{\min}}$

En este proyecto y para cualquier disposiciones de contadores en vertical en cualquier otra posición, incluso la horizontal la clasificación metrológica a emplear será la B.

Rango de caudales.

Para las dos clases A y B, el caudal máximo debe cumplir la siguiente condición

$$\frac{\text{Caudal de sobrecarga (QSC)}}{\text{Caudal nominal del contador (QNC)}} \geq 2,00$$



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Contadores de chorro único

Principio de funcionamiento

Básicamente, su funcionamiento se basa en la incidencia directa de un *único* chorro sobre una turbina alojada en el interior del cuerpo del instrumento de medida, habitualmente de latón o bronce. La velocidad de giro de la turbina depende de la velocidad de impacto del chorro de agua o lo que es lo mismo, del caudal circulante en cada momento. Evidentemente, cualquier modificación en la relación entre el caudal circulante y la velocidad de giro de la turbina alterará la curva de error.

Condiciones de instalación

No requieren tramos rectos de tubería aguas arriba. Una instalación inclinada o en vertical es muy habitual y no debe afectar a la curva de error a caudales medios y altos. Se prescribe en este Pliego y para este Proyecto el empleo de modelos homologados para funcionar en posición vertical o en cualquier posición. El cambio de posición como máximo sólo originará un salto en su clasificación C o B, metrológica.

Condiciones de trabajo.

Se instalarán antes de la electroválvula. La apertura y cierre de la misma en condiciones desfavorables de la instalación (parcela de riego a cota inferior que la posición del contador), puede causar durante breve espacio de tiempo un caudal mayor al de sobrecarga (QSC) pero en ningún momento serán causa de un desacople continuado de su mecanismo. Si esta se produjera será instantáneo hasta alcanzar el caudal nominal de la toma a la que da servicio y en ningún caso deberá afectar a la robustez y fiabilidad del contador. Por parte del Contratista deberá seleccionar el fabricante que por su calidad y certificación cumpla con este requisito para estas condiciones de trabajo.

Contadores de chorro múltiple

Principio de funcionamiento

Los contadores de chorro múltiple se incluyen en el grupo de los contadores de velocidad. Este tipo de contadores son también utilizados en las redes de usuario. Al igual que ocurre con los contadores del apartado anterior, la velocidad de giro de la turbina depende de la velocidad de impacto del agua sobre la misma. Por ello, cualquier modificación en la relación entre el caudal y la velocidad a la cual debe entrar el agua en la cámara de la turbina implica una alteración en la curva de error. La diferencia con respecto al funcionamiento de los contadores de chorro único reside en que en éstos el agua impacta sobre la turbina en un único punto, mientras que en los contadores de chorro múltiple el agua golpea a la turbina en toda la periferia de la cámara.

Con esta característica se consigue un funcionamiento más equilibrado de la turbina y, en teoría, mayor durabilidad del contador. Asimismo, se supone un mejor comportamiento a bajos caudales.

Condiciones de instalación

Al igual que los contadores de chorro único, estos contadores no requieren tramos rectos de tubería aguas arriba. Una instalación inclinada o en vertical es muy habitual y no debe afectar a la curva de error a caudales medios y altos. Se prescribe en este Pliego y para este Proyecto el empleo de modelos homologados para funcionar en posición vertical o en cualquier posición. El cambio de posición como máximo sólo originará un salto en su clasificación C o B, metrológica.

Condiciones de trabajo.

Se instalarán antes de la electroválvula. La apertura y cierre de la misma en condiciones desfavorables de la instalación (parcela de riego a cota inferior que la posición del contador), puede causar durante breve espacio de tiempo un caudal mayor al de sobrecarga (QSC) pero en ningún momento serán causa de un desacople continuado de su mecanismo. Si esta se produjera será instantáneo hasta alcanzar el caudal nominal de la toma a la que da servicio y en ningún caso deberá afectar a la robustez y fiabilidad del contador. Por parte del Contratista deberá seleccionar el fabricante que por su calidad y certificación cumpla con este requisito para estas condiciones de trabajo



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Contadores Woltmann

Principio de funcionamiento

El elemento primario de los contadores Woltmann consiste en una hélice sobre la que incide, en dirección axial, el flujo de agua. La velocidad de giro de la misma es función tanto del caudal y las características constructivas de la hélice, como del ángulo de ataque del agua sobre sus álabes.

Existen tres tipos de contador Woltmann en función de sus características constructivas y del eje de rotación de la turbina. Los contadores Woltmann *de eje horizontal* tienen mayor capacidad de caudal para un mismo diámetro que los *de eje vertical* y *en codo*. Sin embargo, la sensibilidad a caudales bajos de los contadores de eje vertical es superior.

Existe una variante de los contadores de eje vertical, a la que se le añade una válvula de control o regulación. Esta válvula actúa cuando por el contador ha circulado un determinado volumen de agua o simplemente para limitar el caudal, la presión o en ambas, en el sistema. A estos contadores se les denomina comúnmente válvulas contador, válvulas volumétricas, o hidrómetros.

Condiciones de instalación

En los contadores de *eje horizontal*, el perfil de velocidades a la entrada juega un papel fundamental en la metrología del mismo. Dependiendo de la perturbación existente aguas arriba el número de tramos rectos necesarios para regularizarlo oscila entre 5 y 20 diámetros.

Las exigencias de tramos rectos en los contadores de *eje vertical* son menores, puesto que el propio contador distorsiona el perfil de velocidades a la entrada, lo que le hace inmune a muchos tipos de perturbaciones.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

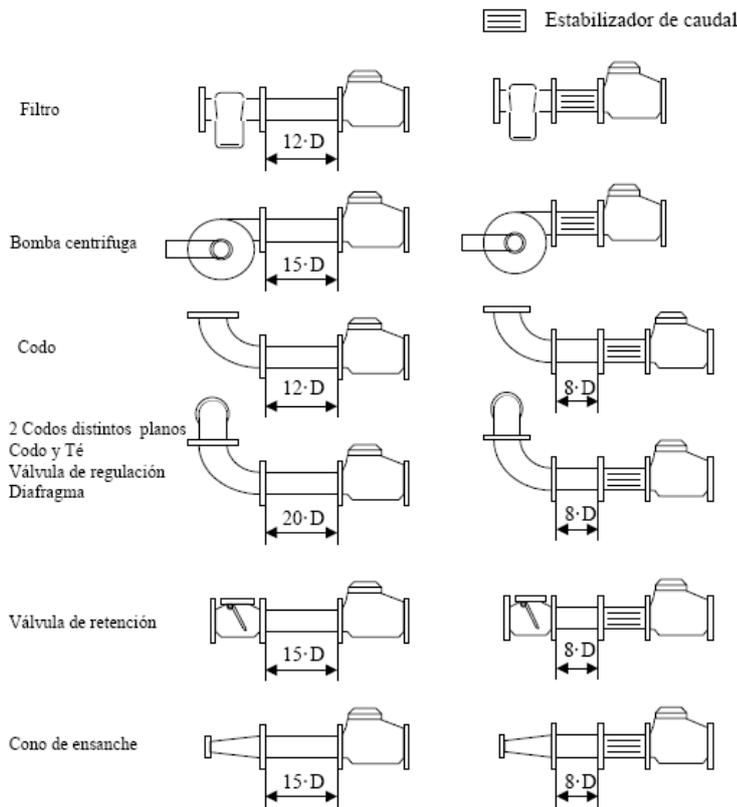


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa



Tramos rectos recomendados para los contadores Woltmann de eje horizontal.

Parámetros que pueden afectar a la metrología

El principal parámetro que afecta a la metrología de este tipo de contador es la distorsión del perfil de velocidades que se genera cuando no se mantienen las distancias rectas requeridas aguas arriba. En estos casos, el resultado de la medición es impredecible, y no se garantiza una mínima calidad de medida donde puede salir perjudicado tanto el usuario como el suministrador.

Otro aspecto importante a tener en cuenta en la utilización de este tipo de contadores tiene que ver con la instalación de filtros aguas arriba del contador, con el fin de evitar el impacto de sólidos arrastrados por la corriente, o el paso de fibras que puedan bloquear la hélice.

Tabla comparativa de modelos y aplicaciones

TIPO	CLASES METROLÓGICAS FRECUENTES	DIÁMETROS DISPONIBLES (mm)	PÉRDIDAS DE CARGA (bar)	CALIDAD DE AGUA REQUERIDA
Chorro único	B-C	7-100 (habitualmente hasta 65)	≈ 1 *	Buena
Chorro múltiple	B-C	15-50	≈ 1 *	Buena
Woltmann eje horizontal	B	50-800	0,2-0,4	Regular
Woltmann eje vertical	B	50-200	0,2-0,4	Regular
Proporcionales	A	65-150	≈ 0,6	Mala
Tangenciales	A	50-250	≈ 0,1 bar	Mala

* Norma ISO-4064 la pérdida de carga a caudal máximo está limitada a 1 bar.



Dimensionado

TIPO	calibre		QSC (m ³ /h)	QNC (m ³ /h)	(QM _{mín} (l/h) o (m ³ /h)	Clase Metrológica	Unión
	mm	pulgadas					
Chorro múltiple	20	3/4	2,5	5	12	B-H, A-V	ROSCA
	25	1	3,5	7	<20	B-H, A-V	
	30	1 1/4	6	12	<20	B-H, A-V	
	40	1 1/2	10	20	<45	B-H, A-V	
	50	2	15	30	<45	B-H, A-V	
Woltman	50	2	15	30	0,09	B-H, A-V	BRIDAS
	65	2 1/2	25	50	0,13	B-H, A-V	
	80	3	40	80	0,22	B-H, A-V	
	100	4	60	120	0,25	B-H, A-V	

Todos los tipos dispondrán de contactor integrado para la transmisión electrónica de datos. Los impulsos serán generados mediante un contactor tipo red.

4.3.2 ENSAYOS

Generalidades.

Los ensayos empleados son ensayos de tipo y no los realizados durante el proceso de fabricación. El número de contadores que se ensayan será el indicado en el anejo de ensayos y control de calidad. En su defecto será el indicado por la Dirección facultativa.

Programa de ensayos.

Antes de comenzar el ensayo, se inspeccionan visualmente los contadores para asegurar que cumplen las características técnicas establecidas en este Pliego.

Se llevan a cabo los siguientes ensayos, siguiendo el orden establecido a continuación:

- ensayo de resistencia a la presión;
- determinación de la curva de error en función del caudal;
- ensayos de pérdida de carga;
- ensayos de resistencia;
- resistencia a perturbaciones magnéticas.
- Resistencia a la presión.

Cada contador debe soportar una presión interior igual a 1,6 veces la presión de funcionamiento admisible (PFA) aplicada durante 15 min. Esto no debe causar pérdidas, filtraciones ni otro tipo de daños.

Determinación de la curva de error en función del caudal.

Los ensayos se deben realizar con agua de calidad 1c (agua limpia) cumpliéndose las condiciones de la instalación aguas arriba y aguas abajo especificadas para el hidrante. Se recomienda que se dibujen curvas reflejando el error frente al caudal para cada contador para evaluar su funcionamiento en todo el rango de medición.

Para cada contador, los errores se deben determinar para al menos cinco caudales dentro del rango establecido a continuación:

a) entre el caudal mínimo (QM_{mín.}) y 1,1 veces este mismo caudal mínimo (QM_{mín.});



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



- b) entre el caudal nominal (QNC) y 0,22 veces este mismo caudal nominal (QNC);
- c) entre 0,45 veces el caudal nominal (QNC) y 0,5 veces este mismo caudal nominal (QNC);
- d) entre 0,9 veces el caudal nominal (QNC) y el caudal nominal (QNC);
- e) entre 0,9 veces el caudal máximo (QSC) y el caudal máximo (QSC).

Para cada caudal, el volumen de agua que atraviesa el contador debe ser suficiente para la escala de verificación para completar al menos una vuelta entera.

El caudal de ensayo es el caudal medio calculado de acuerdo a las indicaciones del instrumento de referencia utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Caudal de ensayo} = \text{volumen de agua} / \text{duración del ensayo}.$$

Para cada caudal utilizado en los ensayos, los caudales de ensayo instantáneos deben estar dentro de los rangos definidos más arriba [véanse los apartados a) a e)].

El ensayo se debe considerar como satisfactorio para cada contador de la muestra si el error determinado para cada caudal inferior al error máximo admisible.

Ensayos de resistencia

Los contadores deben pasar una serie de ensayos de resistencia que reflejen sus condiciones de trabajo. Esta serie incluye un ensayo de aceleración de la fatiga, un ensayo de resistencia frente a partículas sólidas y un ensayo de obstrucción. El funcionamiento de los contadores se debe evaluar de nuevo después de realizar los ensayos de resistencia.

Ensayo de aceleración de la fatiga.

El ensayo de aceleración de la fatiga se debe realizar según las condiciones descritas en la tabla siguiente, utilizando agua de calidad 1a.

Condiciones del ensayo de aceleración de la fatiga

Tipo de ensayo	Duración	Calidad del agua
Caudal constante	800 h	1a
Caudal constante	200 h	1a

Ensayo de resistencia frente a partículas sólidas.

Este ensayo debe demostrar la aptitud del contador para resistir agua de calidad 2 atravesándolo sin que se produzcan daños. Este ensayo se realiza con el contador en posición horizontal durante dos minutos con el caudal QNC.

Se deben introducir las bolas en grupos de cuatro y se deben distribuir uniformemente por densidad (dos con una densidad entre 0,9 y 1,1 y dos con una densidad superior a 2 en cada grupo de cuatro). Se deben introducir todas las bolas en un periodo de dos minutos, y si es posible, en intervalos regulares durante este periodo. Se debe verificar que todas las bolas han pasado realmente a través del contador.

Ensayo de obstrucción.

Este ensayo consiste en hacer pasar un caudal QNC de agua de calidad 1b a través de los contadores que se están ensayando durante un periodo de 20 h.

Aprobación del ensayo de resistencia.

Una vez que se han realizado los ensayos de resistencia, se debe determinar la curva error/caudal tal y como se describe en el apartado 8.8.1.5. Los valores obtenidos se comparan con los iniciales.

El ensayo de resistencia se declara satisfactorio si se cumplen las siguientes condiciones:



- a) los errores después del ensayo de resistencia son inferiores a 1,5 veces el error máximo admisible, es decir, $\pm 7,5\%$ del volumen;
- b) los errores de volumen tal y como se han medido antes y después del ensayo de resistencia con un caudal dado no difieren más de un 5%.

Resistencia frente a perturbaciones magnéticas.

La curva error/caudal se determina según se describe en el apartado anterior de este artículo mientras se somete al contador a la influencia de un campo magnético de un imán definido según las siguientes características:

Factor de influencia: influencia de un campo magnético estático	
Tipo de imán	Imán en anillo
Diámetro externo	70 mm \pm 2 mm
Diámetro interno	32 mm \pm 2 mm
Espesor	15 mm
Material	Imán de ferrita anisotrópica
Método de magnetización	Axial (1 Norte y 1 Sur)
Retentividad	385/400 mT
Fuerza coercitiva	100/140 kA/m
Intensidad del campo magnético medido al menos a 1 mm de la superficie	45 kA/m a 50 kA/m
Intensidad del campo magnético medido a 20 mm de la superficie	20 kA/m

Bajo estas condiciones el error registrado debe mantenerse por debajo del error máximo admisible. Este ensayo se puede llevar a cabo en un contador simple de la muestra.

4.3.3 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente instalada, probada y funcionando con las debidas garantías, si lo ha sido conforme a este Proyecto y a las órdenes la Dirección facultativa.

El precio incluye suministro, instalación de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego, certificados, pruebas, conexionado, línea de alimentación con su canalización correspondiente y, en general, todo el material auxiliar para su correcto funcionamiento.

4.4 SENSORES TRANSDUCTORES DE PRESIÓN

4.4.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sensor y transductor piezorresistivo de silicio con galgas extensiométricas formando puente de Wheatstone para aumentar la potencia de salida del instrumento, de medida de presión relativa, compacto, capaz de medir la presión relativa desde 0 a 1.6MPa. Salida analógica. Montado en elementos de hidrantes con toma G 1/4 rosca adecuada al nipel existente. Salida 4-20mA, con protección contra sobrepresiones.

4.4.2 ENSAYOS

El instrumento viene con control de calidad del fabricante.

4.4.3 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente instalada, probada y funcionando con las debidas garantías, si lo ha sido conforme a este Proyecto y a las órdenes la Dirección facultativa.

El precio incluye suministro, instalación de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego, certificados, pruebas, conexionado, línea de alimentación con su canalización correspondiente y, en general, todo el material auxiliar para su correcto funcionamiento.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



4.5 INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIÓN Y CONTROL

4.5.1 Alcance de la automatización y telecontrol de la red de hidrantes.

Una vez estudiadas las condiciones del terreno, la distribución de los sectores y dentro de ellos la correspondiente localización de las tomas, se opta por desarrollar una propuesta de automatización basada en radiofrecuencia (en adelante RF) y Narrowband (NB-IoT), distribuyendo los elementos de control en los distintos hidrantes a controlar, dotándolos de inteligencia y total autonomía aún en ausencia de comunicaciones con los elementos intermedios (concentradoras) y a su vez desde los elementos intermedios a través de una red WIMAX con el centro de control de la CRR y acceso a internet.

Quedan excluidos del presente Pliego, los sistemas de comunicación diferentes al solicitado de radiofrecuencia y Narrowband, tales como cable.

Igualmente quedan excluidos del presente pliego, los sistemas de comunicación que no mantengan una compatibilidad absoluta en la obtención, procesado y manejo de datos con las unidades de campo en los SHs y SCS que posterioridad a la aprobación de este Proyecto la CRR haya con iniciado su sustitución por cuestiones de urgencia del año hidrológico y siempre que el número de estas sustituciones cumplan este pliego y sean mayor de 100 unidades de SHs y de 1 unidad de SCS.

El sistema se encargará del telecontrol y telegestión de la red de distribución en hidrantes de campo llevando el control sobre las válvulas hidráulicas, contadores para cada arqueta de riego mediante equipos SRI (Sistema de Riego Inteligente). Los traductores de presión de los puntos críticos de redes sectoriales serán controlados por el sistema, así como la conductividad y temperatura de suelo y el control y monitorización de los elementos de las cabeceras de las redes secundarias.

El sistema almacenará datos de caudal, volumen y presión para su correcta monitorización y su posterior análisis mediante gráficos e informes.

Los conceptos de diseño de esta red de telecontrol de hidrantes han sido desarrollados sobre la base de la extensión de la red a controlar, el gran volumen de información a manejar y la necesidad de dotar a toda la comunidad de un sistema fiable y robusto, que permita una óptima operación y supervisión de la compleja red de riego que la conforma, permitiendo al mismo tiempo que el flujo de información tanto entre los sistemas de control como entre los usuarios esté garantizado, realizándose de un modo eficaz y sencillo.

Para la comunicación de los hidrantes de riego se selecciona como modo de comunicación enlaces vía Radio 868 MHz en banda libre para aquellos hidrantes en los que haya buena cobertura, y donde no haya cobertura o sea necesario tener la antena en el exterior de la hornacina de los elementos a controlar se utilizará la tecnología Narrowband, excluyéndose sistemas de comunicaciones no especificados en este Pliego.

Por tanto, la red estará compuesta por 2 tecnologías:

- Tecnología radio en banda libre 868 MHz sin licencia, donde no hay costes adicionales más allá del propio equipo y las baterías. Esta tecnología estará presente en el 75% de la red aproximadamente.
- Tecnología Narrowband con tarjeta SIM, que tiene unos costes mayores debido a la cuota mensual de la operadora de servicios Narrowband, pero que nos proporcionará una capacidad de comunicación más allá de la que nos puede proporcionar la tecnología radio

El resultado global del proyecto es una red totalmente funcional con unos costes de explotación y mantenimiento realmente muy bajos.

Para ello será requisito indispensable que los equipos a instalar tengan la capacidad de comunicar mediante estas dos tecnologías y deberán ser de las siguientes características:

- Módulo CPU de control de terminal remoto, diseñado para gestionar las comunicaciones y los diferentes módulos de control, con posibilidad de comunicar con tecnología radio en banda libre de 868 MHz o tecnología Narrowband compatible con 3GPP TS 27.007 V14.3.0 (2017-03) estándar. el equipo dispondrá de un conector de 16 pines para insertar el módulo de comunicaciones Narrowband/radio banda libre en función de la cobertura disponible. Dispondrá de un conector de 60 pines macho para poder conectar



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



módulos de ampliación. Alimentación: mediante 4 pilas alcalinas tipo IEC-LR14 de al menos 7800 mA/h durante la carga de estas al menos 4 años de funcionamiento.

- Módulo comunicaciones radio banda libre: equipando con módulo radio de baja potencia en banda libre de 868 MHz con posibilidad de configurarse con los siguientes tipos de modulación, 2-FSK, 2-GFSK, ASK/OKK, 4-FSK, 4-GFSK. Posibilidad de configurarse con diferentes velocidades de transmisión así como configurar también el filtro de ancho banda y la desviación de símbolo, utilizara un mecanismo de corrección de errores FEC compatible con el estándar IEE 802.15.4g FEC (NRNSC), para mejorar las comunicaciones en entornos ruidosos, utilizara un algoritmo CRC de 16 bits para asegurar la integridad de los datos, con sensibilidad de recepción -123 a 1.2 kbps, bloqueo y selectividad de 54 dB para +/- 12.5 KHz y 82 dB para 10 MHz. El tiempo entre comunicaciones donde transmitirá estados y recibirá consignas será de 2 minutos sin que la corriente media del equipo supere los 160 uA/h
- Módulo comunicaciones Narrowband: equipando con módulo radio de baja potencia en LTE Cat NB2. Velocidades de transmisión de hasta 127 Kbps para bajada y 158.5 kbps para subida. Compatibilidad con 3GPP TS 27.007 V14.3.0 (2017-03) estándar. Bandas de frecuencia B1/2/3/4/5/8/12/13/17/18/19/20/25/28/66/70/85.
- Potencia de transmisión 23 dB +/- 2 dB. Sensibilidad -116 dBm. El tiempo entre comunicaciones donde transmitirá estados y recibirá consignas será de 3 minutos sin que la corriente media del equipo supere los 200 uA/h

El equipo Incorpora 2 E/S de control de solenoides tipo lach y lectura de contadores por pulsos, diseñado específicamente para controlar el riego en sistemas agrícolas, totalmente instalado y probado, con las siguientes características:

- Filtro entrada de pulsos: filtro configurable para rechazar los falsos pulsos generados por los contadores para tener la máxima exactitud en la lectura de los mismos.
- Horarios/ día: Tendrá capacidad para gestionar hasta 5 programaciones de riego por cada día de la semana y cada salida de control de solenoides tipo lach.
- Tensión de electroválvula: debe permitir configurar desde el centro de control la tensión de disparo al solenoide hasta 20 V para poder adaptarse a las distintas marcas optimizando así el consumo de energía.
- Riego volumen: debe poder ejecutar de forma autónoma programaciones de riego por tiempo o por volumen.
- Cupo diario: debe poder aceptar y ejecutar de manera autónoma cupos de riego (metros cúbicos por unidad de superficie) máximos por día para poder limitar el volumen regado por día de cada toma.
- Micro controlador: dispondrá de un micro controlador independiente para poder ejecutar de forma autónoma las ordenes que han sido programadas desde el software de control independientemente de la conexión con el resto de elementos (concentradora, acceso a internet, CPU, etc.) estén activos o en fallo, con al menos 2 KBytes de memoria no volátil por toma para guardar todos los datos de funcionamiento (programaciones riego, consignas de funcionamiento, lectura de contadores, etc.). instalado, incluyendo antena, manguera de conexión, pequeño materias y en funcionamiento, de acuerdo a las especificaciones del pliego de condiciones.
- Deberá admitir los siguientes módulos de ampliación descritos en el pliego de condiciones: Módulo de control de sensores. Módulo control 4 E/S digitales. Módulo remoto señales analógicas.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa



- Módulo de comunicaciones con sensores, con capacidad para leer conductividad de suelo y temperatura de suelo, equipado con puerto RS-232/SDI 12, con protocolo de comunicación para sensores, control de alimentación a los sensores y posibilidad lectura hasta 3 sensores, equipado con un micro controlador independiente, con al menos 2 KBytes de memoria no volátil, con posibilidad de configuración de tiempo de estabilización del sensor así como configuración de intervalo mediciones, con conector de 60 pines hembra para conexión a módulo al bus de expansión, y con conector de 60 pines macho para conexión de nuevos módulos de expansión.
- Módulo remoto señales analógicas. Módulo para la lectura de señales analógicas, con 2 entradas analógicas, 1 entrada de temperatura y 2 E/S para control de riego con 2 entradas analógicas 4-20 mA, con una precisión de 32767 puntos, para medición de señales analógicas de diferentes sensores (transductor de presión, conductividad, pH, etc.). Entradas de temperatura: incorpora 1 entrada para sondas PT100 una precisión de 0.5 °C

Para poder conseguir la funcionalidad antes descrita son necesarios una serie de componentes de hardware y/o software en cada uno de los niveles de la red, que son, de acuerdo a la siguiente estructura de sistema:

- Estación Central o Centro de Control, destinada a recoger y gestionar la información de todos los datos de operación e históricos de los sectores, tomas de riego y las concentradoras ubicadas en las cabeceras de la red secundaria, compuesto por una red informática de última generación, sistema de alimentación ininterrumpida (S.A.I), software de automatización personalizado y los correspondientes sistemas de comunicación bidireccional vía WIMAX entre este centro de control y cada una de las unidades intermedias (concentradoras), y vía radio en banda libre en la frecuencia 868 Mhz entre las unidades intermedias (concentradoras) y los hidrantes de riego.
- Unidad remota en hidrante instalada localmente en cada punto a controlar de la red. La unidad remota se encargará de la apertura/cierre de un mínimo de 2 electroválvula biestable de tipo latch, la lectura y transmisión de los pulsos de un mínimo de 2 contador. Donde se requiera medir presiones analógicas el equipo encargado de esas mediciones, el equipo será modular compuesto por un módulo CPU y con la posibilidad de añadir los módulos necesarios para las mediciones a tomar, módulos analógicos con capacidad para medir al menos 2 señales analógicas 4-20 mA y una entrada para sondas de temperatura pt100, conductividad y temperatura de suelo. Estos módulos se podrán añadir y combinar como sea necesario para la configuración requerida.
- Dispondrá de monitorización local de la tensión de la batería. Será autónoma en cuanto a sistema de alimentación, siendo dicha alimentación a través de pilas de alcalinas formato LR14/C no recargables.
- El Centro de control, ubicado en las instalaciones de la CRR, se ha definido como su nombre indica, como el máximo nivel de la jerarquía, siendo el encargado de concentrar la información de todo el sistema, procesarla y almacenarla de forma segura. Cumple las funciones de mantener un sistema de alerta de 24 horas con total funcionalidad de control, capaz de recoger y gestionar la información y todos los datos de operación e históricos de las unidades remotas. Contará con las aplicaciones descritas en este pliego.

Se deberá cumplir con la norma UNE 318002-3 «Técnicas de riego. Telecontrol de zonas regables. Parte 3: Interoperabilidad»



Actualmente la única norma aprobada y vigente en cuanto a sistemas de telecontrol se refiere, es la a implementación de la interfaz interoperable para los sistemas de telecontrol y que se encuentra especificada en la norma UNE 318002-3 «Técnicas de riego. Telecontrol de zonas regables. Parte 3: Interoperabilidad» elaborada por el grupo de trabajo GT3-Telecontrol del comité técnico de normalización CTN 318-Riegos de la Asociación Española de Normalización (UNE). Esta implementación estará ajustada a las especificaciones de la norma UNE 318002-3 contenidas en su Anexo B «Interfaz de subsistemas con SOAP 1.2», si se realiza con protocolo SOAP 1.2, o a las contenidas en su Anexo G «Interfaz de subsistemas con REST», si se realiza con protocolo REST. Este estándar establece las directrices para la interoperabilidad entre los sistemas desarrollados para la gestión y/o control de las instalaciones de riego. La norma puede ser aplicada bajo cualquier plataforma tecnológica y en cualquier tipo de sistema de riego, independientemente del esquema de gestión del agua (público o privado, individual o colectivo).

Será requisito indispensable, que a las unidades remotas de hidrante con tecnología Radio se les pueda cambiar desde el centro de control la frecuencia de trabajo dentro de la banda de 868 MHz. , la potencia de transmisión y la velocidad de comunicación ya que, como se demuestra en el estudio de cobertura, una unidad de remota de hidrante con tecnología Radio tiene la posibilidad de asociarse con diferentes concentradoras, pudiéndose elegir la más óptima para reducir el consumo de batería al mínimo.

4.5.2 Descripción detallada de las unidades remotas de campo. Especificaciones básicas.

Los requerimientos de los equipos que serán de aplicación para la comunidad de regantes se detallan a continuación.

Como características básicas que definen el sistema de telecontrol a instalar, de obligatorio cumplimiento y que serán debidamente comprobadas en los sistemas ofertados para poder concursar dentro del proceso de adjudicación se encuentran:

Deberán poder comunicarse mediante comunicación radio 868 MHz en banda libre con la estación central o mediante comunicación radio estándar Narrowband.

Si la comunicación se realiza mediante radio 868 MHz en banda libre dispondrá de una sensibilidad de recepción de al menos -120 dBm. para una velocidad de símbolo de 1,2 ksps. y de -110 dBm. para una velocidad de símbolo de 38,4 ksps. permitiendo un gran alcance con un gasto energético en comunicaciones bajo.

Si la comunicación se realiza mediante radio Narrowband dispondrá de una sensibilidad de recepción de al menos -116 dBm. para una velocidad de comunicaciones Single tone DL: 25.5 kbps UL: 16.7 kbps y Multi-tone DL: 127 kbps UL: 158.5 kbps.

Todo equipo electrónico con posibilidad de entrar en un estado desconocido, deberá incluir un elemento físico que provoque el retorno a un estado conocido (watchdog).

El sistema proporcionará interfaz múltiple de acceso y manejo de la unidad remota.

Las unidades de campo serán modulares admitiendo para ello nuevos módulos auxiliares como ampliación.

Dispondrá de un puerto USB para conexión del equipo a un ordenador para realizar configuraciones, acciones y consulta de estados de forma local.

Dispondrá de un conector de 60 pines para bus de expansión y alimentación para poder incorporar módulos adicionales como Modulo de sensores, Modulo control 4 E/S digitales, Modulo remoto señales analógicas

La unidad remota se encargará de:

- La apertura/cierre de un mínimo de 2 electroválvulas.
- Lectura y transmisión de los pulsos de mínimo de 2 contadores.
- 1 puerto de monitorización local.
- Las salidas deben poder actuar sobre solenoides biestables tipo latch de 2 hilos con tensión de actuación mínima desde 10Vdc por descarga de condensador. Debe ser capaz de ceder intensidades de pico como mínimo de 4 A. La tensión de disparo de la electroválvula deberá ser configurable desde el SCADA



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



- Las salidas de electroválvula soportarán cortocircuito sin deterioro de la remota.
- Las salidas a solenoide serán interruptores de estado sólido,
- Leer, sincronizar, acumular, filtrar y transmitir valores de contador, con correspondencia exacta con la señal transmitida por el sensor.
- Dispondrá de monitorización local de la tensión de las pilas alcalinas formato LR14/C no recargable. y podrá gestionar al menos dos niveles de alarma configurables antes de quedarse sin energía.
- Las otras tensiones deberán ser medidas y supervisadas de forma continua para poder tomar las acciones adecuadas en cada caso. Cuando la alimentación llega a unos niveles prefijados se deberán salvar todos los datos y la cola de eventos a memoria no volátil para evitar su pérdida, pudiendo mantenerlos así de forma indefinida sin alimentación.
- Su consumo propio será el mínimo posible e incluirá los sistemas HW y SW necesarios para minimizar el consumo en la lectura de equipos alimentados desde ella (Sensores presión, conductividad y temperatura de suelo)
- Enviarán información por eventos o bien a petición aprovechando la transmisión para comprobar si tiene algo pendiente de recibir y recibirlo entonces.
- Ante cualquier eventualidad asociada al suministro energético, la remota deberá garantizar:
- La salvaguarda en memoria no volátil de, al menos, los datos de configuración del propio equipo y de los valores de los contadores
- Su desconexión ordenada, garantizando que todos los elementos que controle alcanzarán un estado conocido.
- El sistema deberá poder informar de la calidad del enlace radio que cada nodo tiene con el Centro de Control u otros elementos intermedios en todo momento
- La remota debe ser capaz de alimentar un sensor analógico externo con un mínimo de 12Vdc llegando al menos hasta 20Vdc.
- Las entradas de contador deben tener alguna protección adicional ya sea lógica o física para evitar el conteo de pulsos no generados por el contador hidráulico, a saber, por interferencias de radiofrecuencia, cableado paralelo con salidas de electroválvula, etc.
- Dispondrá de Reloj en tiempo real.
- Para cada contador calculará un caudal instantáneo como media móvil de los pulsos recibidos o por el tiempo transcurrido desde el último pulso, guardándola en un registro del mapa de memoria de la remota.
- Las remotas han de estar operativas el 100% del tiempo, pudiendo ejecutar órdenes directas de actuación sobre solenoide desde el Centro de Control en cualquier momento y con respuestas no retardadas más de 2 minutos.

Módulos de funcionamiento

Los módulos de campo (remotas de telecontrol) serán los encargados de monitorizar las señales correspondientes de las válvulas, contadores, transductores, sensores, etc. y enviarlos a la concentradora de comunicaciones radio 868 MHz en banda libre, o bien enviarlos al servidor directamente en caso de que el equipo comunique en modo Narrowband.

La Estación concentradora radio 868 MHz en banda libre (elemento intermedio enrutador), vendrá equipada con radio y antena, para la comunicación con los equipos remotos. La alimentación de dicha Estación concentradora podrá ser tanto en alterna como en continua.

Las unidades remotas han de ser de muy bajo consumo y permitir que todas las funciones del microcontrolador se encuentren activas y disponibles en todo el tiempo.

A nivel de funcionalidad y operatividad el sistema debe permitir:

- Optimizar los recursos hídricos disponibles, haciendo la programación de riego más eficiente.
- Ofrecer a todos los usuarios el turno de riego necesario para sus cultivos.
- Centralizar toda la gestión del riego desde la oficina central.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



- Determinar en cada momento el estado de las diferentes válvulas de riego, así como el volumen de agua que se consume de forma instantánea.
- Leer de cada hidrante el agua consumida y de esta forma poder determinar el consumo de agua realizado por cada usuario.
- Limitar el riego en función de la dotación de agua disponible.

La configuración de la remota de Telecontrol de cada hidrante, con sus elementos a controlar es:

En cada hidrante se instalará una remota de Telecontrol dimensionada para el control de los elementos a gestionar (mínimo 2 electroválvulas, 2 contadores, donde se requiera mediar señales analógicas (transductor de presión) se instalará un equipo modular. Con capacidad de comunicación con el elemento intermedio (concentradora), a través del canal de comunicación (radio frecuencia 868 MHz en banda libre), o al servidor directamente mediante comunicación radio estándar Narrowband, dimensionada para el control de los elementos a gestionar y con opción de ser ampliada para permitir el control sobre las tomas de parcela que se puedan instalar en un futuro.

Elementos a controlar:

- Electro-válvulas, sobre las cuales actuará para su apertura y cierre controlando el paso del agua y gestionando su estado de la manera más eficiente, realizando la apertura y cierre de las válvulas por demanda manual o programa de riego, pudiendo también, si se quisiera, hacerlo por condicionantes con la instalación de sensores.
- Contadores, para la lectura de los volúmenes de agua consumidos por hidrante y así poder facturar a cada parcela la cantidad total consumida.
- Sensores analógicos, lectura de transductores de presión, conductividad, temperatura, etc. con salida de señal de 4-20 mA.

Desde el Centro de control se podrá visualizar:

El nivel de carga de la batería o pila: se podrá gestionar avisos en el Centro de control si los niveles de carga de baterías son inferiores a un valor configurable, indicando su sustitución o verificación por nivel bajo.

El nivel de cobertura radioeléctrica, señal RSSI (Receive Signal Strength Indication)

Inteligencia local

El elemento de control realizará todas sus funciones de control, de modo autónomo en el caso de pérdida de comunicación con el Centro de Control. Estas funciones son:

- Contabilización interna de pulsos de volumen emitidos por contadores volumétricos.
- Lectura de las señales analógicas 4-20 mA como transductores de presión, sensores, etc.
- Apertura y cierre de válvulas (solenoides) respondiendo a una programación preestablecida con anterioridad a un hipotético fallo de comunicación con la estación central.

El funcionamiento autónomo del elemento de control estará limitado a la duración de la pila de larga duración y condicionado por la programación horaria.

El elemento de control tendrá inteligencia distribuida, siendo el último elemento de almacenamiento de los datos el propio elemento de control, de tal forma que en caso de pérdida de la comunicación con el Centro de Control (o elemento intermedio en caso de ser necesario), el elemento de control siga realizando las funciones de apertura y cierre de electroválvulas y/o válvulas motorizadas, lectura de contadores, caudalímetros y transductores de presión y envío de alarmas instantáneas, así como la ejecución de los programas de riego, en él almacenados. Cuando el elemento de control vuelva a comunicar con el Centro de Control, transferirá los datos históricos almacenados al servidor de control y podrá recibir nuevas programaciones horarias.

El elemento de control tendrá la capacidad de ejecutar automatismos locales (regulación según consignas de volumen y presión, riegos según calendario, etc.) y tendrá la memoria necesaria para mantener el histórico de pulsos de todos los contadores que se le asocien, no perdiendo dichos datos incluso ante falta de alimentación y sin necesidad de actuar sobre ningún elemento externo.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Cada programa de riego será identificado por:

Tipo de riego a ejecutar, “por tiempo” o “por volumen”. Si se establece el tipo de riego “por tiempo” alcanzado el minuto de comienzo, el elemento de control abrirá la correspondiente válvula hidráulica y la mantendrá en esa posición hasta que se alcance la duración establecida. En caso de haber establecido el tipo de riego “por volumen” alcanzado el minuto de comienzo, el elemento de control abrirá la correspondiente válvula hidráulica y la mantendrá en esa posición hasta que se alcance la duración establecida o se haya entregado el volumen prefijado. Estos dos comportamientos estarán siempre supeditados a la disposición de dotación de agua. Si el volumen llega a la dotación de agua que ha contratado el regante, el elemento de control inmediatamente cerrará la válvula hidráulica.

- Hora y Minuto de comienzo del riego (desde las 00:00 de cada día).
- Hora y Minuto de finalización del riego (hasta las 23:59 de cada día).
- Volumen a entregar.

Los automatismos locales dispondrán de una política de reintentos en las maniobras. El elemento de control, dará la orden de apertura a la válvula, y si después de 3 reintentos realizados a los 10, 20 y 30 minutos desde que se dio la orden inicial, no ha detectado pulsos generará una alarma de apertura.

Sistema de alimentación

Siendo la comunicación vía radio, la fuente de energía para alimentar a los módulos debe de ser autónoma y su estado conocido en todo momento en la central. Como fuente de alimentación se propone la siguiente alternativa:

La utilización de 4 pilas alcalinas formato LR14/C no recargable y tendrán una duración no inferior a 3 años siendo la capacidad de cada pila de 7,8 A/h y 1,5 V.

Estas pilas que ofrecen un muy bajo coste y facilitan poner el módulo dentro de una arqueta, evitando robos y vandalismos, siendo su mantenimiento futuro económicamente viable. Al ser pilas estándar en el mercado, la adquisición de las mismas en caso de no disponer de stock es fácil y rápida en cualquier establecimiento.

Para maximizar la duración del sistema de alimentación elegido se debe optimizar el diseño del hardware, de forma que con el micro funcionando y con el módem encendido el consumo sea mínimo.

La estación remota de telecontrol de hidrantes tendrá un consumo energético mínimo, cara a garantizar el suministro energético durante un mínimo de 3 años con 4 pilas alcalinas formato LR14/C no recargable, contando con una comunicación por minuto la concentradora y la toma de datos del transductor de presión cada 5 minutos y funcionamiento habitual en plena campaña de riego.

Cuando la alimentación llega a unos niveles prefijados se deberán salvar todos los datos y la cola de eventos a memoria no volátil para evitar su pérdida, pudiendo mantenerlos así de forma indefinida sin alimentación.

Lectura de contadores

La remota de telecontrol será compatible con el emisor de pulsos instalado, con el objeto de garantizar una completa compatibilidad entre los equipos.

El elemento de control no perderá el valor del contador almacenado, incluso ante la pérdida de alimentación (se guardarán los pulsos almacenados hasta el momento de pérdida de alimentación), y sin necesidad de activar ningún elemento externo. La lectura de contadores estará protegida frente a cortocircuitos, y deberá contar sólo un flanco de la señal, filtrando posibles rebotes mediante hardware, o evitando dichos rebotes mediante software (programación).

Este contador estará protegido de forma que no se pierdan los datos ante la pérdida de la alimentación. Para evitar pulsos erróneos de contador en el elemento de control el sistema de telecontrol tendrá las siguientes características:

- Tendrá protección frente a las interferencias externas, tanto de radio frecuencia (teléfonos, emisoras comerciales, walkie talkies, etc.), como de baja frecuencia (líneas de alta tensión, variadores de frecuencia, arranque de motores, etc.).

Tiempo de respuesta y modo de funcionamiento.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



El sistema de comunicaciones actualizará todos los datos de campo con un máximo de 1 minuto en caso de que la comunicación del equipo sea radio 868 MHz en banda libre y como máximo de 3 minutos en caso de que la comunicación sea mediante radio estándar Narrowband, así como la recepción de alarmas y eventos en el Centro de control, y actuaciones en campo (apertura/cierre de solenoides) en un tiempo inferior a 2 minutos desde su generación en caso de que la comunicación del equipo sea radio 868 MHz en banda libre y como máximo de 4 minutos en caso de que la comunicación sea mediante radio estándar Narrowband y en funcionamiento normal (sin incremento de consumo, ni modos excepcionales de funcionamiento). La actuación sobre el solenoide se realizará tanto por orden directa desde el Scada, como por programación.

La remota presentará en sus entradas analógicas, limitación de la corriente y protección frente a cortocircuito.

El sensor analógico se alimentará durante el breve tiempo de ejecución de la medida por parte de la remota.

Sincronización

El elemento de control de riego dispondrá de reloj, sincronizable mediante el envío del día y la hora desde el centro de control.

El sistema ha de permitir realizar esta sincronización a todas las remotas asociadas a una concentradora simultáneamente.

Programa de riego

Se podrán cambiar y/o modificar desde el Centro de Control. Cada válvula dispondrá de una variable para seleccionar el modo de funcionamiento (automático/manual) que indicará si el control de la válvula es realizado por el programa de riego automáticamente descrito a continuación o bien es controlado manualmente por el operador. Mientras una válvula esté en control manual los programas de riego no actuarán sobre la válvula. Existirá un tercer modo de funcionamiento, llamado "Sin Actuador" en el cual el equipo se limita a monitorizar la información, sin ejecutar ordenes sobre la salida aun teniendo programaciones activas

En el modo de funcionamiento "automático" se dispondrá de 5 turnos diarios de riego, con un total de 35 turnos de riego semanales.

Cada turno de riego será identificado por:

- Tipo de riego a ejecutar, "por tiempo" o "por volumen". Si se establece el tipo de riego "por tiempo" alcanzado el minuto de comienzo, el elemento de control abrirá la correspondiente válvula hidráulica y la mantendrá en esa posición hasta que se alcance la duración establecida. En caso de haber establecido el tipo de riego "por volumen" alcanzado el minuto de comienzo, el elemento de control abrirá la correspondiente válvula hidráulica y la mantendrá en esa posición hasta que se alcance la duración establecida o se haya entregado el volumen prefijado. Estos dos comportamientos estarán siempre supeditados a la disposición de dotación de agua. Si el volumen llega a la dotación de agua que ha contratado el regante, el elemento de control inmediatamente cerrará la válvula hidráulica.
- Hora y Minuto de comienzo del riego (desde las 00:00 de cada día).
- Hora y Minuto de finalización del riego (hasta las 23:59 de cada día).
- Volumen a entregar.

Control de apertura

El microprocesador controlará que la tensión para el disparo del solenoide sea la correcta, de forma que el sistema esperará el tiempo necesario para actuar sobre él. Si una vez dada la orden de apertura transcurren R minutos (parametrizable), el equipo volverá a realizar 2 intentos más de apertura con una diferencia de R minutos (parametrizable) entre ellos. Si una vez realizados dichos intentos, el equipo sigue sin recibir pulsos de caudal se generará la alarma de caudal cero con válvula abierta.

Reintento de cierre

El microprocesador controlará que la tensión para el disparo del solenoide sea la correcta, de forma que el sistema esperará el tiempo necesario para actuar sobre él.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Si una vez dada la orden de cierre transcurren R minutos (parametrizable), el equipo volverá a realizar 2 intentos más de cierre con una diferencia de R minutos (parametrizable) entre ellos. Si una vez realizados dichos intentos, el equipo sigue recibiendo pulsos de caudal se generará la alarma de cierre de válvula.

Puesta del contador en valor

Desde el Centro de control se podrá poner el contador de cualquier válvula a un valor determinado, incluido el valor 0.

Envolvente de la remota de Telecontrol de hidrantes

Se utilizarán cajas industriales realizadas en plástico que garantice las características de estanqueidad, resistencia a golpes, resistencia eléctrica y temperatura, suficientes para su utilización en exteriores y en condiciones adversas.

4.5.3 Sistema de comunicaciones vía Radio

La red de comunicaciones será el soporte que la empresa adjudicataria del telecontrol de hidrantes deberá implementar para construir su sistema de telecontrol y que éste proporcione todas las funcionalidades expresadas en este pliego.

Las comunicaciones deberán presentar las siguientes características: la concentradora deberá controlar y recoger datos de un número determinado de elementos de campo, dependiendo éste del sistema que finalmente sea instalado.

Dado que la cantidad de datos que se transfieren en estos enlaces son pocos y esporádicos y que no se requiere, por tanto, una gran velocidad y que a su vez no es posible el tendido de medios físicos de conexión entre las concentradoras y los mencionados puntos, se propone el uso de enlaces radio de datos a baja velocidad en la banda de 868 Mhz., según la norma UN - 39 Banda 868-870 MHz que se detalla a continuación:

UN - 39 Banda 868-870 MHz

Esta banda se destina para aplicaciones de baja potencia y de datos en general de conformidad con la Decisión de la Comisión 2011/829/UE por la que se modifica la Decisión 2006/771/CE sobre la armonización del espectro radioeléctrico para su uso por dispositivos de corto alcance, así como la Recomendación 70-03 (anexos 1 y 7) de la CEPT, conforme a la siguiente clasificación de dispositivos.

- *Dispositivos de baja potencia no específicos para aplicaciones genéricas:*
- *868,000 - 868,600 MHz con 25 mW (p.r.a.) de potencia radiada aparente máxima.*

Estos dispositivos deberán utilizar técnicas de acceso y mitigación de interferencias con rendimiento al menos equivalente a las técnicas descritas en las normas armonizadas según la Directiva 1999/5/CE, o alternativamente no sobrepasar el 1% de ciclo de trabajo. Se excluyen las aplicaciones analógicas de video.

- *868,700 - 869,200 MHz con 25 mW (p.r.a.) de potencia radiada aparente máxima.*

Estos dispositivos deberán utilizar técnicas de acceso y mitigación de con rendimiento al menos equivalente a las técnicas descritas en las normas armonizadas según la Directiva 1999/5/CE, o alternativamente no sobrepasar el 0,1% de ciclo de trabajo.

Se excluyen las aplicaciones analógicas de video.

- *869,400 - 869,650 MHz con 500 mW (p.r.a.) de potencia radiada aparente máxima y 25 kHz de canalización, si bien pudiera utilizarse toda la banda como canal único de datos a alta velocidad.*

Estos dispositivos deberán utilizar técnicas de acceso y mitigación de interferencias con rendimiento al menos equivalente a las técnicas descritas en las normas armonizadas según la Directiva 1999/5/CE, o alternativamente no sobrepasar el 10% de ciclo de trabajo.

Se excluyen las aplicaciones analógicas de video.

Con potencia igual o inferior a 25 mW (p.r.a.) se permiten aplicaciones de voz, utilizando técnicas de acceso y mitigación de interferencias con rendimiento al menos equivalente a las técnicas descritas en las normas armonizadas según la Directiva 1999/5/CE, o alternativamente no sobrepasar el 0,1% de ciclo de trabajo.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



- 869,700 - 870,000 MHz con 5 mW (p.r.a.) de potencia radiada aparente máxima. Se permiten aplicaciones de voz con técnicas de mitigación avanzadas, excluyéndose aplicaciones de audio y de video.
-
- 869,700 - 870,000 MHz con 25 mW (p.r.a.) de potencia radiada aparente máxima.

Estos dispositivos deberán utilizar técnicas de acceso y mitigación de interferencias con rendimiento al menos equivalente a las técnicas descritas en las normas armonizadas según la Directiva 1999/5/CE, o alternativamente no sobrepasar el 1% de ciclo de trabajo.

Se excluyen las aplicaciones analógicas de video.

- Alarmas:
- 868,600 - 868,700 MHz con 10 mW (p.r.a.) de potencia radiada aparente máxima y 25 kHz de canalización si bien pudiera utilizarse toda la banda como canal único de datos a alta velocidad. Ciclo de trabajo máximo del 1%.
- 869,250 - 869,300 MHz con 10 mW (p.r.a.) de potencia radiada aparente máxima y 25 kHz de canalización. Ciclo de trabajo máximo del 0,1%.
- 869,300 - 869,400 MHz con 10 mW (p.r.a.) de potencia radiada aparente máxima y 25 kHz de canalización. Ciclo de trabajo máximo del 1%.
- 869,650 - 869,700 MHz con 25 mW (p.r.a.) de potencia radiada aparente máxima y 25 kHz de canalización. Ciclo de trabajo máximo del 10%.
- Alarmas de tele asistencia:
- 869,200 - 869,250 MHz con 10 mW (p.r.a.) de potencia radiada aparente máxima y 25 kHz de canalización. Ciclo de trabajo máximo del 0,1%.

Ya que el consumo de batería es un elemento clave para los costes de mantenimiento de red, la potencia de transmisión de las unidades de campo y de las concentradoras no superará los 25 mW. E.R.P., así como una sensibilidad de recepción de al menos -120 dBm, para una velocidad de símbolo de 1,2 ksps. y de -110 dBm. para una velocidad de símbolo de 38,4 ksps, permitiendo un gran alcance con un gasto energético en comunicaciones bajo, por lo tanto, y atendiendo a la normativa vigente, aquellos enlaces donde se usen antenas con ganancia deberán transmitir en el rango de frecuencia adecuado para no exceder los límites establecidos de potencia radiada aparente máxima.

Las comunicaciones deben ser robustas, fiables y seguras, evitándose en lo posible la conexión de elementos ajenos a la red.

La respuesta del sistema de comunicaciones ha de ser rápida.

El ancho de banda del sistema ha de ser suficiente como para soportar los mensajes de control y captura de datos.

La información local se almacenará en la estación concentradora y unidad remota y a su vez en un servidor de BBDD localizado en el centro de control manteniendo copias de la información en la localización física del Centro de Control general de la CRR.

Los equipos de los hidrantes iniciarán la comunicación con su concentradora asignada una vez cada 1 minuto. En caso de no poder establecer comunicación reintentará la conexión hasta 8 veces para transmitir los datos asociados a las electroválvulas, contadores, además de la información de sensores y presiones analógicas, si las hubiese y recibir las consignas de funcionamiento.

4.5.4 Sistema de comunicaciones tecnología Narrowband (NB-IoT).

NB-IoT es una tecnología LPWA (Low Power Wide Area) y está basada en LTE (Long Term Evolution). NB IoT está pensada para equipos fijos con bajos volúmenes de transferencia de datos y bajo consumo de energía



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



NB-IoT utiliza un canal de frecuencia menos amplio que LTE: el nuevo protocolo opera en un canal de solo 200 kHz de ancho. Se puede utilizar en los equipos LTE existentes, así como sin conectarse a las redes celulares existentes

Resumen de las principales características de la tecnología NB-IoT:

- Tecnología de bajo coste
- Bajo consumo de energía
- Mayor longevidad de las baterías del equipo
- Conexión de un número masivo de dispositivos IoT
- Cobertura de largo alcance y entornos interiores
- Ancho de banda: 180 Khz
- Latencia: de 1,5 a 10 segundos
- Funcionamiento semidúplex
- Transmisión de datos: 100 Kbps

El equipo realizará una petición de conexión a un servidor en la nube y se registrará en dicho servidor mediante un protocolo de conexión encriptado.

La red de comunicaciones será el soporte que la empresa adjudicataria del telecontrol de hidrantes deberá implementar para construir su sistema de telecontrol y que éste proporcione todas las funcionalidades expresadas en este pliego.

La red de comunicaciones Narrowband deberá presentar las siguientes características: el equipo hará una petición de conexión al servidor, mediante un protocolo de conexión encriptado. El servidor comprobará que dicho equipo está dado de alta en la plataforma de telecontrol. En caso afirmativo, aceptará la conexión que mantendrá abierta, iniciándose así una comunicación periódica cada 3 minutos, en la que el equipo le enviará la información de estado de las electroválvulas, las lecturas de los contadores y las consignas de funcionamiento.

Dado que la cantidad de datos que se transfieren en estos enlaces son pocos y esporádicos y que no se requiere, por tanto, una gran velocidad, la tecnología Narrowband se adapta perfectamente a este propósito.

4.5.5 Alcance de la automatización en las cabeceras.

Descripción general

En la cabecera de cada red secundaria se dispone de un caudalímetro para la medida de caudal y volumen que es consumido en dicha red, un sensor de presión para medir la presión de la red, una válvula hidráulica de regulación actuada por solenoide y una general manual de corte. Se pretende regular el caudal de la red secundaria de manera que, si la presión de la red es inferior a un valor, significa que la red aguas abajo está vacía, por lo tanto, puede existir bolsas de aire en la red. El sistema deberá regular la válvula hidráulica de la red para limitar el caudal de entrada evitando así que produzca una rotura en la tubería de la red secundaria por la entrada de un gran caudal de agua.

Si la presión llega a cierto nivel, la válvula regulará el caudal para mantener una presión adecuada en la red. Además, la CRR podrá cerrar la válvula para dejar sin servicio la red secundaria. Todo lo antero reteniendo los pilotos reductores de presión actuales, si es que fuera necesario.

Se deberá cumplir con la norma UNE 318002-3 «Técnicas de riego. Telecontrol de zonas regables. Parte 3: Interoperabilidad»

Actualmente la única norma aprobada y vigente en cuanto a sistemas de telecontrol se refiere, es la a implementación de la interfaz interoperable para los sistemas de telecontrol y que se encuentra especificada en la norma UNE 318002-3 «Técnicas de riego. Telecontrol de zonas regables. Parte 3: Interoperabilidad» elaborada por el grupo de trabajo GT3-Telecontrol del comité técnico de normalización CTN 318-Riegos de la Asociación Española de Normalización (UNE). Esta implementación estará ajustada a las especificaciones de la norma UNE 318002-3 contenidas en su Anexo B «Interfaz de subsistemas con SOAP 1.2», si se realiza con protocolo SOAP 1.2, o a las contenidas en su Anexo G «Interfaz de subsistemas con REST», si se realiza con protocolo REST. Este estándar establece las directrices para la interoperabilidad entre los sistemas desarrollados para la gestión y/o control de las instalaciones de riego. La norma puede ser aplicada bajo cualquier plataforma tecnológica y en cualquier tipo de sistema de riego, independientemente del esquema de gestión del agua (público o privado, individual o colectivo).



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Los PLC's ubicados en las cabeceras de las redes secundarias se encargarán de regular el flujo de caudal vertido a cada red, según tres modos de trabajo:

- Modo llenado de tubería: Cuando la presión de la red descienda por debajo de la consigna de llenado de tubería establecida desde el SCADA, el PLC regulará la válvula de la red secundaria para llenar la tubería con un caudal constante.
- Modo Regulación: Una vez que la presión de la red secundaria ha alcanzado el valor de la consigna de regulación establecida desde el SCADA, el PLC regulará la válvula de la red secundaria para mantener una presión constante.
- Modo Cerrado: En este modo, el PLC cerrará la válvula para dejar de verter agua a la red secundaria.

El sistema almacenará datos de caudal, volumen y presión para su correcta monitorización y su posterior análisis mediante gráficos e informes.

Para los elementos de control de la red hidráulica, cuyo ámbito no se encuentre dentro del telecontrol de la red de hidrantes, se aplicará el estándar internacional IEC-61131 de la Comisión Electrotécnica Internacional o su equivalencia nacional de normas UNE vigentes, cuya finalidad es definir e identificar las características principales que se refieren a la selección y aplicación de los autómatas programables (PLCs) y sus periféricos asociados, tales como herramientas de programación y depuración (PADTs), elementos de interfaz hombre-máquina (HMI), etc.

Este estándar es de aplicación a cualquier producto que implemente la funcionalidad de un PLC y/o las características propias de sus componentes o periféricos asociados. Desde este punto de vista, este estándar hace referencia a los aspectos de seguridad propios del PLC como dispositivo físico, tales como riesgo de descarga eléctrica, incendio, inmunidad ante interferencias electromagnéticas y detección de errores de funcionamiento del PLC (por ejemplo, el uso de rutinas de auto diagnóstico, uso de chequeo de paridad, etc.).

El estándar internacional IEC-61131 se divide en 10 partes independientes, de las cuales las partes 4 y 8 son publicaciones no normativas de la clase de informe técnico, esto es, de carácter informativo.

Sistema de comunicaciones

Estación Central o Centro de Control, destinada a recoger y gestionar la información de todos los datos de operación e históricos de los sectores, tomas de riego y los PLC's ubicados en las cabeceras de la red secundaria, compuesto por una red informática de última generación, sistema de alimentación ininterrumpida (S.A.I), software de automatización personalizado y los correspondientes sistemas de comunicación bidireccional vía WIMAX entre este centro de control y cada uno de los PLC's. Estos se conectarán al switch que conecta con el punto WIMAX mediante una conexión RJ-45.

Sistema de alimentación

Ya que se dispone de suministro eléctrico en las cabeceras de la red secundaria, las estaciones concentradoras de control de hidrantes ubicadas en estas instalaciones se alimentarán desde la red de corriente alterna 230 Vac disponible. Además, dispondrán de una batería de 12 A/h, un cargador de batería y un inversor que suministrará la energía a las concentradoras en caso de fallo de suministro eléctrico de la red.

APP para de control y gestión de las redes secundarias

Se dispondrá de una app que permita a la CRR acceder mediante control de acceso con usuario y un "password", a la información de las redes secundarias para visualizar el estado de la válvula de regulación, así como los valores de caudal, volumen y presión de la red en cabecera y en los puntos críticos donde se han instalado los sensores de presión.

Esta app también permitirá modificar el funcionamiento (Automático/Manual) y estado (Abrir/Cerrar) de la válvula de regulación, así como las diferentes consignas de presión definidas al Módulo de control de las redes secundarias del Sistema SCADA



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



También deberá enviar notificaciones ante cualquier cambio de estado de la válvula de regulación (apertura, cierre, ...) y las diferentes anomalías que se puedan producir

Aparte dispondrá de un apartado de gráficas para poder visualizar los datos históricos y de esa forma la CRR poder monitorizar el correcto funcionamiento de las redes secundarias.

4.5.6 Centro de Control

Descripción general

En el Centro de control se instalará el software principal del sistema de Telecontrol (SCADA), con control sobre los elementos de la red de telecontrol de hidrantes.

En el Centro de control se instalarán 1 unidad Workstation servidor y 1 PC cliente, para visualizar y gestionar la red de puntos de control SHs y SCS

En este equipo se almacenarán los eventos, alarmas e históricos de la red de la red de hidrantes (tomas) en una base de datos. Existirá una aplicación Scada en el Centro de Control, que será la que controle la red de puntos de control. El Scada ha de mostrar la información gráfica, histórica y cartográfica necesaria.

El software debe ser un modelo adecuado para funcionar 24h/día, 365 días/año.

Debe incluir disco duro ESSD, fuente redundante, SAI y unidad para copias de seguridad. Debe tener los puertos de comunicaciones necesarios para las conexiones con las redes hidráulicas.

Desde el Centro de Control se podrá supervisar todo el sistema, a la vez que operar sobre los elementos que integran el mismo.

El Centro de Control será el lugar desde donde se programará y gestionará la red.

Los equipos hardware que se instalarán en el Centro de Control estarán dimensionados y preparados para poder funcionar como equipos centrales de un sistema como mínimo de hasta 5 veces el actualmente previsto, lo que posibilita ampliaciones futuras sin inversiones en hardware del Centro de Control.

Dado que todo el sistema de telecontrol, automatización y supervisión, dependerán de estos ordenadores, estos serán equipos muy fiables, gama media-alta de primeras marcas y con prestaciones suficientes para dar soporte a la red actual y futuras ampliaciones.

Los equipos y software previstos para este proyecto, posibilitarán el control individual de cada toma de derivación, y pondrá toda la información a disponibilidad del último usuario.

En el caso del último usuario, se conectará directamente a través de los ordenadores de control y supervisión, para manejar y programar los riegos, tandas, cupos, etc. o vía Internet, mediante conexiones Web, a través de ordenadores remotos (con las claves adecuadas), PDAs (Ordenadores Portátiles de Bolsillo) con conexión telefónica inalámbrica (GPRS y/o UMTS), y teléfonos móviles de última generación.

Hardware

Para el completo funcionamiento del sistema de telecontrol es necesario que el Centro de Control esté dotado de conexión a Internet.

Este Centro de Control estará dotado de un Workstation para soporte de software SCADA.

Se instalará un Switch Industrial no gestionable, Ethernet para posibilitar la red informática necesaria de 8 puertos 10/100Base Tx.

El equipo PC Cliente estará compuesto por una pantalla de 24" LED, conexión por puerto Ethernet. También se conectará un teclado y un ratón para cada equipo.

Estos equipos tendrán comunicación vía internet con el Work Station del Centro de Control.

El PC Cliente, será el encargado de gestionar, en la oficina de la CRR, el software de control SCADA (Resto de módulos)



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Software SCADA

La aplicación SCADA a desarrollar va orientada a permitir un fácil manejo. Proporcionará el control local de todas las unidades remotas y de los actuadores instalados en el campo.

Esta aplicación de control Scada será totalmente abierta, y fácilmente modificable por el usuario final (entorno de desarrollo conocido, y abierto a programadores expertos conocedores de dicho entorno). No se aceptarán en ningún caso SCADA's de Control bajo entornos de desarrollo propietarios.

Será un programa completamente configurable, para que la Comunidad pueda personalizarlo según sus necesidades y así trabajar solamente aquellas opciones que precise, de la forma más sencilla y amena posible.

El SCADA aportará posibilidad de multitarea, se ejecutará bajo un sistema operativo Windows, jerarquía funcional de las pantallas de información para una fácil visualización de la red, con correspondencia total entre las pantallas de visualización que se incluyen y lo que representan.

El acceso a las diferentes pantallas será multinivel para facilitar considerablemente la utilización del sistema y de acceso restringido, dependiendo del usuario, y de las funciones que desempeñe en cada caso. Mediante un conjunto de esquemas gráficos se representará toda la información procedente del sistema desde la más general, que permite una visión rápida de la información básica (comunicaciones, alarmas, etc.), hasta la más específica y detallada de cada uno de los elementos.

Las principales características deberán ser:

DISEÑO

- Arquitectura servidor-cliente
- Textos en idioma castellano en toda la aplicación (incluido la ayuda).
- Soportada en una base de datos SQL o similar, donde se almacenarán los datos estáticos (redes hidráulicas, configuración de la aplicación, etc.) y todos los datos históricos que el sistema de telecontrol genere (medidas, eventos, alarmas, etc.)
- Enlace con el software de facturación propuesto por la CRR (información, ficheros y comunicación compatibles entre ambos softwares)
- Sin licencia, sin mochilas y con documentación de instalación.
- Modular, en cuanto permite seleccionar los módulos de software, licencias de equipos y librerías adecuadas para cada aplicación no teniendo que instalar y contratar todo en bloque.
- Escalable de tal forma que pueda adaptarse tanto a obras pequeñas en el que se instala todo el software en un único equipo, como a obras de gran dimensión en el que se ha de distribuir en varios equipos.
- Sistema Abierto a aplicaciones de terceros y software externo que te permiten seleccionar libremente las herramientas del entorno de oficina.

FUNCIONAMIENTO

- Permitirá órdenes discretas de riego.
- Permitirá la generación y gestión de programaciones de riego basadas en tiempo y/o dotaciones.
- Posibilidad de realizar paradas generales diarias de todas las redes secundarias, para que en caso de lluvias o avería se pueda detener el riego inmediatamente sin necesidad de modificar las programaciones de riego previamente establecidas.
- Permitirá la creación de agrupaciones de elementos para realizar sobre ellos operaciones masivas (programaciones de riegos, cambios de consignas/alarmas, clasificación o agrupación de alarmas por tipos, etc.).
- Dispondrá de herramientas para el análisis de los datos históricos, datos actuales y alarmas, así como la posibilidad de obtener gráficos combinando diferentes series, pudiendo aplicar formulas a los datos recogidos.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



- Limitación de la disponibilidad de agua (cupo) a previo pago.
- Filtrado flexible de alarmas y eventos por tiempo, prioridad y tipo.

SEGURIDAD

- Soporte multiusuario y múltiples niveles de permisos.
- Registro de todas las alarmas, así como los eventos de reconocimiento y eventos de finalización de las mismas.
- Registro de todo cambio en los valores de consigna.
- Control en todo momento del estado de su/s fuente/s de suministro energético.
- Control en todo momento del estado de su/s sistema/s de comunicaciones.
- Contará con un sistema de respaldo configurable y automatizable.
- Envío de notificaciones a los dispositivos móviles de aquellos cambios de estado (apertura/cierre) y/o alarmas que acontezcan en los elementos del sistema.

USABILIDAD

- Navegación a través del sistema de forma fácil y amigable.
- Las modificaciones de la instalación deberán poder realizarse de forma simple y rápida sin personal especialmente cualificado.
- Interfaz con accesos directos a la información relevante para el sistema (alarmas, ayuda, menú principal, etc.).
- Existencia de múltiples caminos para acceder a la información demandada.
- Representación esquemática del conjunto y los componentes de la instalación a varios niveles.
- Funciones de ayuda al mantenimiento, tanto de elementos de control como hidráulicos.

Sistema de comunicación

La comunicación con las concentradoras se realiza por Ethernet, pudiendo configurar los parámetros de configuración de la comunicación como la dirección IP y el puerto desde un módulo de Gestión que permitirá agregar y gestionar los elementos de la red (información de catastro, elementos de control de campo, concentradoras, gestión de usuarios del sistema, ...)

Arquitectura del SCADA

De acuerdo con la configuración del sistema, el usuario podrá acceder a las páginas y datos del sistema SCADA. Y una vez introducido en uno de los sistemas, tendrá definido un nivel de autorización que permita acceder a una serie de funciones o a una parte de los datos.

Por defecto se fijará el login como un mnemónico del nombre del sistema tipo, y con una palabra clave (password) a definir por el cliente.

El sistema se basará en el uso de ventanas. El acceso a cada ventana se realizará de acuerdo a los permisos que posea el usuario, registrando todos los accesos que se hayan producido con el nombre de usuario y las operaciones realizadas. Todas las operaciones sobre dispositivos quedarán registradas en la lista de eventos.

La aplicación de control SCADA se dividirá en los siguientes módulos:

Módulo de comunicaciones: Contará de dos partes, por un lado, un WEBSERVICE que se encargará de procesar todas las solicitudes que se envían desde los diferentes clientes (SCADA de escritorio, web, app) y por otro lado un "POLLING" que recogerá el estado actual de las remotas con una periodicidad de entre 2 y 3 minutos. Este módulo



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



deberá gestionar un número ilimitado de unidades remotas. Solo habrá un módulo de este tipo y se instalará en el Work Station del centro de control.

Módulo de control y gestión de la red de hidrantes: Este módulo será la interfaz entre los usuarios y los elementos de campo. Este y el resto de módulos, exceptuando el módulo de comunicaciones, se instalarán en los PC clientes. Desde este módulo se dispondrá de dos vistas:

Vista general de cada red de riego: Se dispondrá de una estructura tipo árbol en la que se cargará la información del parcelario de los diferentes sectores a fin de poder identificar rápidamente una parcela mediante la codificación establecida por la CRR. La información citada anteriormente deberá estar disponible en la Base de datos de la comunidad de regantes.

Vista detallada de una Unidad de Riego:

En esta pantalla se mostrarán cada una de las parcelas asociadas a la caseta/hidrante seleccionada/o.

Igualmente se mostrará la siguiente información:

- Representación Gráfica de la toma, con una codificación de colores que indique el estado de la electroválvula (azul cuando está regando, gris si está deshabilitada, rojo cuando exista alguna avería).
- Volumen distribuido total por cada unidad de riego: Suma total actual de la unidad de riego.
- Fecha de la última comunicación de la unidad de campo
- Fecha de la última actualización realizada por la electroválvula y cuál ha sido (abrir/cerrar)
- Datos agronómicos
- Valores del estado de la comunicación (RSSI, LQI)
- Valor de la tensión de batería de la unidad de campo
- Datos de la dotación de agua establecida
- Datos del catastro
- Registro de las últimas modificaciones efectuadas sobre la unidad de campo
- Volumen distribuido diario por cada unidad de riego: Suma total diaria de la unidad de riego.
- Superficie Total de la unidad de riego.
- Superficie cultivada de la unidad de riego.
- Información de los sensores instalados en dicha unidad de riego (presiones, conductividad, ...)
- Programación riego que contendrá la información relativa Programación semanal completa indicando para cada turno el estado del turno de riego(activo/inactivo), día de la semana del turno, Tipo de riego, hora de inicio, hora final y volumen.

Asimismo, desde esta vista se dispondrá de acceso a través de una ventana con distintas utilidades que permitirán realizar acciones como:

- Sincronizar la unidad de campo
- Reenvío de la programación
- Envío de la dotación de agua establecida
- Envío de la parada general diaria
- Establecer propiedades que se utilizarán posteriormente para el envío masivo de configuraciones filtrando el cumplimiento de dichas propiedades.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Por otro lado, se tiene que poder realizar riegos sobre un grupo de parcelas simultáneamente, programándose automáticamente tantos riegos como parcelas existan en el grupo, en caso de existir dicha distribución de parcelas.

También se tienen que poder programar riegos por turnos, de forma que se establezca una hora inicial y una hora final límites, fuera de las cuales no se podrán programar turnos de riego.

Dispondrá de ventana de configuración que contendrá las consignas para configurar el funcionamiento de la electroválvula:

- Estado de la electroválvula (Habilitada / Deshabilitada)
- Modo de Funcionamiento (Automático/Manual Abierta/ Manual Cerrada/ Sin actuador).
 - Modo automático: los hidrantes quedan configurados para ejecutar los turnos de riego programados por el usuario, no pudiendo modificar directamente al estado actual de las válvulas.
 - Modo manual (Abierta/Cerrada): el estado opuesto al anterior. El usuario puede actuar sobre las válvulas en tiempo real, pudiendo abrirlas o cerrarlas. En este modo, los turnos de riego programados SI se ejecutan. En éste modo manual, el funcionamiento del elemento de control será el habitual, sin presentar excesos de consumo tales que el sistema de alimentación propuesto cumpla con las especificaciones del presente proyecto.
- Caudal nominal
- Desviación
- Consigna de pulsos/m³
- Filtro base caudal
- Consigna de tensión mínima para alarma de batería
- Consigna de tensión de disparo de la electroválvula
-

Además, en esta ventana se ofrecerán las opciones de:

- Reseteo de averías
- Modificación de la lectura de contador
- Configuración de la dotación/cupo de agua solicitado.

Monitorización del estado en tiempo real

El software SCADA dispondrá de una ventana en la que se mostrará a modo de resumen el estado en tiempo real de las unidades de campo, mostrando un listado con la siguiente información:

- Nombre de la parcela/contador de riego
- Nombre del cliente
- Si la electroválvula está habilitada o no
- Funcionamiento de la electroválvula (Automático/Manual Abierta/ Manual Cerrada/ Sin actuador)
- Estado real de la electroválvula (Abierta/Cerrada)
- Hora de inicio de los turnos de riego que tenga programados para hoy, si los hubiese
- Hora de fin de los turnos de riego que tenga programados para hoy, si los hubiese
- Lectura de contador
- Caudal
- Consumo
- Consumo o volumen teórico (éste se calcula en base a la superficie de la parcela y una consigna de caudal nominal que se debe establecer en la pantalla de configuración, atendiendo al riego programado)
- % regado, que indica un valor en tanto por ciento del Volumen teórico que ha consumido actualmente.
- Si el contador tiene alguna avería activa
- Fecha de la última comunicación de la unidad de campo

Vista de listado de alarmas.

Llevará a cabo la gestión de eventos y anomalías, contadores que no cuentan, solenoides que no responden ante órdenes, fallos en las comunicaciones o en el suministro energético, etc.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Dispondrá de una vista con un listado de alarmas donde se informará al operador de todas las electroválvulas que presentan alguno de los siguientes estados:

- Nivel bajo de batería
- Fallo de apertura
- Fallo de cierre
- Fallo de comunicación
- Contadores que tienen caudal fuera de turno
- Contadores que no riegan

Se conocerá en todo momento las parcelas que deberían haber regado y no ha habido consumo, indicándose por medio de una alarma. El sistema de telecontrol detectará y emitirá alarmas ante los excesos y defectos de consumos en base al cálculo de consumo normal estimado de la parcela y caudal nominal.

Una vez que la alarma pase a estar inactiva desaparecerá de la lista de alarmas activas, quedándose refleja en el histórico de alarmas. El reconocimiento de una alarma por parte del operador indicará que ha sido atendida. Las alarmas se presentarán en una lista cronológica cuyo tamaño se definirá en la fase de configuración del sistema.

El propósito de la lista de alarmas será el de proporcionar al usuario la información sobre todas las alarmas registradas por el sistema. Las alarmas se presentarán mostrando una línea de texto que describa la misma.

Vista de listado de eventos.

Se considera evento todo suceso registrado por el sistema o por acción del operador. Esta definición depende de la configuración realizada durante la fase de Ingeniería de Datos, donde se pueden definir por tipos o clases los distintos comportamientos que requiera el cliente.

Dependiendo de la configuración durante la fase de Ingeniería de Datos, los siguientes cambios asociados a un objeto pueden generar, o no, un evento:

- Cambia el valor/estado del objeto.
- Entra en estado de alarma.
- Sale del estado de alarma.
- Cambia el estado de alarma o de aviso.

Los eventos se presentan en lista cronológicas, cuyo tamaño se define en la fase de configuración del sistema. El propósito de la lista de eventos es proporcionar al usuario la información sobre los eventos ocurridos en el sistema. Los eventos se presentan de forma gráfica para que al usuario le sea más fácil identificar posibles anomalías en el funcionamiento.

Módulo de obtención y exportación de informes de la red de hidrantes:

Este módulo permitirá como su nombre indica la obtención de informes como lecturas de contador, programación de riegos, conductividad y temperatura de suelo, así como presiones, consumos, niveles de RSSI, niveles de batería, con posibilidad de realizar filtros por rango de fechas y por Sectores, zonas, hidrantes y/o tomas

Estos informes se deberán poder exportar a diferentes formatos como Word, Excel, PDF, ...

Módulo de gráficas de la red de hidrantes:

Este módulo permitirá a la CRR poder ver de un vistazo el consumo actual de las tomas, así como el nivel de RSSI, LQI o el nivel de batería. También deberá permitir mostrar gráficos históricos con la información recogida en el módulo de comunicaciones a través del polling (contador, consumo, caudal, estado de la toma, tensión de disparo, ...) y que permita observa el funcionamiento de la electroválvula y detectar si se ha producido alguna anomalía)

Niveles de autorización:

El acceso al sistema requiere la identificación del usuario y el uso de una palabra clave. Cada usuario está asociado a un subsistema, un conjunto de datos y un nivel de autorización y tiene una única palabra clave. Los diferentes niveles de autorización son:



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



- Visualización: Permite visualizar la aplicación, pero no ejecutar acciones de control ni programación y configuración.
- Operación: Puede operar y controlar el proceso, pero no acceder a las herramientas de configuración y gestión. Es un nivel asignado a los operadores del sistema.
- Administrador: Este nivel de autoridad permite acceder a todas las funciones del sistema. El/los responsables del sistema serán los únicos usuarios con la facultad para gestionar las altas y bajas de usuarios. El fabricante del sistema de telecontrol será el responsable de este nivel hasta el momento en que el cliente decida tomar el control sobre él, y en cualquier caso una vez finalizado el período de garantía.

Se entiende que un usuario de un determinado nivel puede realizar todas las funciones de los usuarios de nivel inferior además de las suyas propias, es decir que por ejemplo el Administrador tiene acceso a todos los niveles, salvo que en la descripción del nivel se indique lo contrario.

Módulo de control de las redes secundarias:

Este módulo será la interfaz entre los usuarios y los PLC's. Al igual que el módulo de control y gestión de la red de hidrantes, se basará en el acceso a través de un login y password

En él se presentará una ventana de control en la que se mostrará un resumen de los datos más importantes de cada red secundaria (Presión, caudal, volumen y estado de la válvula de regulación).

Desde dicha pantalla se dará acceso a la pantalla de configuración de cada red secundaria. En dicha pantalla se podrán configurar los siguientes parámetros:

- Funcionamiento de la válvula de regulación (Automático/Manual)
- Orden de apertura / Cierre de la válvula (Solo en caso de que se establezca el funcionamiento de la válvula en "Manual")
- Consigna presión para llenado de tubería
- Consigna de presión para regulación
- Consignas para diferentes alarmas
- Dispondrá de gestión de usuarios, con asignación de permisos y privilegios, de la misma forma que se ha descrito.
- También deberá disponer de registro de todas las alarmas que se produzcan, así como un registro de toda modificación realizada por los usuarios

Módulo de Gráficas e informes de las redes secundarias:

Este módulo permitirá a la CRR poder ver de un vistazo el caudal, volumen y presión de las redes secundarias de forma gráfica y detectar si se ha producido alguna anomalía

También permitirá obtención de informes el caudal, volumen y presión de las redes secundarias, filtrando por rangos de fecha, redes, ...

Estos informes se deberán poder exportar a diferentes formatos como Word, Excel, PDF, ...

4.5.7 Funciones del sistema de telecontrol desde el punto de vista del regante.

El regante tendrá acceso vía WEB o vía APP a la información de sus parcelas, mediante usuario y un "password" que le será proporcionado por la comunidad y tendrá la posibilidad de cambiar cuando lo desee.

A través de dichas vías de acceso el regante tendrá la posibilidad visualizar el estado general de cada válvula que incluirá la siguiente información:

- Lectura del contador



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



- Volumen consumido durante el día
- Caudal instantáneo
- Estado de la válvula (Abierta/Cerrada)
- Funcionamiento de la válvula (Automático/Manual)
- Fecha de la última comunicación que la unidad de campo ha realizado
- Cupo de agua total del que dispone el regante, que previamente debe haber contratado a través de una solicitud a la CRR
- Cupo que le resta al regante para llegar el límite de dotación de agua total que previamente ha contratado a través de una solicitud a la CRR
- Fecha de la última actuación que ha realizado la válvula y cuál ha sido (Abrir/Cerrar)
- Programación de riego para el día actual, en caso de que se ha establecido
- También podrá ver el estado de los sensores que tuviese instalados en campo.

Por otro las vías de acceso WEB y APP le proporcionarán al regante la posibilidad de realizar diferentes actuaciones sobre las válvulas de sus parcelas asociadas como:

- Abrir/Cerrar “manualmente” la válvula. Con esta acción se dará la orden a la unidad de campo para que el elemento de control abra o cierre la correspondiente válvula hidráulica y la mantendrá en esa posición que se le envíe la orden contraria o bien llegue al cupo total de agua del que dispone.
- Poner la válvula en modo “Automático”. En este modo de funcionamiento, si la válvula tiene definida una programación de riego, alcanzado el minuto de comienzo, el elemento de control abrirá la correspondiente válvula hidráulica y la mantendrá en esa posición hasta que se alcance la duración establecida, se haya entregado el volumen prefijado o se haya alcanzado el cupo total de agua del que dispone el regante
- Realizar un “Reset” de las alarmas de la válvula.
- Establecer una programación de riego semanal, con la posibilidad de programas hasta 5 turnos por día y pudiendo establecer el tipo de riego (por tiempo o por volumen), la hora de inicio del turno, la hora de finalización y el volumen a entregar.

Aparte de las funcionalidades descritas anteriormente, el regante tendrá la posibilidad de poder ver de forma gráfica, mediante gráficos y/o informes, la información que se ha recogido del funcionamiento de las válvulas (consumos, caudales, niveles de batería, sensores, ...)

4.5.8 Funciones de recogida automática de la información.

- Datos de explotación hidráulicos: volúmenes consumidos y presiones registradas y valores de conductividad y temperatura de suelo
- Datos de explotación del sistema de control: estado energético y de los enlaces de comunicaciones.
- Actuaciones realizadas.
- Datos de los sensores instalados en campo

4.5.9 Funciones de procesamiento de datos recogidos.

- Gestionar los consumos por hidrantes o tomas, con discriminación horaria de acuerdo a cualquier configuración de tramos que se desee.
- Gestión y control de dotaciones de volumen por toma de riego.
- Personalización de informes de consumos diarios y semanales.
- Gestión y control de caudal instantáneo de las cabeceras de la red secundaria.

4.5.10 Sistema principal de comunicaciones.

El sistema principal de comunicaciones está formado por una red inalámbrica WIMAX con el que formará una intranet local que enlazará las comunicaciones entre la estación Central o Centro de Control, destinada a recoger y gestionar la información de todos los datos de operación e históricos de los sectores, y los sistemas de control, medición de las cabeceras de la red secundaria y sistemas de telecontrol de la red de hidrantes.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Se contará con una red de comunicaciones WIMAX que dotará al sistema de una comunicación robusta y fiable, con la que tendremos acceso a internet desde cualquiera de las cabeceras de la red secundaria. El sistema comunicará en la banda libre de licencias de uso común de los 5,8GHz. siguiendo la normativa vigente.

La banda de 5725-5875 MHz es de uso libre desde marzo de 2010, y está regulada en España por la norma de utilización nacional UN-143, que se reproduce a continuación:

UN – 143 Aplicaciones de acceso inalámbrico en 5,8 GHz

Sistemas de acceso inalámbrico con distintas capacidades de movilidad del terminal (FWA/NWA/MWA) y diferentes configuraciones de arquitectura de red, incluyendo aquellos con tecnologías de banda ancha (BFWA), podrán funcionar dentro de la banda de aplicaciones ICM de 5,8 GHz (5725-5875 MHz), en las siguientes sub-bandas de frecuencia: 5725-5795 MHz y 5815-5855 MHz.

Las instalaciones de estos sistemas en las frecuencias mencionadas, han de cumplir con los límites de potencia y densidad espectral de potencia, e incorporar técnicas de control de potencia (TPC) y selección dinámica de frecuencias (DFS) indicados en los anexos 1, 2 y 3 de la Recomendación ECC(06)04 sobre el uso de la banda 5725-5875 MHz (o parte de la misma) para acceso fijo de banda ancha (BFWA), las cuales se consideran requisitos necesarios para compatibilizar este uso con el resto de servicios y aplicaciones de radiocomunicaciones que pueden funcionar en esta banda de frecuencias.

En particular, los límites de potencia para las estaciones BFWA en estas frecuencias según la arquitectura del sistema, se indican en la tabla siguiente

Parámetro	P-MP	P-P	Malla	Desde y hacia cualquier punto
Máx. potencia media pire (1)	36 dBm	36 dBm	33 dBm	33 dBm
Máx. densidad media de potencia pire	23 dBm/MHz	23 dBm/MHz	20 dBm/MHz	20 dBm/MHz
Rango TPC	12 dB	12 dB	12 dB	12 dB

Estas utilizaciones tienen la consideración de uso común.

En cada cabecera de la red secundaria los equipos WIMAX deberán tener una interfaz ethernet y deben permitir gestionar el ancho de banda máximo en cada punto. Constará de unas estaciones base ubicadas en algunas de las cabeceras de las redes secundarias, que dará servicio a los suscriptores que dependan de estas estaciones base y el suscriptor del centro de control. También dispondrá de un Switch de 4 puertos RJ-45 no gestionable para conectar a la red el PLC que controla la cabecera de la red secundaria y la estación concentradora de telecontrol que comunica con las remotas de riego, además permitirá la conexión de cualquier PC a internet.

El sistema WIMAX no superará los 200 mW. E.R.P. , así como una sensibilidad de recepción de al menos -99 dBm. para una modulación BPSK y un ancho banda de 1,75 MHz y de -74 dBm. para una modulación 64 QAM y un ancho banda de 10 MHz.

Las estaciones base y los suscriptores se ubicarán atendiendo al estudio de cobertura descrito en el siguiente punto.

En el centro de control el suscriptor estará conectado a la red de suministro de internet, por tanto, proporcionará acceso internet toda la red de comunicaciones principal.

Ya que se dispone de suministro eléctrico en las cabeceras de la red secundaria, así como en el Centro de Control, los equipos WIMAX ubicados en estas instalaciones se alimentarán desde la red de corriente alterna 230 Vac disponible dispondrán de un S.A.I. que suministrará la energía a dichos equipos en caso de fallo de suministro eléctrico de la red. Será por cuenta de la empresa instaladora dimensionar dichos S.A.I. para suministrar al menos 8 horas de alimentación.

Curso de formación

Curso De Manejo Y Operación

Destinado a formar a los operadores de la comunidad de regantes en la estructura:



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



- Navegación por pantallas.
- Herramientas de informes
- Introducción de datos.
- Manejo de la aplicación.
- Parámetros de configuración.
- *Manejo WEB Y APP*

Curso de Mantenimiento

Destinado a formar al personal de mantenimiento propio de la comunidad de regantes con el siguiente temario:

- Test y diagnóstico comunicaciones.
- Navegación por pantallas.
- Herramientas de informes de mantenimiento.
- Introducción de datos.
- Manejo de la aplicación.
- Cableado, sustitución y activación tarjetas control hidrantes.
- Altas de nuevas tarjetas de control.
- Manejo WEB Y APP

Documentación

Para poder dar por finalizados los trabajos indicados en este pliego, será imprescindible la entrega de la documentación técnica necesaria para una gestión autónoma de las infraestructuras ejecutadas.

Todo equipo instalado, debe disponer de manual de instrucciones para facilitar la configuración e instalación de los repuestos. Así mismo, se añadirá documentación técnica referente a las necesidades de mantenimiento que se asocian a cada tipo de elemento con el objetivo de facilitar la realización de programas de mantenimiento.

Se entregará la siguiente información a la Comunidad de regantes:

- Manual de operación de la aplicación.
- Descripción funcional de cada pantalla.
- Manuales de funcionamiento y operación acceso WEB y APP
- Manuales técnicos de equipos informáticos.
- Manuales técnicos de equipos de comunicaciones.
- Esquemas completos de la red de hidrantes.
- Esquemas eléctricos de los distintos tipos de remotas de telecontrol.
- Manuales de instrucciones y conexionado
- Descripción funcional del sistema

4.6 MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Será responsabilidad de la empresa Adjudicataria el correcto funcionamiento de la instalación en la parte de Telecontrol y automatización se refiere, durante la puesta en marcha que se considera la primera campaña de riego y durante las dos siguientes. Para asegurar la estabilidad y perdurabilidad del buen funcionamiento de la instalación se realizará el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo que se describe a continuación.

Dado que el sistema de telecontrol tiene unas necesidades de mantenimiento específicas y con el objetivo de desligar a los usuarios finales durante la fase de implantación, facilitando a la vez la formación de los operarios de la Comunidad para que la futura cesión de las labores sea factible, se incluye en el presente pliego la elaboración y ejecución de un programa de mantenimiento.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Por las características propias de los sistemas de telecontrol de regadíos, y con el objetivo de ajustar las actuaciones que a nivel de mantenimiento se requieran, la empresa adjudicataria deberá presentar una propuesta de programa de mantenimiento detallado. En dicho programa se deben quedar perfectamente definidas las operaciones a realizar en términos de:

- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento predictivo.
- Mantenimiento correctivo.

Se listará todas las operaciones que se reconozcan como necesarias para el sistema de telecontrol, así como los espacios temporales para los cuales se especifican éstas y el procedimiento detallado, para aquellas más habituales y/o críticas.

Será responsabilidad del ofertante valorar los medios humanos necesarios para garantizar la correcta realización de las labores mínimas indicadas. La identificación de esas labores no exime al ofertante de tener en cuenta en el precio final todas aquellas tareas que se consideren necesarias y que hayan sido omitidas en esta relación de mínimos.

En dicho plan de mantenimiento se tendrán en cuenta las siguientes tareas:

4.6.1 Revisión pre-campaña de riego

Debido a que las instalaciones de riego tienen un periodo de inactividad comprendido entre la finalización de una campaña de riego y el inicio de la siguiente, se verificará previamente al inicio de ésta última, que todos los elementos del sistema de control se encuentran en el estado adecuado para la puesta en marcha del sistema.

4.6.2 Revisión post-campaña de riego

Una vez haya finalizado la campaña de riego, se programarán las tareas necesarias en los puntos donde se hayan venido detectando alarmas durante la campaña anterior. Es por ello imprescindible, que la aplicación de control monitorice y almacene todas las alarmas que se asocien al sistema de telecontrol instalado.

4.6.3 Mantenimiento correctivo

Es condición indispensable la inclusión de un listado completo de componentes con su coste unitario, en el programa de mantenimiento presentado con el fin de facilitar la gestión de los repuestos y recambios (mantenimiento correctivo).

Tareas mínimas incluidas en el programa

En la revisión anual pre-campaña se incluirán aspectos de revisión visual, así como revisiones técnicas.

- Revisión visual sobre las remotas de riego
- Verificar el estado de las antenas de telecomunicaciones.
- Verificar el estado del sistema de alimentación energética.
- Verificar el estado de cables y conectores.
- Verificar el estado de los elementos de fijación propios del sistema de telecontrol instalado.
- Revisión técnica sobre las remotas de riego
- Verificar la medida de las sondas de presión y sensores comprobando la correspondencia con los datos recogidos por la aplicación de control.
- Revisión de las comunicaciones con el centro de control.
- Revisión de las medidas de explotación (volumen, presión, estado, etc.), desde el centro de control.
- Sincronización de contadores y revisión de parámetros desde el centro de control.
- Revisión visual y técnica de elementos intermedios.
- Revisión visual en el centro de control.
- Verificar el estado de todo el software objeto de este pliego.
- Verificar la integridad de los registros y el buen funcionamiento de las BBDD.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



- Realizar una copia de seguridad de todas las bases de datos que se incluyan en el sistema de telecontrol instalado.

4.7 MEDICIÓN Y ABONO

4.7.1 Unidades de campo de hidrantes.

Una vez instalada, comprobada su conectividad con la suscriptora correspondiente y su integración en los módulos correspondientes de la Workstation del CC

4.7.2 Unidades suscriptoras y WiMAX

Una vez finalizada la instalación y comprobación de todas las unidades de campo de hidrantes dependientes de la unidad suscriptora.

4.7.3 Estaciones base:

Una vez compraba la conectividad con las suscriptoras y con las unidades de campo de hidrantes que le correspondan.

4.7.4 Centro de Control:

Una vez constituido y en funcionamiento con los módulos descritos en este Pliego y con la conectividad Ethernet con las estaciones base.



5 CAPITULO 5: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES SOBRE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

5.1 GENERALIDADES

Durante la ejecución de la obra, se deberá gestionar la totalidad de los residuos de forma adecuada y se deberán ejecutar todas las medidas recogidas en el Anejo 11 correspondiente al Anejo del Estudio de Gestión de residuos.

Será necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura o deterioro de piezas.

Los útiles de trabajo se deben limpiar inmediatamente después de su uso para prolongar su vida útil.

Bajo ningún concepto se abandonarán residuos en el medio natural o se gestionarán de forma diferente a lo establecido en el anejo de gestión de residuos.

5.2 PUNTO LIMPIO EN OBRA.

El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Se depositarán los residuos en un punto limpio habilitado en una nave propiedad de la comunidad de regantes, con superficie techada y pavimento impermeabilizado.

Los contenedores serán 4 distribuidos de la siguiente manera:

- Contenedor de papel y cartón (20 01 01) contenedor de 6 m³
- Contenedor de plástico (17 02 03) contenedor de 6 m³
- Contenedor de metales (19 12 03) contenedor de 6 m³
- Contenedor de Residuos electrónicos (16 02 16) contenedor de 8 m³

Estos contenedores contemplarán los cambios necesarios para gestionar la totalidad del residuo en la obra que será valorizado ex situ, a través de los gestores propuestos en el propio anejo de gestión de residuos.

Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.

El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos o autorización del gestor correspondiente.

Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas o Gestores de Residuos.

5.3 ETIQUETADO DE LOS RESIDUOS

El etiquetado estará previsto según el Reglamento 1272/2008 sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas que se actualizó el 1 de junio de 2015 por el Reglamento 1357/2014 de 18 de diciembre. Normalmente son etiquetas que suministra el propio gestor de residuos, no obstante, deberá quedar constatado de cara a la ejecución del Plan de Gestión de Residuos la presencia de un etiquetado identificativo



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



5.4 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

La limpieza de las obras es obligación del Contratista, mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Al finalizar las obras, el promotor, debe encargarse de dejar la zona de ejecución lo suficiente limpia y recogida como mínimo con las condiciones iniciales a la ejecución de la obra, comprobando que no exista ningún residuo u elementos de la obra, que supongan un deterioro ambiental o una fuente de peligro durante la explotación de los diferentes hidrantes de telecontrol.

5.5 NORMATIVA DE APLICACIÓN:

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de residuos de la Comunidad Valenciana.
- DECRETO 81/2013, de 21 de junio, del Consell, de aprobación definitiva del Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana (PIRCV)

6 CAPÍTULO 6: INFORMACIÓN Y PUBLICIDAD

6.1 INTRODUCCIÓN

Al tratarse de una actuación financiada por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, se dará cumplimiento a las normas establecidas en materia de información, comunicación y publicidad establecidas en el artículo 34 del Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.

Para ello, se colocará en lugar bien visible para el público, la siguiente señalización:

- ✓ Dos carteles provisionales, durante la fase de construcción.
- ✓ Dos placas permanentes en las instalaciones más representativas de la obra, durante la fase de explotación.

6.2 MODELOS DE SEÑALIZACIÓN

6.2.1 CARTEL PROVISIONAL

Cartel provisional, con dimensiones 2,10 m x 1,50 m:


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



	Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU		GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN	
		Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia		 GOBIERNO DE ESPAÑA ESPAÑA PUEDE
Medida C3.I1: PLAN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA Y LA SOSTENIBILIDAD EN REGADÍOS				
TÍTULO DEL PROYECTO				
CONSTRUYE:				
	Cofinanciado por la Unión Europea	INVERSIÓN:		PLAZO DE EJECUCIÓN:

6.2.2 PLACA DEFINITIVA

Placa definitiva, don dimensiones 0,42 m x 0,42 m:

	Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU		GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN	
		Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia		 GOBIERNO DE ESPAÑA ESPAÑA PUEDE
Medida C3.I1: PLAN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA Y LA SOSTENIBILIDAD EN REGADÍOS				
TÍTULO DEL PROYECTO				
	Cofinanciado por la Unión Europea	INVERSIÓN:		PLAZO DE EJECUCIÓN:



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



7 CAPÍTULO 7: MEDIDAS AMBIENTALES SELECCIONADAS PARA APOYAR EL CUMPLIMIENTO DNSH

7.1 CURSO DE FORMACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

El proyecto incorpora, dentro del documento ambiental, acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas, dirigidas a los miembros de la comunidad de usuarios del agua beneficiarios de las obras. Estas acciones se desarrollarán antes de hacerles entrega de la obra. Se trata de una medida preventiva a desarrollar durante la fase de ejecución del proyecto. **Los contenidos detallados de los cursos se incluyen en el documento ambiental del proyecto en el apartado correspondiente al Plan de Vigilancia Ambiental en la fase de ejecución.** Para la definición de los contenidos a impartir se han seguido los criterios incluidos la Directriz científico-técnica Programa de divulgación y formación en buenas prácticas agrarias (BPA), Directriz nº5, elaborada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Curso General

El curso general se inicia con una introducción sobre el Plan, la aplicación del principio DNSH en el marco del Plan y una visión general de las medidas descritas en las directrices 1-4, elaborada a partir de los cursos específicos, extrayendo de ellos los aspectos más relevantes y equilibrando los diferentes aspectos a tratar.

Seguidamente, se imparten conocimientos que van más allá de los meramente recogidos en las directrices 1-4 y que son básicos, necesarios y relevantes a la hora de aplicar el CBPA en zonas agrícolas de regadío:

- i) Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío
- ii) Balance de agua en los suelos
- iii) Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas
- iv) Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados
- v) Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas
- vi) Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas

Diciembre 2022

El Ingeniero Agrónomo
José M. Delgado de Molina Cánovas
INDEFA Ingenieros. S.L.U
Colegio Oficial de Ing. Agrónomos de Levante, Nº 1.007