

# **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

## ÍNDICE

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>                                | <b>1</b>  |
| 1.1      | OBJETO DEL PLIEGO.....  | 2         |
| 1.2      | SITUACIÓN DE LAS OBRAS .....  | 2         |
| 1.3      | DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....  | 2         |
| 1.4      | DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.....   | 2         |
| 1.5      | DOCUMENTOS CONTRACTUALES .....  | 3         |
| <b>2</b> | <b>DISPOSICIONES TÉCNICAS DE CARÁCTER GENERAL .....</b>                                 | <b>4</b>  |
| 2.1      | DISPOSICIONES VIGENTES.....   | 5         |
| <b>3</b> | <b>CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES .....</b>                                     | <b>15</b> |
| 3.1      | CONDICIONES GENERALES.....  | 16        |
| 3.1.1    | <i>Materiales suministrados por el contratista .....</i>                                | <i>16</i> |
| 3.1.2    | <i>Transporte y acopio.....</i>   | <i>17</i> |
| 3.2      | EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES .....   | 18        |
| 3.2.1    | <i>Presentación previa de muestras .....</i>  | <i>18</i> |
| 3.2.2    | <i>Ensayos.....</i>   | <i>18</i> |
| 3.2.3    | <i>Materiales que no sean de recibo .....</i>   | <i>18</i> |
| 3.2.4    | <i>Materiales no especificados en este pliego.....</i>                                  | <i>19</i> |
| 3.2.5    | <i>Materiales y otros elementos que no reúnan las condiciones exigidas .....</i>        | <i>20</i> |
| 3.3      | CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.....                             | 20        |
| 3.3.1    | <i>Envolvente de remotas e hidrantes .....</i>  | <i>20</i> |
| 3.3.2    | <i>Válvulas hidráulicas con contador integrado.....</i>                                 | <i>22</i> |
| 3.3.2.1  | <i>Solenoides de 3 vías latch .....</i>   | <i>25</i> |
| 3.3.2.2  | <i>Sensores de intrusión.....</i>   | <i>25</i> |
| 3.3.2.3  | <i>Emisores de pulsos.....</i>  | <i>25</i> |
| 3.3.2.4  | <i>Plan de aseguramiento de la calidad .....</i>  | <i>26</i> |
| 3.3.3    | <i>Transmisores de presión .....</i>  | <i>30</i> |
| 3.3.4    | <i>Sistema de telecontrol .....</i>   | <i>30</i> |
| 3.3.4.1  | <i>Normativa y generalidades.....</i>   | <i>30</i> |
| 3.3.4.2  | <i>Interoperabilidad.....</i>   | <i>31</i> |
| 3.3.4.3  | <i>Sistema de comunicaciones.....</i>   | <i>32</i> |
| 3.3.4.4  | <i>Unidades remotas en terminales de riego .....</i>                                    | <i>33</i> |
| 3.3.4.5  | <i>Centro de control.....</i>   | <i>41</i> |
| 3.3.4.6  | <i>Conexión con API del software de control actual con el futuro.....</i>               | <i>46</i> |
| 3.3.4.7  | <i>Cursos de formación .....</i>  | <i>49</i> |
| 3.3.4.8  | <i>Documentación.....</i>   | <i>50</i> |
| 3.3.4.9  | <i>Plan de aseguramiento de la calidad .....</i>  | <i>51</i> |
| 3.3.5    | <i>Materiales cuyas condiciones no están especificadas en este Pliego.....</i>          | <i>57</i> |
| 3.3.6    | <i>Discordancia entre promotor y contrata con respecto a calidad de materiales ....</i> | <i>58</i> |
| <b>4</b> | <b>EJECUCIÓN Y CONTROL DE OBRAS.....</b>  | <b>59</b> |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 4.1      | CONDICIONES GENERALES.....   | 60        |
| 4.1.1    | <i>Programa de trabajo</i> .....   | 60        |
| 4.1.2    | <i>Equipos</i> .....   | 60        |
| 4.1.3    | <i>Métodos constructivos</i> .....   | 60        |
| 4.2      | REPLANTEO .....  | 61        |
| 4.3      | TELECONTROL .....  | 61        |
| 4.4      | GESTIÓN DE RESIDUOS .....  | 62        |
| 4.5      | MEDIDAS AMBIENTALES.....   | 63        |
| 4.5.1    | <i>Divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas.</i> .....  | 63        |
| 4.5.2    | <i>Medidas compensatorias frente a las afecciones sobre la flora y la vegetación ..</i>                        | 65        |
| 4.5.3    | <i>Medidas compensatorias de mejora de la habitabilidad para la fauna .....</i>                                | 68        |
| 4.6      | UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO .....  | 71        |
| <b>5</b> | <b>MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS .....</b>   | <b>72</b> |
| 5.1      | NORMAS GENERALES .....   | 73        |
| 5.2      | ENVOLVENTE DE REMOTAS E HIDRANTES .....  | 74        |
| 5.3      | VÁLVULAS HIDRÁULICAS CON CONTADOR INTEGRADO.....   | 74        |
| 5.4      | TELECONTROL .....  | 75        |
| 5.5      | IMPACTO AMBIENTAL .....  | 75        |
| 5.6      | MEDIOS AUXILIARES.....   | 75        |
| 5.7      | PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO.....   | 75        |
| 5.8      | OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS .....   | 76        |
| 5.9      | ABONO DE OBRA INCOMPLETA.....  | 76        |
| 5.10     | MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO.....  | 76        |
| 5.11     | PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y<br>ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS..... | 77        |
| 5.12     | MATERIALES SOBRANTES .....   | 78        |
| 5.13     | ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD .....   | 78        |
| 5.14     | GASTOS DIVERSOS POR CUENTA DE LA CONTRATA.....   | 78        |
| 5.15     | CONCEPTOS NO INCLUIDOS EN EL PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA .....  | 79        |
| <b>6</b> | <b>DISPOSICIONES GENERALES .....</b>   | <b>80</b> |
| 6.1      | DISPOSICIONES GENERALES.....   | 81        |
| 6.2      | SEGURIDAD PÚBLICA Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO.....  | 81        |
| 6.3      | RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS<br>OBRAS .....                                     | 81        |
| 6.4      | SUBCONTRATOS .....   | 82        |
| 6.5      | GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.....  | 82        |
| 6.6      | CONSERVACIÓN DEL PAISAJE .....   | 82        |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 6.7  | LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS.....                                  | 83 |
| 6.8  | CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO .....                    | 83 |
| 6.9  | PLAN DE EJECUCIÓN .....   | 83 |
| 6.10 | INICIACIÓN Y REPLANTEO DE LAS OBRAS .....                         | 84 |
| 6.11 | PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA.....                                | 84 |
| 6.12 | CANCELACIÓN DE GARANTÍAS.....                                     | 85 |
| 6.13 | PRUEBAS DE RECEPCIÓN .....  | 85 |
| 6.14 | VALIDEZ DE LOS ENSAYOS .....                                      | 85 |
| 6.15 | FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.....                               | 85 |
| 6.16 | LIBRO DE ÓRDENES .....  | 86 |
| 6.17 | ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 86   |    |
| 6.18 | PRUEBAS .....   | 86 |
| 6.19 | INSTALACIONES AUXILIARES PROVISIONALES .....                      | 87 |
| 6.20 | CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS REALIZADAS.....                         | 87 |
| 6.21 | RESTITUCIÓN DE SERVICIOS.....                                     | 87 |
| 6.22 | RECEPCIÓN, MEDICIÓN Y VALORACIÓN GENERAL Y LIQUIDACIÓN FINAL..... | 88 |
| 6.23 | OBLIGACIONES NO PREVISTAS EN ESTE PLIEGO .....                    | 88 |
| 6.24 | DAÑOS Y PERJUICIOS .....  | 89 |
| 6.25 | OBLIGACIONES SOCIALES .....                                       | 89 |
| 6.26 | PUBLICIDAD.....   | 89 |

## **ÍNDICE DE TABLAS**

|                 |  |    |
|-----------------|--|----|
| <b>Tabla 1.</b> | Principales propiedades del plástico ASA ..... | 21 |
| <b>Tabla 2.</b> | Características contadores I .....             | 24 |
| <b>Tabla 3.</b> | Características contadores II .....            | 24 |
| <b>Tabla 4.</b> | Dimensiones de los hidrantes a sustituir ..... | 24 |
| <b>Tabla 5.</b> | Características electroválvula .....           | 25 |
| <b>Tabla 6.</b> | Características transmisor presión .....       | 30 |

## **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

|                       |   |    |
|-----------------------|---|----|
| <b>Ilustración 1.</b> | Modelo de cartel provisional 2,10 m x 1,5 m. .... | 90 |
|-----------------------|---|----|

**Ilustración 2.** Modelo de placa permanente 0,42 m x 0,42 m. .... 91

## **ÍNDICE DE ESQUEMAS**

**Esquema 1.** Esquema simplificado del SCADA actual (ABB)..... 47

**Esquema 2.** Esquema de integración entre el futuro sistema y el actual ..... 48

**Esquema 3.** Esquema del SCADA una vez completada la migración ..... 49

## **1 OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

## **1.1 OBJETO DEL PLIEGO**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones, que, junto a lo indicado en el Cuadro de Precios y los Planos del Proyecto, definen los requisitos técnicos a cumplir en la ejecución de las obras que son objeto del Proyecto de Modernización del sistema de telecontrol en la zona regable del Zújar (Badajoz).

Será de aplicación en estas obras cuanto se prescribe en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

## **1.2 SITUACIÓN DE LAS OBRAS**

Las obras están situadas en la provincia de Badajoz, en los términos municipales de Villanueva de la Serena, Don Benito, Medellín, Mengabril, Valdetorres, Guareña, Villagonzalo, Alange, La Zarza y Oliva de Mérida.

## **1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

La solución diseñada para las obras del proyecto de “Modernización del sistema de telecontrol en la zona regable del Zújar (Badajoz)” se compone de las siguientes actuaciones:

1. Sustitución de todo el sistema de telecontrol existente por uno completamente nuevo basado en tecnologías de la comunicación de última generación (comunicaciones tipo NB-IoT).
2. Sustitución de las herramientas informáticas de control y gestión del sistema de telecontrol.
3. Sustitución de los hidrantes que pueden presentar mayor error en la lectura de los consumos de agua.
4. Sustitución de las envolventes de protección del conjunto remota-hidrante.

## **1.4 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS**

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

Documento Nº1.- Memoria y Anejos

Documento Nº 2.- Planos

Documento N° 3.- Pliego de Prescripciones Técnicas

Documento N° 4.- Presupuesto

Documento N° 5.- Estudio de seguridad y salud

### **1.5 DOCUMENTOS CONTRACTUALES**

Se entiende por documentos contractuales aquellos que quedan incorporados al Contrato y son de obligado cumplimiento, salvo modificaciones debidamente autorizadas. Estos documentos en caso de licitación bajo presupuesto son: Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Cuadro de Precios nº 1 (Precios en cifra y en letra), Cuadro de Precios nº 2 (Precios Descompuestos) y Presupuesto General.

Si las licitaciones fuera bajo precios unitarios se fijarían en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares los documentos que tendrían carácter de contractuales.

El resto de los Documentos o datos del Proyecto son documentos informativos y están constituidos por la Memoria con todos sus Anejos, las Mediciones y los Presupuestos Parciales.

En caso de contradicción e incompatibilidad entre los planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo escrito en este último documento.



## **2 DISPOSICIONES TÉCNICAS DE CARÁCTER GENERAL**

## **2.1 DISPOSICIONES VIGENTES**

Sin perjuicio de las condiciones que señala el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Económicas, que en su día se dicten, serán de aplicación los Reglamentos, Normas, Pliegos, Instrucciones y Leyes siguientes:

- 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. Revisión vigente desde 5 de noviembre de 2015
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre. Revisión vigente desde 7 de diciembre de 2019
- 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
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3), con sus actualizaciones vigentes posteriores al Plan aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 (PG-3/75).
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto

refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio

- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses.
- Orden de 28 de Julio de 1974 por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" y se crea una "Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y de Saneamiento de Poblaciones".
- Orden de 15 de septiembre de 1986, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (BOE nº228/86 de 23 de septiembre de 1986).
- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado, septiembre 2007.
- Normas UNE de cumplimiento obligatorio.
- Normas particulares de la Compañía Eléctrica suministradora.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, la Orden VIV/984/2009, de 15 de abril y el Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctrica de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. Revisión vigente desde 1 de julio de 2020.
- Pliego de Condiciones Técnicas del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDEA)
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura (D.O.E. número 81, de 29 de abril de 2015).
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva (UE) 2018/850 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 2004/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.

- Directiva (UE) 2015/720 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2015, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE en lo que se refiere a la reducción del consumo de bolsas de plástico ligeras.
- Directiva (UE) 2018/852 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva 96/59/CE del Consejo de 16 de septiembre de 1996 relativa a la eliminación de los policlorobifenilos y de los policloroterfenilos (PCB/PCT).
- Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Reglamento (UE) n ° 660/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, por el que se modifica el Reglamento (CE) n ° 1013/2006 relativo a los traslados de residuos.
- 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 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.

- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 27/2021, de 19 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, y el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Real Decreto 952/1997 de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (DEROGADA POR Ley 10/1998), de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.
- Real Decreto 1304/2009, del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, de 31 de julio de 2009, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.

- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Modificada por:

- Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Desarrollada por:

- Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Desarrollada por:

- R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- 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.
- 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.

Modificado por:

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de

Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

Modificado por:

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

Desarrollado por:

- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- 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 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular



dorsolumbares, para los trabajadores.

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- 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 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Modificado por:

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 155 del 29 de junio de 1985).

- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 2568/1986, de 28 de noviembre, Reglamento de Organización, Funcionamiento y Régimen Jurídico de las Entidades Locales.
- Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 23/1982, reguladora del Patrimonio Nacional.
- Real Decreto 64/1994 de 21 de enero por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 52 de 02/03/1994).
- Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986 de 10 de enero de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 35 de 09/02/2002).
- Real Decreto 600/2011, de 29 de abril, por el que se modifica el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional, aprobada por Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo.
- Real Decreto 214/2014, de 28 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional, aprobada por Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo.
- Ley 2/1999, de 29 marzo. Ley del Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura.
- Ley 3/2011, de 17 de febrero de 2011, de modificación parcial de la Ley 2/1999.
- Ley 5/2022 de 25 de noviembre de 2022, de modificación parcial de la Ley 2/1999.
- Decreto 93/1997, de 1 de julio, por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 49/2000, de 8 de marzo, por el que se establece el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 87/2019, de 2 de agosto, por el que se establece la estructura orgánica básica de la administración de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

De todas las normas tendrá valor preferente en cada caso, la más restrictiva.

Todas las disposiciones anteriores se complementarán, si ha lugar, con las especificadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Y en general cuantas prescripciones figuren en Normas, Reglamentos, Pliegos e Instrucciones Oficiales que reglamenten la ejecución de las obras comprendidas en el presente proyecto.

### **3 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES**

### **3.1 CONDICIONES GENERALES**

En este capítulo se describen las propiedades y características que deben tener los materiales que tendrán que ser utilizados en la obra. En el caso de que algún material o característica no hubiesen estado suficientemente definidos, tendrá que suponerse que es el de mejor calidad que existe en el mercado dentro de su clase, y que tendrá que cumplir la normativa técnica vigente.

#### **3.1.1 Materiales suministrados por el contratista**

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el contratista. Todos los materiales, piezas, equipos y productos industriales en general que hayan de emplearse en la ejecución de las obras, deberá reunir y ajustarse a las calidades y condiciones técnicas que se establecen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas y en los cuadros de precios, debiendo ser aprobados por el Director de Obra. En consecuencia, el Contratista no podrá introducir modificación alguna respecto a los referidos materiales, piezas y equipos sin previa y expresa autorización del Director de Obra.

Los materiales procederán, exclusivamente, de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista y aprobadas previamente por el Director de obra. El Contratista notificará con suficiente antelación, al Director de Obra, la propuesta de procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación y aprobación por la Dirección de Obra. El Director de Obra notificará con suficiente anticipación la información necesaria a presentar por el Contratista previa a la posible aceptación del material. Entre esta información se encontrará identificación del material, proveedor del material indicando modelo, características técnicas del material, grado de cumplimiento con el cuadro de precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas y fecha de la propuesta.

La procedencia de los materiales no liberará en ningún caso al Contratista de la obligación de que estos cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego y en el cuadro de precios Nº 1, condiciones que habrá de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

Asimismo, la aceptación de una procedencia, no anula el derecho del Director de Obras a rechazar aquellos materiales que, a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aún en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

La responsabilidad de cualquier deficiencia que puedan presentar los materiales o equipos suministrados por el Contratista será exclusivamente de éste.

Todo material, a su entrada en obra, deberá ir acompañado de la documentación que exija la Instrucción de recepción correspondiente en vigor. En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas comerciales y tipos de material a emplear.

Cuando se pretenda emplear por el Contratista materiales o equipos similares a los especificados en el presupuesto de este Proyecto u ofrecidos en su Oferta, será condición necesaria contar con la autorización expresa del Ingeniero Director de la Obra, para lo cual el Contratista deberá proporcionar toda la documentación técnica pertinente.

El Ingeniero Director de la Obra podrá rechazar materiales o equipos suministrados por el Contratista en los que no se haya cumplido el requisito anterior, sin necesidad de otra justificación o motivo.

El Contratista vendrá obligado a eliminar, a su costa, los materiales que aparezcan durante los trabajos de explotación de las canteras, graveras o depósitos, previamente autorizados por el Ingeniero Director de las obras, cuya calidad sea inferior a lo exigido en cada caso.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares no exigiera una determinada procedencia, el contratista notificará al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales, piezas o equipos que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, piezas y equipos, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

### **3.1.2 Transporte y acopio**

Los transportes de los materiales hasta los lugares de acopio o de empleo se efectuarán en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Las zonas que proponga el Contratista para el acopio de estos materiales deberán ser de pendiente suave, habiéndose explanado las irregularidades que presenten hasta obtener una superficie razonablemente llana.

Antes de proceder a depositar los acopios, deberán eliminarse de la zona todos los elementos, que, por su naturaleza, pudieran contaminar los materiales que se vayan a depositar.

Todas las zonas de acopio deberán ser aprobadas por el Ingeniero Director, antes de su utilización.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección. El Ingeniero Director podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

### **3.2 EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES**

#### **3.2.1 Presentación previa de muestras**

No se procederá a realizar el acopio ni empleo de ninguna clase de materiales, sin que previamente se hayan presentado por el Contratista las muestras adecuadas para que puedan ser examinadas y aceptadas, previa realización, en su caso, de las pruebas y ensayos en los términos y formas prescritos en este Pliego, o que, en su defecto, pueda decidir la Dirección de Obra.

#### **3.2.2 Ensayos**

En todos los casos en que el Ingeniero Director de la Obra lo juzgue necesario, se verificarán pruebas o ensayos de los materiales, previamente a la aprobación a que se refiere el apartado anterior. Una vez fijada la procedencia de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia se especifican en los artículos correspondientes y podrán variarse por el Ingeniero Director, si lo juzga necesario. Este, en su caso, designará también el Laboratorio en que se realicen los ensayos.

Se utilizarán para los ensayos las normas que se fijan en los siguientes Artículos de este capítulo.

En el caso de que el Contratista no estuviera conforme con el resultado de alguno de los ensayos realizados, se someterá la cuestión a laboratorio de ensayos de materiales acreditado pactado previamente, cuyo dictamen será de aceptación obligada para ambas partes.

#### **3.2.3 Materiales que no sean de recibo**

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas a cada uno de ellos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Concurso y del Proyecto o que sean inadecuados para el buen resultado de los trabajos.

El Contratista se atenderá en todo caso, a lo que por escrito ordene la Dirección Facultativa quien podrá señalar al Contratista, un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados.

Si algunos materiales ya colocados en obra o semielaborados no cumplen las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista para que proceda a retirar o demoler, a su cargo, caso de ser necesario, las unidades de obra o a ser penalizado por su defecto.

Si algún material acopiado no cumple con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista, concediéndole a este un plazo breve para su retirada. Si no se cumple este plazo el Director de obra podrá encargar la retirada a un tercero cargando el gasto al Contratista deduciéndolo en próximas certificaciones.

#### **3.2.4 Materiales no especificados en este pliego**

Los materiales que hayan de emplearse en obra y cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que los mencionados documentos sean aplicables o deberán cumplir aquellas que el uso ha incorporado a las buenas normas de construcción. Será también de aplicación las Normas e Instrucciones que determine el Ingeniero Director de la Dirección de las obras.

En el supuesto de no existencia de Especificaciones Técnicas de aplicación en el presente Pliego a materiales, piezas o equipos, que deban utilizarse en el desarrollo de los trabajos, el Contratista deberá someter al Ingeniero Director de la Obra, para su aprobación, con carácter previo a su montaje, las especificaciones técnicas por él propuestas o utilizadas. Dicha aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad. Para tales materiales, equipos y productos, el Contratista queda obligado a presentar al Ingeniero Director de la Obra los correspondientes certificados de homologación. En su defecto, el Contratista queda asimismo obligado a presentar cuanta documentación sea precisa y a realizar, por su cuenta y cargo, los ensayos y pruebas en Laboratorios o Centros de Investigación oficiales necesarios para proceder a dicha homologación.

Siempre que el contratista en su oferta se viera obligado a suministrar determinadas piezas, equipos o productos industriales, de marcas y/o modelos concretos se entenderá que las mismas satisfacen las calidades y exigencias técnicas a las que hacen referencia los apartados anteriores.



En todo caso, deberá someterse a la aprobación del Ingeniero Director, que podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que a su juicio sean exigibles para los mismos, sin que el adjudicatario de las obras tenga derecho a reclamación alguna.

### **3.2.5 Materiales y otros elementos que no reúnan las condiciones exigidas**

No se procederá al empleo y colocación de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Prescripciones Técnicas y el Cuadro de Precios N°1, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Prescripciones, vigente en la obra.

En el caso de que los resultados de los ensayos y pruebas derivados del control de calidad sean desfavorables, el Ingeniero Director de la Obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada dando orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o a falta de estos, a las órdenes del Director de Obra o sean idóneos para el uso proyectado; o ejecutar un control más detallado del material, piezas o equipo, en examen.

A la vista de los resultados de los nuevos ensayos, el Ingeniero Director de la Obra decidirá sobre la aceptación total a parcial del material, piezas o equipos o su rechazo.

Todo material, piezas o equipo que haya sido rechazado será retirado de la Obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Ingeniero Director de la misma.

## **3.3 CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES**

Lo comprendido en este apartado del Pliego afecta al suministro de toda la mano de obra, instalación de equipos, accesorios y materiales, así como a la ejecución de todas las operaciones relacionadas con el diseño, fabricación y montaje de las unidades de obra comprendidas en el Proyecto, sujetas a los términos y condiciones del Contrato.

### **3.3.1 Envolvente de remotas e hidrantes**

El conjunto de la remota y sus conexiones al hidrante será protegido con una envolvente plástica con las mismas dimensiones de la actual para que pueda acoplarse a la placa soporte que tienen los hidrantes. Todas las existentes (8.871 hidrantes) serán sustituidas dado el elevado grado de

deterioro que presentan. De ellas 6.575 unidades correspondientes con los hidrantes donde hay remotas tendrán soporte para el pequeño panel fotovoltaico y las restantes 2.296 unidades no lo tendrán.

Las envolventes serán fabricadas en plástico ASA reciclado mediante inyección de alto impacto. El ASA es un terpolímero amorfo termoplástico constituido por acrilonitrilo, estireno y acrilato. ASA tiene una alta resistencia a la intemperie al aire libre (vida útil mayor de 20 años), conserva su resistencia al impacto, el brillo, el color y las propiedades mecánicas en exposición al aire libre. Tiene buena resistencia química y al calor, alto brillo, buenas propiedades antiestáticas y es resistente y rígido. Se utiliza en aplicaciones que requieren resistencia a la intemperie, revestimientos comerciales, partes exteriores de vehículos o muebles de exterior. En comparación con el policarbonato, el ASA tiene una mayor resistencia al agrietamiento por tensión ambiental y exhibe un menor amarillamiento en aplicaciones al aire libre.

En comparación con el polipropileno, el ASA tiene una menor contracción por moldeo (0,5 % frente a un 1,5 %), mayor rigidez, resistencia al impacto, temperatura de distorsión por calor y resistencia a la intemperie. El molde estará fabricado en acero 2738, con inyector valvulado y extracción mediante aire y placa extractora.

**Tabla 1.** Principales propiedades del plástico ASA

| Propiedad                                 | Valor   |
|---|---------|
| Densidad (g/cm <sup>3</sup> )             | 1.07    |
| Dureza de la superficie                   | RR105   |
| Resistencia a la tracción (MPa)           | 35      |
| Módulo de flexión (GPa)                   | 2.5     |
| Impacto Izod (kJ/m)                       | 0.1     |
| Expansión lineal (°C x 10 <sup>-5</sup> ) | 10      |
| Alargamiento de rotura (%)                | 10      |
| Tensión en Rendimiento (%)                | 3.3     |
| Max. Temp. de funcionamiento.(°C)         | 60      |
| Absorción de agua (%)                     | 0.5     |
| Índice de oxígeno (%)                     | 19      |
| Inflamabilidad UL94                       | HB      |
| Resistividad de volumen (log ohm.cm)      | 14      |
| Rigidez dieléctrica (MV / m)              | 22      |
| Factor de Disipación 1kHz                 | 0.025   |
| Constante dieléctrica 1kHz                | 3.2     |
| HDT@0.45 MPa (°C)                         | 97      |
| HDT@1.80 MPa (°C)                         | 85      |
| secado (horas a °C)                       | 3 a 85  |
| Fusión Temp. Rango (° C)                  | 210-240 |

| Propiedad              | Valor |
|------------------------|-------|
| La contracción (%)     | 0.5   |
| Rango Temp. Molde (°C) | 50-85 |

### 3.3.2 Válvulas hidráulicas con contador integrado

Para los hidrantes que abastecen a las parcelas de ambos sectores se proyectan válvulas hidráulicas de cámara simple y medidor de tipo Woltman (DN 50, 80, 100, 150 y 200 mm) de transmisión mecánica o magnética incorporado formando una sola unidad. El cuerpo será de fundición dúctil conforme a UNE-EN 1563:2019 “Fundición. Fundición de grafito esferoidal” y recubierto de pintura poliéster aplicada por fusión con un mínimo de 150 micras y preparación de superficies con granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.

Dispondrá de un conjunto de cierre con asiento perimetral que asegure el equilibrio de presiones toda su circunferencia y separado de la goma de cierre por un pistón, de forma que se evite su erosión por contacto con el asiento y con el flujo a través de la válvula. Estará constituido por pistón fabricado en PBT reforzado con fibra de vidrio, con empaque en NBR, que cierra sobre un asiento plano. El conjunto se mueve guiado sobre las paredes de la válvula en un movimiento de carrera larga que aporta la máxima precisión en la regulación y estabilidad a caudales muy bajos. El diafragma será ultra-flexible fabricado en NBR reforzado con Nylon, apto para todo el rango de presiones de trabajo y de una sola pieza. El muelle será de acero inoxidable 302 y la tornillería acero inoxidable A2. Tendrá doble corrector de flujo superior e inferior.

Normas de fabricación: ICT/155/2020 o ITC/279/2008, UNE-ISO 7714:2020, ISO 9635:2014, ISO 7005 1, 2 y 3 2011 e ISO 5752.

El conjunto de la válvula tendrá que ser expresamente diseñado y ensamblado para poder soportar la remota del sistema de telecontrol más la envolvente que se proyecta para cubrir a la remota y el hidrante, y tendrá las siguientes características:

- El fabricante del hidrante tendrá que instalar la placa soporte del telecontrol (unidad remota más la envolvente de remota-hidrante) que irá cogida a los propios tornillos de la válvula hidráulica contador. Con ello se conseguirá que el hidrante salga completamente precintado de fábrica y no tenga que ser manipulado en obra (con lo que perdería su homologación). Las placas soporte están formadas por dos partes: una que es la que se ancla al hidrante que servirá de soporte a todo el sistema (remotas más envolvente plástica con módulo fotovoltaico) y otra que se

ancla a la placa soporte que es donde se sujeta la remota. Ambas estarán fabricadas en chapa galvanizada de un espesor de 3 y 2,5 mm respectivamente.

- Los circuitos hidráulicos también tendrán que ser fabricados y adaptados para que puedan pasar por los orificios que se hacen en la chapa soporte de la remota.
- El cableado del emisor de pulsos y del solenoide vendrán equipados con conectores M 8 o M12 para su conexión a las remotas del telecontrol.

El rango de funcionamiento de 0.5 a 16 bar

Podrá equipar un indicador de posición que permita la instalación de un interruptor de tipo final de carrera.

La válvula deberá ser capaz mediante un circuito de control de reducir presión aguas abajo, sostener presión aguas arriba y limitar caudal, según sea necesario, integrando un piloto en el circuito de control para esta función, sin necesidad de ningún elemento externo que varíe la longitud de la válvula.

El acoplamiento entre bridas será conforme a la norma UNE-EN 1092-1:2019, Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero, PN 6, PN 10 y PN 16. Cuerpo con bridas caras planas.

El fabricante deberá poseer certificado ISO 9001 y ISO14001 vigentes. Se someterá a las pruebas anteriormente indicadas tanto para las válvulas hidráulicas como para los contadores woltmann.

El contador cumplirá las normas UNE-EN 14268:2006, Técnicas de riego. Contadores de agua de riego, y el Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología y poseerá homologación CEE clase B, salvo la de 50 mm que puede ser clase A y sus características metrológicas serán iguales o superiores a las siguientes indicadas en la tabla:

**Tabla 2.**Características contadores I

| DN                      | 40      | 50  | 65   | 80  | 100      | 150 | 200 | 250 |
|-------------------------|---------|-----|------|-----|----------|-----|-----|-----|
| Clase metrológica       | A       | A   | B    | B   | B        | B   | B   | B   |
| Qn m3/h                 | 15      | 15  | 25   | 40  | 60       | 150 | 250 | 250 |
| Qmax m3/h               | 30      | 30  | 50   | 80  | 120      | 300 | 500 | 500 |
| Qt m3/h                 | 4,5     | 4,5 | 5    | 8   | 12       | 30  | 50  | 50  |
| Qmin m3/h               | 1,2     | 1,2 | 0,75 | 1,2 | 1,8      | 4,5 | 7,5 | 7,5 |
| Pérdida de carga bar    | 0,6     | 0,6 | 0,6  | 0,6 | 1        | 0,6 | 1   | 1   |
| Escalón de verificación | 2       |     |      |     | 20       |     |     |     |
| Lectura máxima          | 1000000 |     |      |     | 10000000 |     |     |     |

El coeficiente de caudal de la válvula (Kv) de cada válvula será el que se muestra en la siguiente tabla (K = Coeficiente de resistencia del flujo o pérdida de carga; Leq-m = Long. nominal equivalente del tubo en metros).

**Tabla 3.**Características contadores II

|               | Tamaño  | DN50 | DN80 | DN100 | DN150 | DN200 |
|---------------|---------|------|------|-------|-------|-------|
| Globo         | Kv      | 46   | 115  | 147   | 430   | 550   |
|               | K       | 4.6  | 4.9  | 7.3   | 4.3   | 8.3   |
|               | Leq - m | 12.9 | 21.6 | 42.7  | 42.9  | 110.5 |
| En ángulo 90º | Kv      | 51   | 126  | 180   | 473   | 605   |
|               | K       | 3.8  | 4.0  | 4.8   | 3.5   | 6.8   |
|               | Leq - m | 10.5 | 18.0 | 28.4  | 35.5  | 91.3  |

Dado que lo único que se va a sustituir son los hidrantes (con su tornillería y juntas de estanqueidad), pero no la calderería y valvulería que los conectan tanto a la red de riego de la Comunidad como a la red particular de cada regante, los nuevos hidrantes tienen que tener exactamente las mismas dimensiones que los existentes en la actualidad. Estas dimensiones son:

**Tabla 4.** Dimensiones de los hidrantes a sustituir

| Hidrante (mm) | L (mm) | H (mm) | R (mm) |
|---------------|--------|--------|--------|
| 50 globo      | 250    | 277    | 95     |
| 80 globo      | 300    | 382    | 123    |
| 100 globo     | 350    | 447    | 137    |
| 150 globo     | 500    | 602    | 216    |
| 200 globo     | 600    | 617    | 228    |
| 50 angular    | 120    | 300    | 125    |
| 80 angular    | 150    | 402    | 196    |
| 100 angular   | 180    | 481    | 225    |
| 150 angular   | 250    | 585    | 306    |
| 200 angular   | 250    | 585    | 280    |

L: distancia entre bridas  
 H: altura  
 R: distancia entre base y punto medio de bridas

### 3.3.2.1 Solenoide de 3 vías latch

El control de las válvulas hidráulicas se hará a través de unas electroválvulas compatibles. Las principales características de las electroválvulas:

**Tabla 5.** Características electroválvula

|   |  |
|---|--|
| Vías hidráulicas                              | 3                                      |
| Tipo de accionamiento                         | biestable (latch)                      |
| Numero hilos                                  | 2                                      |
| Rango tensión de trabajo                      | 12-40Vdc                               |
| Duración pulso                                | 80-500ms                               |
| Cableado incorporado                          | mínimo 1,5m                            |
| Sección cableado                              | mínima 1,0mm <sup>2</sup>              |
| Rango presión de trabajo                      | 0-10bar                                |
| Orificio de paso                              | mínimo 2mm (requerimientos filtración) |
| Incluye válvula de 3 vías para control manual | SI                                     |
| Temperatura de trabajo                        | para agua fría (<60 grados C)          |
| Conexión a proceso                            | 1/8"                                   |
| Material (cuerpo)                             | nailon reforzado                       |

### 3.3.2.2 Sensores de intrusión

Los detectores de intrusión, en caso de instalarse, serán de contacto magnético y detectarán la apertura de la envolvente que cubre a la remota y al hidrante.

Habitualmente el sensor de intrusión está formado por un relé REED y un imán. Cuando la tapa está cerrada estos elementos están muy próximos uno del otro y el contacto del relé REED está cerrado. Al abrirse, el contacto se abre, siendo responsabilidad de la remota de informar con la mayor brevedad sobre el cambio de estado producido.

### 3.3.2.3 Emisores de pulsos

Los contadores tendrán incorporados emisores de pulsos de tipo relé REED (interruptor magnético que cambia su estado en presencia de un campo magnético adecuado).

El emisor de pulsos instalado será compatible con la remota, proporcionando las intensidades que requiera, con el objeto de garantizar una completa compatibilidad entre los equipos. Las entradas de contador serán por contacto seco y libres de tensión.

#### 3.3.2.4 Plan de aseguramiento de la calidad

Se realizará una prueba del funcionamiento del hidrante completo en laboratorio homologado que incluirá los siguientes ensayos:

- Inspección visual de todos los componentes.
- Verificación del error de hidrante en función del caudal.
- Verificación del caudal de bloqueo de los contadores
- Curva de pérdidas de carga del hidrante, con todas las tomas abiertas y ningún tipo de regulación.
- Calidad del colector.

El fabricante debe poseer el Certificado de Aprobación de Modelo en vigor emitido por un Organismo Autorizado o Administración Competente, así como el Certificado de Verificación Primitiva de todos y cada unos de los hidrantes a instalar.

Además de ejecutar las pruebas convencionales de presión interior y estanqueidad que se realizan en todo tipo de válvulas, para recepcionar los hidrómetros se controlarán en fábrica los ajustes de presión, de caudal, calidad de funcionamiento del contador y emisor de pulsos.

El suministrador dispondrá de un banco de pruebas de capacidad para probar en él los hidrómetros con suficiente margen de caudal y presión, tomando como referencia el hidrómetro cuyo par de valores de tara, presión del regulador y caudal de limitador, sea más elevado. Facilitará a la empresa adjudicataria la labor del contraste de los aparatos de medida, manómetros y contadores del banco de pruebas propio.

Además de las pruebas a realizar en un banco de pruebas del suministrador, la empresa adjudicataria tendrá la potestad de realizar pruebas en el banco de pruebas situado en el CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DE REGADIOS a tantas unidades como estimen necesario, siendo el coste de las pruebas a cargo del adjudicatario.

Previamente a la ejecución de las obras, los hidrómetros habrán sido marcados con una pintura indeleble sobre el exterior del cuerpo o mediante una chapa identificativa grabada y adherida al

cuerpo del hidrómetro en lugar bien visible, debiendo contener la identificación los siguientes datos:

- Nº de hidrante según proyecto.
- Presión de tara.
- Caudal de tara.

Los dispositivos de ajuste y las carcasas de protección de los mismos, si las tuvieran, deberán suministrarse precintados. Los mecanismos que, manipulados arbitrariamente por los futuros usuarios, pudieran alterar el ajuste del hidrómetro, deberán suministrarse anulados.

Las pruebas se harán sobre cinco hidrómetros tomados al azar (al menos uno por diámetro), o cuantos se estime convenientes si se observara mal funcionamiento en alguno de ellos. Serán las siguientes:

- Fiabilidad del contador.
- Comprobación de la pérdida de carga mínima

La aceptación de los hidrómetros requiere:

- Que los cinco hidrómetros de prueba cumplan satisfactoriamente las pruebas A y B.
- Que incumpliendo una de las pruebas tan solo uno de los hidrómetros sometidos a ellas, los cuatro hidrómetros extraídos en un segundo muestreo cumplan satisfactoriamente las dos pruebas.
- En cualquier otro caso, los hidrómetros quedarán rechazados, prescribiéndose todos ellos para su instalación en las obras de este proyecto.

#### **Prueba del contador (prueba A)**

La prueba del contador es única y se hará para el caudal de tara del hidrante menos un 10% y para una presión menor a la de tara del hidrante a fin de que los pilotos reductor y limitador no estén funcionando.

El banco de pruebas tendrá homologación europea y la precisión será la que marca la norma del +/- 2%.

Al mismo tiempo que se realiza la prueba del contador se comprobará que el emisor de pulsos, funciona con el ratio previsto de pulsos/ud de volumen.



**Comprobación de la curva de pérdidas de carga mínima (prueba B)**

Se comprobará, en banco de ensayo, las curvas de pérdidas de carga según el ábaco suministrado por el fabricante. Esta prueba se hará para cada uno de los diámetros, realizando el ensayo fuera de las zonas de regulación pero con la configuración completa (contador/regulador/limitador/solenoide) y todos los elementos conectados al hidrante.

Se llevará a un laboratorio de ensayos homologado una muestra del 1% de los contadores suministrados, en el que les realizarán los siguientes ensayos:

**3.3.2.4.1 Control de calidad**

El fabricante deberá cumplir los siguientes requisitos:

1. El fabricante debe poseer el Certificado de Aprobación de Modelo en vigor emitido por un Organismo Autorizado o Administración Competente, así como el Certificado de Verificación Primitiva de todos y cada unos de los hidrantes a instalar.
2. Además, se deben cumplir con los requisitos de funcionamiento indicados en la norma UNE-EN 1074-1 y 5:2001.
3. Si, además, realiza los ensayos de revestido similares a los aquí expuestos y cumple con las especificaciones de normalización con de los tres tipos de uniones admitidas en el caso de los hidrantes compactos, a saber: DIN ISO 228/1 para las roscadas y ISO 7005-2: 1988 para las embridadas, no será necesario realizar un control de calidad de los hidrantes. Será suficiente con aportar la documentación que lo acredite.

En caso de que no cumpliera el punto 3:

- Realizará los ensayos y el control del revestido que se exponen a continuación.
  - Cumplirá las especificaciones según el tipo de unión ofertados.
  - Demostrará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones de diseño del presente pliego.
4. En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme a la norma UNE-EN 10204:2006, Productos metálicos. Tipos de documentos de inspección, de todos los elementos metálicos no será necesario realizar el control de calidad de los materiales. En caso contrario, se seleccionará el primer envío de 3 hidrantes para realizar dicho control, que serán repuestos por el adjudicatario.

Las dimensiones entre caras opuestas o del centro a una cara, así como las uniones cumplirán la normativa UNE-EN vigente.

La empresa adjudicataria podrá exigir a la empresa suministradora cuantos partes y documentos de control de fabricación estime oportunos (estadillos de control dimensional, actas de pruebas realizadas, etc), que se hayan producido a lo largo del proceso de fabricación de los distintos componentes.

En el caso de que la empresa adjudicataria no inspeccione la fabricación, ensayos o elementos determinados, no significa que haya aprobado los ensayos o productos.

La realización de las pruebas en fábrica que se fijan como mínimo en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas correrán por cuenta del suministrador, así como aquellas que la empresa adjudicataria considere oportunas en caso de que la calidad del material o su comportamiento en obra sea dudoso.

### **Revestimiento**

Los tratamientos utilizados para el revestido de las partes metálicas, tanto para la protección contra la oxidación como las destinadas a las capas de terminación, serán de características y marca de primera calidad, así como suministradas por fabricantes de reconocida garantía.

#### **Comprobación del espesor:**

Se comprobará, en 3 hidrantes, como mínimo, el espesor del revestido según lo establecido en la norma ISO 2178 “Medición no destructiva de recubrimientos metálicos”.

#### **Adherencia:**

Se realizará, en 3 hidrantes como mínimo, un ensayo de adherencia según el método establecido en la norma ISO 2409 “Determinación de la adherencia del recubrimiento”. La clasificación obtenida será tipo 0 o 1, según la tabla 1 de la norma UNE-EN ISO 2409:2021, Pinturas y barnices. Ensayo de corte por enrejado. (ISO 2409:2020).

#### **Corrosión:**

Se ensayarán como mínimo, un hidrante en cámara de niebla salina según la norma UNE-EN ISO 9227:2017, Ensayos de corrosión en atmósferas artificiales. Ensayos de niebla salina. (ISO 9227:2017)., durante, al menos, 168 h. Una vez transcurrido este tiempo no se presentarán defectos evaluados de acuerdo con las normas ISO 4628-2 a 4628-5 diferentes a la clasificación 0 o 1 obtenida según la norma ISO 2409.

### 3.3.3 Transmisores de presión

Los transmisores de presión localizados en algunos emplazamientos permitirán caracterizar el comportamiento de las redes de riego. Los picajes necesarios habrán sido previamente ejecutados.

Los transmisores de presión serán de tipo piezoresistivo de inserción, membrana aflorante y célula de medición cerámica.

**Tabla 6.** Características transmisor presión

|                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| Rango medición               | 0-10 bar                      |
| Presión de sobrecarga        | 3 veces el valor nominal      |
| Señal de salida              | 4-20mA (2 hilos)              |
| Rango alimentación           | 10-30 VDC                     |
| Tiempo estabilización medida | menor de 150ms                |
| Temperatura medio            | para agua fría (<60 grados C) |
| Precisión                    | Alinealidad 0,5 %             |
| Conexión a proceso           | 1/8"                          |
| Conexión eléctrica           | DIN 175301-803 / IP67         |
| Cable incluido               | mínimo 1,5m                   |

### 3.3.4 Sistema de telecontrol

#### 3.3.4.1 Normativa y generalidades

El presente pliego de prescripciones técnicas tiene por objeto establecer las condiciones técnicas de los materiales a utilizar, así como las condiciones de ejecución de las instalaciones del sistema de automatización y telecontrol que, soportado por los correspondientes medios de telecomunicación, permita el control integral de las zonas regables de las comunidades de regantes.

Serán de aplicación cuantas prescripciones figuren en normas, reglamentos, pliegos e instrucciones oficiales que regulen la realización de los trabajos y la calidad de los materiales.

Los materiales atenderán a lo dispuesto sobre el marcado CE de acuerdo con el Reglamento (UE) n ° 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y la legislación de transposición o modificación que se derive de aquella.

El objetivo del telecontrol es renovar las infraestructuras de comunicaciones y control necesarias para que pueda realizarse un óptimo funcionamiento de los elementos hidráulicos situados en dicha red de riego.

El sistema se encargará del telecontrol de los hidrantes de la red de riego, llevando el control sobre válvulas hidráulicas, contadores, alarma de intrusión, etc., de las redes de riego mediante terminales remotos (RTU), con un estructura básica:

- Software de control destinado a recoger y gestionar la información de todos los datos de operación e históricos. Dispondrá de los elementos de comunicaciones necesarios para permitir su conexión bidireccional con los terminales remotos.
- Terminales remotos ubicados en los hidrantes o puntos a controlar de la red de riego con capacidad de comunicar con su software de control, utilizando la tecnología definida en este documento.

Los nuevos elementos y/o software que se instalen con el presente proyecto debe ser compatible tanto con el telecontrol existente como con el sistema de control.

El conjunto del telecontrol y, por tanto, la aplicación de control SCADA y la aplicación de gestión estarán implementadas para cumplir la norma de interoperabilidad UNE 318002-3:2021, Técnicas de riego. Telecontrol de zonas regables. Parte 3: Interoperabilidad.

#### 3.3.4.2 Interoperabilidad

La implementación de la interfaz interoperable para los sistemas de telecontrol se encuentra especificada en la norma UNE 318002-3:2021, 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 318002-3:2021 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).

Este estándar no define los requisitos de hardware o software para ninguno de los sistemas a los que se aplica. Solo se refiere a interfaces de acceso, sin restricciones sobre las implementaciones subyacentes. El estándar ha sido diseñado para evitar interferencias con soluciones propietarias sujetas a propiedad intelectual. Para garantizar la interoperabilidad basada en estas premisas, el estándar define tres interfaces de comunicación (Interfaz de Gestión, Interfaz de Eventos e Interfaz con Subsistemas) y la arquitectura sobre la que aplican estas interfaces. Se requieren tres niveles de arquitectura para acomodar las interfaces:

- El nivel de gestión, donde se ubicará cualquier MIS que cumpla con la norma. De todos los métodos disponibles, cada MIS solo implementará aquellos que sean necesarios para ejecutar sus funcionalidades.
- El nivel de control superior: coordinación. Este elemento de software (el bróker de coordinación) actúa como enlace entre las aplicaciones MIS y los subsistemas de control. Todos los métodos deben estar a disposición del Bróker de Coordinación para garantizar la correcta ejecución de sus tareas.
- El nivel de control inferior: RMCS. Estos también pueden denominarse subsistemas de riego. Son soluciones comerciales completas (hardware y software) diseñadas para controlar ciertas entidades de riego. Cada subsistema debe implementar los métodos necesarios para realizar las tareas de la entidad o entidades de riego que controla.

Tanto la aplicación de control SCADA como la aplicación de gestión estarán implementadas para cumplir la norma de interoperabilidad UNE 318002-3:2021, Técnicas de riego. Telecontrol de zonas regables. Parte 3: Interoperabilidad.

La aplicación de control SCADA estará siempre aguas abajo del bróker de coordinación (en adelante, coordinador) y quedará implementada para comunicar con él, sea este coordinador instalado en la obra o no.

Sin embargo, la aplicación de gestión podrá implementarse bien aguas abajo del coordinador (en caso de no instalarse un coordinador) o bien aguas arriba del mismo (en caso de que sí se instale un coordinador), pero siempre implementada para comunicar con el coordinador según la norma descrita anteriormente.

#### 3.3.4.3 Sistema de comunicaciones

El sistema de comunicaciones previsto, es la red de telefonía móvil. Se establecen los siguientes requisitos para este sistema:

- La remota incorporará modem multitecnología compatible con NB-IOT, CAT-M y GPRS (siendo este orden de prevalencia el que se emplee). Es decir, la comunicación prioritaria será siempre con NB-IOT. Sólo se aceptará el uso de GPRS para puntos muy concretos donde pudiera darse algún problema localizado de cobertura NB-IOT y siempre con la aprobación de la dirección de obra.
- La remota entregara varios parámetros necesarios para la medición precisa de la calidad de señal recibida, cubriendo las tecnologías descritas más arriba.
- Para cada una de cada una de las remotas, se incluirá la tarjeta SIM que tendrán direcciones IP pertenecientes a una red privada, no accesible desde internet.
- La remota tendrá incorporada una antena que cubrirá las tecnologías descritas más arriba.
- La configuración (remota, SIM, contrato comunicaciones) permitirá cambiar de proveedor de servicio de telefonía en un futuro, sin necesidad de cambiar la tarjeta SIM o pasar por cada una de las remotas.
- Para evitar la necesidad de tener un socket TCP por equipo siempre conectado con el centro de gestión se utilizará UDP. Será necesario utilizar un único socket UDP cliente/servidor
- El modem debe estar homologado por al menos un operador.
- El modem debe soportar Bearer Independent Protocol (BIP).
- Comunicación entre los equipos de control de hidrante y la plataforma a través de una red MPLS. El tráfico no pasa por Internet.
- Es necesario que los dispositivos sean accesibles para poder aplicarles las mejoras que surjan en las nuevas releases de la red. Si la comunidad de regantes lo solicitara.
- Se incluye contrato de comunicaciones con duración de tres (3) años, para todas las remotas.

#### 3.3.4.4 Unidades remotas en terminales de riego

Las siguientes características de la remota de telecontrol, se consideran como mínimos necesarios:

- La remota se encargará de la apertura/cierre de un mínimo de cuatro (4) solenoides.
- La remota se encargará de la lectura y transmisión de los pulsos de un mínimo de cuatro (4) contadores.
- La remota será compatible con el emisor de pulsos instalado, proporcionando las intensidades que requiera, con el objeto de garantizar una completa

compatibilidad entre los equipos. Las entradas de contador serán por contacto seco y libres de tensión.

- Monitorización de, al menos, una (1) entrada digital de propósito general.
- Monitorización de, al menos, una (1) entrada analógica para señal 4-20 mA, con una resolución mínima de 12 bit y un error acumulado no mayor del 2%. La unidad remota debe ser capaz de alimentar un sensor analógico externo con un rango de 15-20 Vdc, con frecuencia de la lectura configurable.
- Dispondrá de una (1) conexión inalámbrica de corto alcance, para poder realizar localmente la configuración inicial, testeo y mantenimiento de la unidad remota.
- Dispondrá de salidas de solenoide de tipo interruptor de estado sólido, que soportarán cortocircuito sin deterioro material de la unidad remota. Estas salidas deberán tener también protección frente a las sobretensiones propias de una carga inductiva.
- Podrá actuar sobre solenoides tipo latch de 2 hilos y de 3 hilos, con tensión de actuación mínima de 12Vdc, por descarga de condensador. Debe ser capaz de ceder intensidades de pico, como mínimo de 4A.
- Los tiempos y tensiones de accionamiento de las salidas de solenoide deben ser configurables para ajustarse a los requisitos del solenoide que se instale y la longitud de cable utilizado. (debe poder realizar actuaciones con tensiones de hasta 18V, y con tiempos en el rango 50-600 ms).
- Leer, sincronizar (incluido a valor 0), acumular, filtrar y transmitir valores de contador, con correspondencia exacta con la señal transmitida por el sensor.
- Dispondrá de monitorización local de la tensión del sistema de alimentación y podrá gestionar al menos dos niveles de alarma configurables antes de quedarse sin energía. 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 hardware y software necesarios para minimizar el consumo en la lectura de sensores alimentados desde ella (sensores de presión y contadores, entre otros).
- Enviarán información por eventos o bien a petición, aprovechando la transmisión para comprobar si hay algo pendiente de recibir y recibirlo entonces.
- Todas las entradas y salidas de la unidad remota deberán estar protegidas contra descargas estáticas de hasta 3 kV con el modelo de cuerpo humano, así como contra cortocircuitos entre las entradas y salidas. La tarjeta electrónica deberá estar provista de protecciones frente a cortocircuitos en las entradas/salidas y sobretensiones en la alimentación. Cualquier error en la conexión de la sensórica al equipo no debe causar el deterioro del mismo ni inducir funcionamientos anómalos respecto al resto de elementos de control

conectados a este. Del mismo modo, ninguna configuración enviada podrá causar deterioro en ninguno de sus componentes. Todo mecanismo de protección ha de ser rearmable (manual o automática-mente) o, en su defecto, de fácil sustitución.

- Las entradas de contador deben tener alguna protección adicional, ya sea lógica y/o física, para evitar el conteo de pulsos no generados por el contador y debidos a interferencias de radiofrecuencia, cableado paralelo con salidas de electroválvula y otros fenómenos similares.
- Dispondrá de reloj en tiempo real (RTC) y será sincronizable desde el centro de control o por su conexión directa a un servidor horario. Se realizará, como mínimo, una comprobación diaria automática del dicho reloj.
- Todo equipo electrónico instalado en campo deberá incluir alguna función de supervisión (watchdog con modulo hardware) que provoque un reinicio en el caso de entrar en un estado desconocido.
- Para cada contador, podrá calcular el caudal instantáneo como media móvil de los pulsos recibidos o por el tiempo transcurrido desde el último pulso.
- La unidad remota deberá tener marcado CE.
- La unidad remota tendrá certificado de compatibilidad electromagnética.
- Las placas de circuito impreso de la unidad remota deberán tener una capa de barniz protector de forma que se eviten corrosiones debidas a humedad y temperatura.
- La unidad remota con todos sus componentes internos debe funcionar correctamente en el rango de temperatura y humedad definido en el apartado “Envolvente de la unidad remota de telecontrol” del presente documento.
- Todas las entradas salidas de la envolvente de la unidad remota serán para conectores tipo M8 ó M12.

#### 3.3.4.4.1 *Eventos*

La unidad remota será capaz de generar los siguientes eventos/alarmas:

- Se generan eventos cuando cambia el estado de una entrada digital. En este caso se empleará para detección de intrusión.
- Detección fuga (evento referido a contador y válvula). Transcurrido un tiempo tras el cierre de una válvula, un pulso de contador genera un evento de detección de fuga. El tiempo será configurable. Como respuesta se puede configurar un mensaje y/o una orden de cierre de válvula.
- Detección de fallo de apertura (evento referido a contador y válvula). Transcurrido un tiempo tras la apertura de una válvula, si el caudal no supera el umbral mínimo se genera un evento



de fallo de apertura. El tiempo será configurable. Como respuesta se enviará un mensaje y/o una orden de apertura de válvula.

- Riego a la demanda (evento referido a contador). Agotado el volumen disponible para un usuario se genera un evento. Como respuesta se enviará un mensaje y/o una orden de cierre de válvula.
- Eventos referidos a las válvulas:
  - o Orden de apertura/cierre ejecutada.
  - o Fallo de apertura/cierre (accionamiento del solenoide).
- Eventos referidos al sistema:
  - o Batería baja.
  - o Batería muy baja.
  - o Reset de la unidad remota.
- Generación de eventos a partir de 2 umbrales con histéresis asociables a cada entrada analógica:
  - o Umbral alto
  - o Umbral bajo
- Generación de eventos (referidos a contador) a partir de 2 umbrales con histéresis, asociados al cálculo del caudal en la unidad remota:
  - o Umbral alto: para limitar a un caudal máximo.
  - o Umbral bajo: se asocia con la detección de fallo de apertura.

#### 3.3.4.4.2 *Inteligencia local*

La unidad remota poseerá inteligencia local y realizará todas sus funciones 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 periódica de la entrada analógica.
- Apertura y cierre de válvulas (solenooides) respondiendo a una programación preestablecida con anterioridad a un hipotético fallo de comunicación.

En la inteligencia local se incluye 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.

De esta manera y desde el software de control se podrá visualizar:

- El estado del sistema de alimentación y se podrán gestionar avisos cuando el nivel es inferior a un valor configurable.
- El nivel de cobertura de la red de telefonía móvil, entregando varios parámetros necesarios para cubrir la red NB-IoT, CAT-M y GPRS como la 4G y se podrán gestionar avisos cuando el nivel es inferior a un valor configurable.

La remota tendrá la suficiente capacidad para guardar en su memoria, al menos un (1) programa de riego por cada hidrante que controla.

Cada programa de riego será identificado por:

- Minuto de comienzo del riego (desde las 00:00 de cada día).
- Duración del riego.
- Volumen a entregar.
- Número de toma asignada a la programación (en el caso de hidrantes compartidos).
- Alcanzado el minuto de comienzo, la unidad remota 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.

Los automatismos locales dispondrán de una política de reintentos en las maniobras.

Se definen tres posibles modos de riego a la demanda:

- Volumen diario máximo.
- Volumen máximo para temporada.
- Crédito disponible.

Agotado el volumen, se generará un evento y la orden de cierre de válvula.

#### 3.3.4.4.3 *Telecarga de firmware*

La unidad remota permitirá la telecarga de firmware desde el propio centro de control, evitando la realización de reprogramaciones en campo. De esta forma se podrán implementar futuras actualizaciones del firmware de la unidad remota, con un impacto mínimo en los tiempos de despliegue.

El dispositivo debe permitir la actualización remota de su propio firmware y también del firmware del módem que equipa (DFOTA).

#### 3.3.4.4.4 *Entradas/salidas ampliables modularmente*

Dado que el uso previsto en esta obra es que la mayoría de las remotas controlan un solo hidrante, no hay un requerimiento especial en cuanto a módulos de expansión.

#### 3.3.4.4.5 *Tiempo de respuesta y modo de funcionamiento*

El sistema de comunicaciones actualizará de manera automática todos los datos de campo en un intervalo máximo de 60 minutos. Siempre que se necesite, se podrán hacer peticiones discretas sobre algún elemento en particular. La recepción de alarmas y eventos en el centro de control se hará en un tiempo inferior a 30 segundos desde su generación. Las actuaciones en campo (apertura/cierre de solenoides) se realizarán en un tiempo inferior a 15 segundos desde su generación. La analógica se leerá en intervalos inferiores a 20 minutos.

Este será el funcionamiento normal y se deberá ser compatible con el sistema de alimentación propuesto en el apartado “Sistema de alimentación de la unidad remota de telecontrol” presente en este mismo documento.

El tiempo máximo de refresco, pueda ajustarse a diferentes necesidades estacionales.

La actuación sobre el solenoide se realizará tanto por orden directa desde el SCADA como por programación.

Los parámetros mínimos que definen el modo funcionamiento son:

- Enviará la información capturada al centro de control con la periodicidad que se le demande.
- Enviará alarmas y eventos configurables al centro de control de forma espontánea, así como la actuación sobre el solenoide desde el momento de la generación.

#### 3.3.4.4.6 *Control de apertura y cierre*

La unidad remota controlará la tensión y el tiempo para el accionamiento del solenoide.

Si una vez dada la orden de apertura transcurren “n” minutos (parametrizable) sin que haya pulsos de contador se generará la alarma de caudal cero con válvula abierta.

Si una vez dada la orden de cierre, transcurren “n” minutos (parametrizable) en los que se siguen recibiendo pulsos de contador, se generará la alarma de caudal con válvula cerrada.

#### 3.3.4.4.7 *Actuaciones discretas*

Además de la apertura y cierre de las válvulas por la programación de riego, la unidad remota podrá recibir órdenes directas para actuación sobre las válvulas.

Estas órdenes directas de apertura/cierre de válvulas se ejecutarán en un tiempo inferior a 15 segundos desde su generación, en su modo de funcionamiento normal (sin incrementos de consumo energético respecto a los previstos).

#### 3.3.4.4.8 *Envolvente de la unidad remota de telecontrol*

Se utilizarán cajas industriales disponiendo de dos compartimentos estancos accesibles a través de dos tapas independiente, realizadas en plástico que garantice las características de estanqueidad, resistencia a golpes, resistencia a temperaturas extremas y rayos ultravioletas, suficientes para su utilización en exteriores y en condiciones adversas. Las condiciones a cumplir serán:

- Grado de protección: IP67
- Resistencia al impacto: IK08
- Rango de temperatura (continuo) de -15 °C a 65 °C.
- Material con una estabilidad muy buena a la radiación ultravioleta, sin sufrir cambios en sus propiedades mecánicas o cambios de aspecto.
- Material autoextinguible (características de inflamabilidad).

La tapa llevará sistema de cierre a presión. La instalación del cableado se realizará a través de conectores tipo M8 ó M12 con grado de protección igual al de la envolvente. Los conectores estarán convenientemente identificados para facilitar el conexionado de actuadores y sensores.

La envolvente de la remota tendrá las dimensiones necesarias para alojar la batería descrita en el apartado “Sistema de alimentación de la unidad remota de telecontrol”. Aun estando en la misma envolvente, la batería estará localizada en un compartimiento separado, con un acceso independiente al de la electrónica. La conexión a batería se ejecutará mediante conectores Faston.

El conjunto de la válvula-contador (hidrante) tendrá que ser expresamente diseñado y ensamblado para poder soportar la remota del sistema de telecontrol con la envolvente que se proyecta. El fabricante del hidrante tendrá que instalar la placa soporte del telecontrol (unidad remota más la envolvente de remota-hidrante) que irá cogida a los propios tornillos de la válvula hidráulica contador. Con ello se conseguirá que el hidrante salga completamente precintado de fábrica y no tenga que ser manipulado en obra (con lo que perdería su homologación).

Las placas soporte están formadas por dos partes: una que es la que se ancla al hidrante que servirá de soporte a todo el sistema (remotas más envolvente plástica con módulo fotovoltaico) y otra que se ancla a la placa soporte que es donde se sujeta la remota. Ambas estarán fabricadas en chapa galvanizada de un espesor de 3 y 2,5 mm respectivamente.

Todo el conjunto diseñado se recoge en los planos 6, donde se pueden apreciar todos los detalles descritos anteriormente.

#### 3.3.4.4.9 *Sistema de alimentación de la unidad remota de telecontrol*

La remota de telecontrol debe de tener un diseño optimizado para lograr un consumo medio inferior a 0,15 W/h y cumplir así con las premisas definidas en el apartado “Tiempo de respuesta y modo de funcionamiento” de este mismo documento y garantizando una autonomía mínima de 21 días, en cualquier periodo del año.

El sistema de alimentación principal de la unidad remota se basará en baterías recargables y panel solar.

Se instalará, por cada unidad remota, una batería recargable de plomo gel con capacidad de mínimo 84Wh.

En cuanto al panel solar, se procederá con la instalación de un módulo de 5W, fijado encima de la remota en posición horizontal. Es deseable una mínima inclinación para lograr un efecto de autolimpieza con la lluvia.

La remota tendrá incorporada la función de regulador de carga de batería. Cuando no está cargando la batería (ej. de noche) el regulador consumirá de la batería menos de 200 microamperios.

Las tensiones de la batería recargable y la tensión del panel deberán ser medidas y supervisadas de forma continua para poder tomar las acciones adecuadas en cada caso.

La remota dispondrá de alertas según el estado de batería, que a unos niveles mínimos prefijados se procederá salvar los datos precisos a la memoria no volátil para salvar los valores. Esto podrá hacerse incluso en el caso de que la alimentación externa desaparezca bruscamente, mediante el uso de los condensadores o elementos de reserva de energía precisos.

Es importante el comportamiento de la unidad remota ante fallos de alimentación para evitar pérdida de datos, transmisión de datos erróneos o descontrol del riego. Para ello se han establecido unos criterios de actuación cuando se disparan determinados eventos relacionados con el nivel de batería:

- Nivel de batería baja: Este nivel indica un problema en el sistema de alimentación, que podría estar relacionado con el rendimiento del panel solar o el envejecimiento de la propia batería.
- Nivel de batería muy baja: Es el nivel de batería en el que la unidad remota entraría en situación crítica de funcionamiento, cerrara progresivamente todas las válvulas abiertas siguiendo el procedimiento habitual y bloquea cualquier orden posterior. Así se asegura una situación controlada del riego.

#### 3.3.4.5 Centro de control

##### 3.3.4.5.1 *Hardware de control*

En este apartado se especifican los equipos que se instalarán en el centro de control de la Comunidad y actuarán de clientes, ya que los servidores serán contratados en modalidad servicio en la nube. Estos servidores tendrán acceso al mismo APN (Access Point Name) que utilizarán las tarjetas de telefonía móvil instaladas en las remotas.

Los equipos informáticos a instalar presentarán las siguientes características mínimas, si bien éstas podrán actualizarse a las vigentes en el momento en el que éste vaya a adquirirse.

- **Equipos informáticos**

Las estaciones de trabajo y tendrán las siguientes características mínimas:

- Procesador Intel Core i5 de 11ª generación o equivalente.
- Memoria RAM 16GB.
- Disco duro 480GB SSD.
- Display 24" Retroiluminación LED Anti-Glare FHD (1920 x 1080).
- Conectividad: LAN 10/100/1000 y 802.11 b/g/n.
- Teclado español USB, ratón óptico USB
- Incluido sistema operativo Microsoft Windows 11, 64 bits.
- Licencia para Microsoft Office 2021 profesional.

- **Otros equipamientos**

Así mismo, se instalarán los siguientes equipos:

- Impresora láser color A3, con conexión Ethernet.
- Sistema de Alimentación Ininterrumpido, SAI online de 1500VA, incluido baterías para autonomía de 5 min con carga 100%, distorsión armónica inferior a 3%, puerto USB y controladores para Windows 11.

#### 3.3.4.5.2 *Software control Scada*

Se definen a continuación diferentes programas informáticos, orientados a usos y necesidades concretas dentro de la explotación de una zona regable. Por estas orientaciones diferenciadas se plantean como programas diferentes, si bien pueden entenderse también como módulos funcionales independientes dentro de una misma suite de gestión. Todas las aplicaciones deben soportar la creación de varios grupos de usuarios con diferentes niveles de permisos.

- **Aplicación de control**

El sistema SCADA actual en uso, ofrece un buen servicio a la CR, disponiendo de varias herramientas para la visualización del estado de los hidrantes y remotas, habilitando la interacción con los dichos elementos. Facilita el mantenimiento con órdenes masivas, generación de varios tipos de informes y también se dispone de herramientas para la reprogramación y el testeado de remotas. El futuro SCADA debe de ofrecer como mínimo, las mismas prestaciones.

Las especificaciones y funcionalidades que se consideran mínimas para la aplicación de control del sistema de control de hidrantes son:

- Configuración y control de comunicaciones del sistema.
- Configuración de parámetros de funcionamiento de remotas, como tiempos entre comunicaciones o configuración de accionamiento de solenoide.
- Supervisión y control del estado (comunicaciones y energía disponible) de remotas de riego.
- Vinculación entre cada remota y los hidrantes que controla.
- Aperturas discretas de válvulas y registro de contadores.
- Generación programas de riego.
- Habilitar uso de herramientas genéricas como Google Earth.
- Visión directa de caudales por grupos (polígono, sector, total hidrantes...).
- Visualización y reconocimiento de alarmas hidráulicas y del sistema de control.
- Conexión con el sistema Web de control (regantes).
- Posibilidad de configuración e inclusión de nuevas remotas e hidrantes por parte de los operarios de la CR.
- Capacidad de generación de gráficos y estudios de tendencias.
- Soporte multiusuario y múltiples niveles de permisos.
- Capacidad de filtrado configurable de la información presentada.
- Creación de agrupaciones de elementos para realizar sobre ellos operaciones masivas (programaciones de riegos, cambios de consignas/alarmas, etc.).
- Herramienta software tipo APP para instalar en un dispositivo tipo móvil o tablet, que sirva para conexión directa con la remota, en campo, de forma inalámbrica,

desde poca distancia (tipo Bluetooth o NFC) y habilite al operario de la CR, la reprogramación, configuración y testeo de la remota.

El software de control será contratado en modalidad servicio en la nube, e incluirá el precio correspondiente el servicio durante 3 anualidades, incluyendo todas las actualizaciones del software, así como sobre el firmware de las unidades remotas. En cualquier momento, será posible migrar la solución de la nube propietaria a una nube perteneciente a la Comunidad de Regantes, sin que ello suponga ningún coste adicional.

Dado que se estima que la transición del sistema de telecontrol actual al nuevo sistema de telecontrol durara aproximadamente dos temporadas de riego, se necesita que el nuevo sistema de telecontrol sea capaz de comunicarse con el antiguo sistema, a través de la API existente. El personal de la comunidad de regantes utilizara un único software (el nuevo software de control) para manejar hidrantes controlados por ambos sistemas.

Se hará un contrato de Fideicomiso (ESCROW) para el software de control y el firmware de las remotas, para cubrir el caso que la empresa adjudicataria deja de dar soporte.

Se requiere que la aplicación de control cumpla con el estándar de interoperabilidad UNE 318002-3 Técnicas de riego. Telecontrol de zonas regables. Parte 3: Interoperabilidad.

En caso de habilitarse el uso del sistema de control con diferentes herramientas de gestión, todos ellos interoperables según la definición del estándar UNE318002-3, se desplegará un bróker de coordinación para hacer posible la integración de todos los elementos.

- **Programa de Facturación y Gestión Administrativo**

Las funciones básicas que se definen para esta aplicación se incluyen:

- Facturación basada en lectura de contadores o históricos de consumo, con posibilidad de generar derramas por unidad de superficie o por hidrante.
- Generación de facturas con diferentes tarifas en base a discriminación horaria, discriminación por origen, tamaño de la toma y/o ajuste de disponibilidad de recurso.
- Tarifación especial por exceso de consumo.
- Posibilidad de exportación de datos.
- Gestión de entidades bancarias por regante/hidrante, con emisión de remesas de cobro según norma 19 SEPA XML.
- Gestión administrativa de parcelas (superficies y usos), propietarios y regantes asociados a las mismas para generación de facturas.



La aplicación de gestión proyectada permitirá prestar servicios a 7000 regantes (y tendrá capacidad de ampliación mínima del 20%), siendo sus datos y los del parcelario, cargados en el momento de su puesta en marcha. El software de gestión se contratará en modalidad servicio en la nube, y se establecerá el precio correspondiente el servicio durante 3 anualidades, incluyendo todas las actualizaciones del software.

Se requiere que el programa de facturación y gestión administrativa cumpla con el estándar de interoperabilidad UNE 318002-3 Técnicas de riego. Telecontrol de zonas regables. Parte 3: Interoperabilidad, para obtener datos del sistema de control con fines de facturación.

- **Programa gestor de riegos**

El programa o módulo para gestión del riego permitirá la gestión centralizada del riego, incluyendo las siguientes características:

- Múltiples niveles de acceso: administrador (con capacidad para modificar la configuración de la aplicación), gestor (capacidad operativa completa sobre los elementos hidráulicos y de control) y usuario, (limitado a la supervisión de estado).
- Visualización en formato tabla:
  - Supervisión y control de contadores, estado y operación de válvulas y monitorización de presión y otras señales (intrusismo, estado del hidrante o estado del sistema de control, entre otras). Identificación de cada hidrante y su localización, así como identificación del sistema de control responsable.
  - Generación y monitorización del estado de programas de riego, con posibilidad de agrupación y envío masivo.
  - Representación de históricos en formato tabla o gráfico, atendiendo al tipo de dato.
  - Informes de riego.
  - Visualización y reconocimiento de alarmas hidráulicas y del sistema de control.
  - Filtrado de hidrantes por su estado (disponible, regando, averiado y otros).
- Localización de hidrantes y navegación mediante ortofotos, con delimitación de los perímetros de las parcelas.
- Vinculación de los puntos con los datos mostrados en formato tabla, del hidrante que se seleccione.
- Identificación de diferentes estados por colores para su rápida identificación (disponible, regando, averiado y otros).

- Organización de turnos de riego.

- **Aplicación control WEB.**

Para permitir una completa información en remoto a regantes, se desarrollará un portal de acceso dedicado y desatendido, accesible desde Internet. La aplicación Web facilitará el acceso remoto a los regantes desde cualquier dispositivo móvil.

El servidor Web estará conectado con la base de datos de la aplicación de control para obtener los datos referentes al hidrante de cada usuario registrado. Cada regante podrá, mediante acceso basado en la identificación mediante nombre y contraseña, acceder al hidrante o hidrantes que se le asignen en dicha aplicación para:

- Consultar información básica relacionada con sus hidrantes (estado, alarmas, programas de riego activos, etc.), así como los valores históricos del contador.
- Enviar solicitudes de riego como mecanismo para determinar de forma automatizada las dotaciones a solicitar, una vez validadas por los operarios de la Comunidad de Regantes.
- Mostrar ubicación de la válvula que se está maniobrando.
- Mostrar gráfica con últimos riegos (caudal).
- Posibilidad de cambiar algunos datos en la aplicación a nivel particular (cultivo, nombre de su toma etc.)

La aplicación contara con al menos dos niveles de permiso:

- Usuario: con solo lo imprescindible (abrir, cerrar, programación, caudal, alarmas...)
- Administrador: los permisos anteriormente definido para nivel usuario, y además niveles batería, panel, cobertura, y la posibilidad de poder maniobrar y modificar volumen.

Actualmente ya existe un servicio WEB para los regantes, la nueva WEB debe tener un diseño similar al actual, los cambios serán mínimos y previamente acordados con la CR.

Se utilizará una APP para teléfono móvil, que hace que sea más fluida la comunicación y es menos pesada para los terminales móviles.

- **Aplicación de envío de alarmas**

La aplicación de envío de alarmas, tendrá como fin el rápido reconocimiento de las alarmas que se generen en el sistema de telecontrol. Dicho envío podrá realizarse a través de mensajería

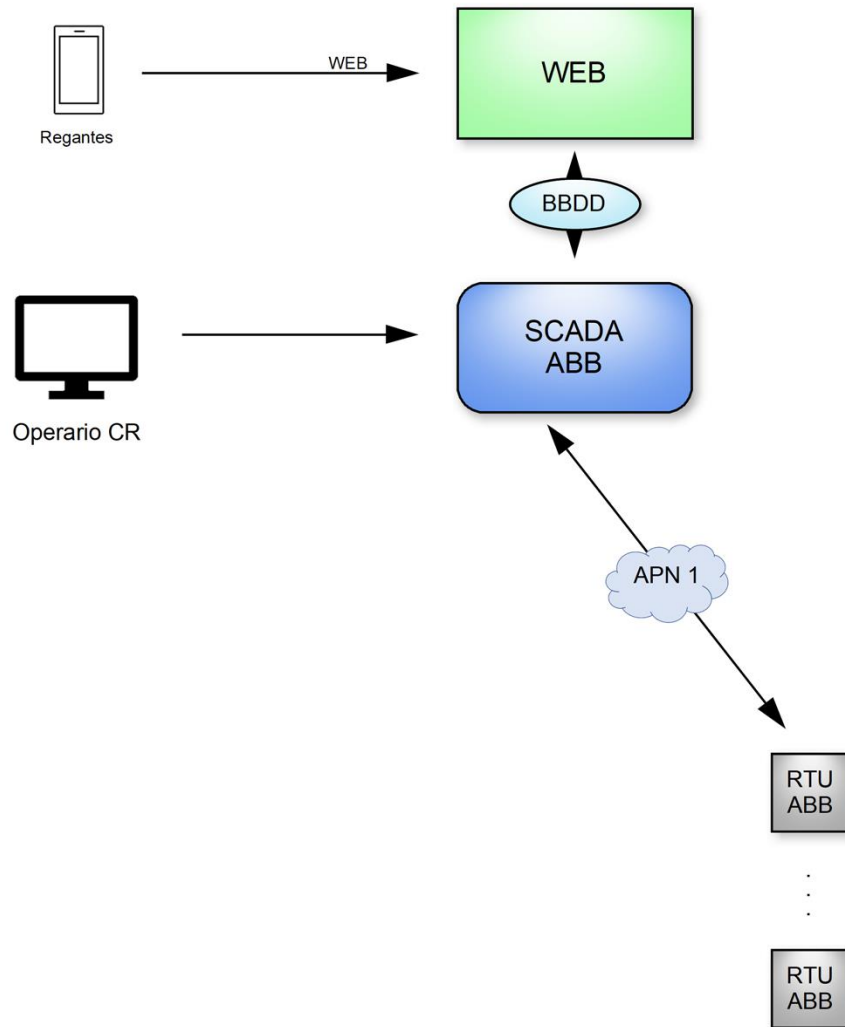
instantánea, correo electrónico o mensajes SMS. Se podrán configurar las siguientes características:

- Selección de las diferentes alarmas.
- Modificación de los textos de alarma para enviar.
- Modificación de los datos de contacto de los usuarios.

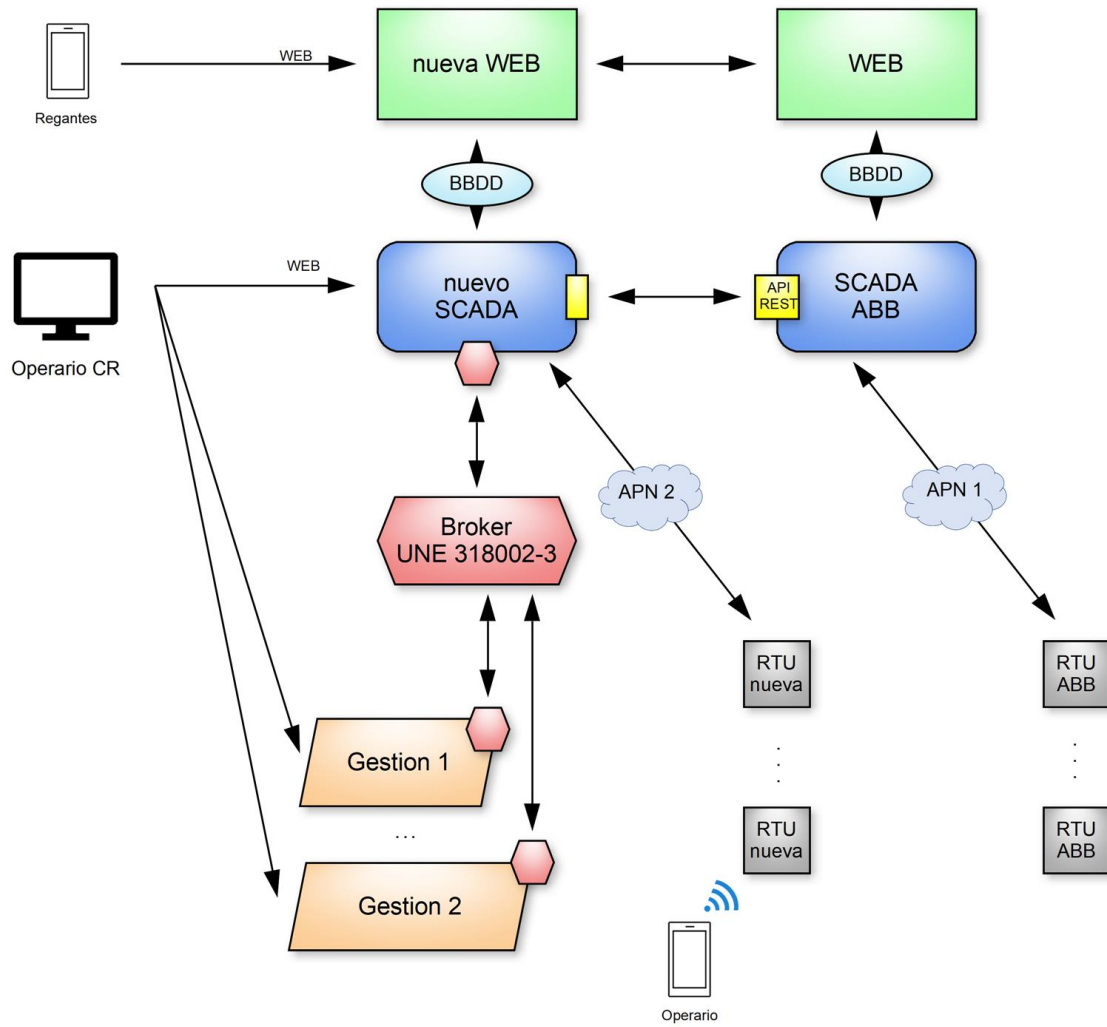
Se listarán todas las alarmas y/o eventos que, en caso de producirse, activen el envío de un mensaje previamente definido al equipo de mantenimiento de la Comunidad de Regantes. La aplicación será configurable para que los operarios puedan establecer prioridades de envío.

#### 3.3.4.6 *Conexión con API del software de control actual con el futuro*

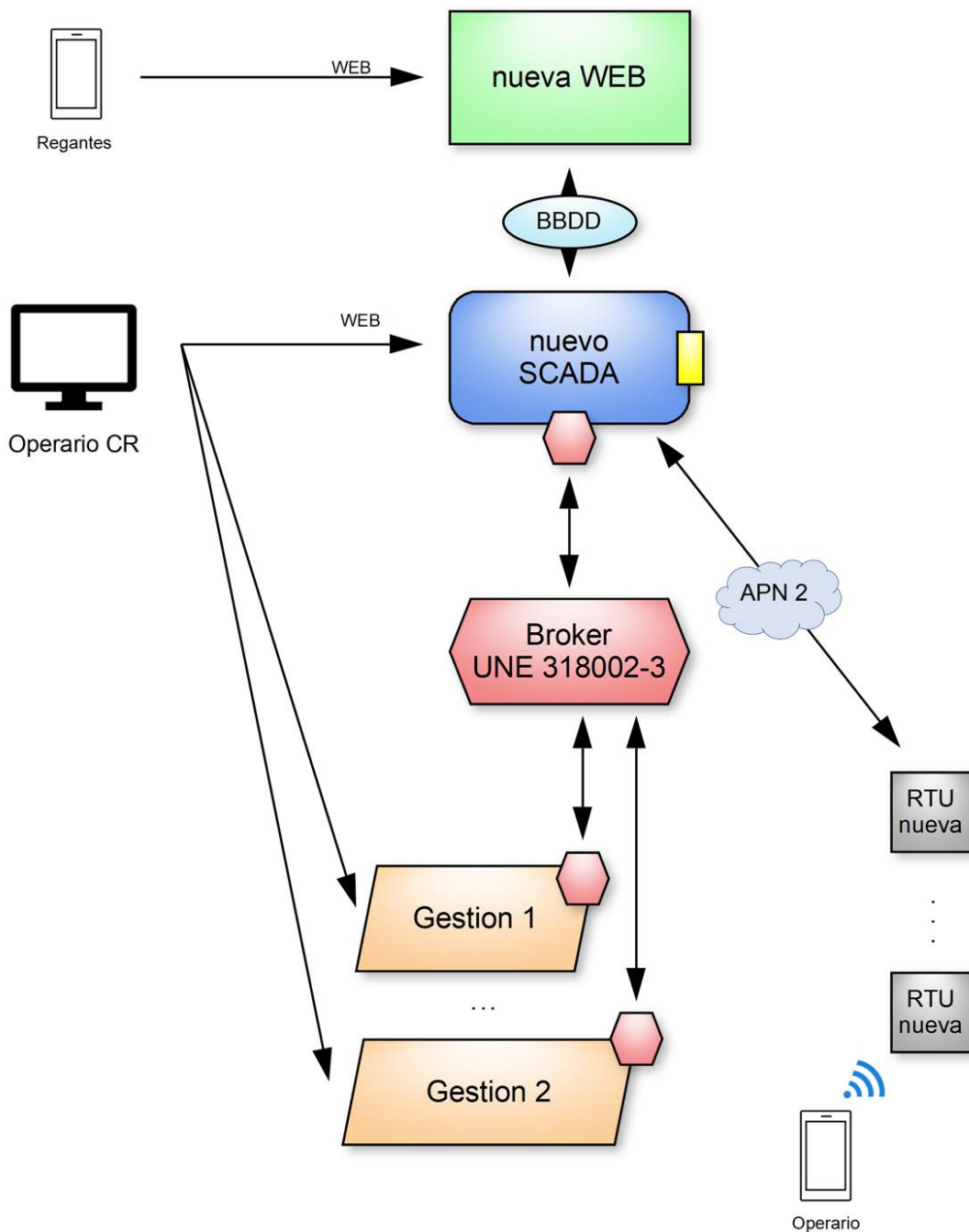
El nuevo sistema de telecontrol en un periodo de transición durante la ejecución de la obra debe poder comunicarse con el antiguo sistema a través de una API para la gestión de ambos sistemas. Durante un periodo de tiempo deben estar funcionando los dos sistemas y prestando servicio, tanto a nivel de comunicaciones como de tratamiento de datos y herramientas de gestión. Dicha API y toda puesta en marcha de este sistema se incluye en el presente proyecto. La forma de realizarlo se recoge en los siguientes gráficos adjuntos.



**Esquema 1.** Esquema simplificado del SCADA actual (ABB)



**Esquema 2.** Esquema de integración entre el futuro sistema y el actual



**Esquema 3.** Esquema del SCADA una vez completada la migración

### 3.3.4.7 Cursos de formación

Se deberán contemplar 2 tipos de cursos de formación totalmente independientes:

- Curso de manejo y operación

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

- Navegación por pantallas
- Herramientas de informes
- Introducción de datos
- Manejo de la aplicación
- Parámetros de configuración
- Manejo web
- Curso de mantenimiento

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

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

#### 3.3.4.8 Documentación

Se entregará la siguiente información:

- Manual de operación de la aplicación.
- Descripción funcional de cada pantalla.
- Manuales de funcionamiento y operación acceso web.
- 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.
- Memoria técnica de los elementos que componen el sistema de telecontrol en la que se incluya la información suficiente para comprobar la adecuación de los equipos a las condiciones que se citan en el pliego. Se deberá presentar una detallada lista de los materiales a instalar identificando todos y cada uno de ellos por su marca, modelo y versión. Se deberá adjuntar el catálogo comercial correspondiente de todos los materiales que se vayan a instalar en la obra (tanto en formato papel como electrónico). Incluirá la descripción funcional del sistema en el que queden

perfectamente definidas todas las funcionalidades y características de:

- Funcionamiento de remota y concentrador.
- Software centro de control.
  
- Manuales de instrucciones y conexionado

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

- Documentación adicional

La documentación adicional que ha de disponerse del sistema de telecontrol será la siguiente:

- Manual de funcionamiento y operación de la aplicación de control.
- Manual de funcionamiento y operación acceso web.
- Manual de funcionamiento y operación acceso web.
- Manual de funcionamiento y operación del software de alarmas SMS.
- Esquemas completos de la red de hidrantes.
- Programas software necesarios para la programación y configuración de las remotas de control de la red de hidrantes, así como de los elementos intermedios (concentradores) a coste cero.

#### 3.3.4.9 Plan de aseguramiento de la calidad

##### 3.3.4.9.1 *Gestión de la calidad*

La calidad de los distintos componentes deberá ser asegurada mediante un sistema de control de las materias primas y del proceso de fabricación que garantice el cumplimiento de las prescripciones técnicas de las normas de referencia utilizadas para la producción de los mismos y los requisitos establecidos en los apartados anteriores.

El fabricante deberá disponer de un Sistema de Gestión de Calidad que esté certificado según la norma UNE-EN ISO 9001:2015, Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos, por organismo de certificación acreditado.

El fabricante deberá disponer de un Sistema de Gestión Medioambiental certificado por un organismo certificador acreditado según la norma UNE-EN ISO 14001:2015, Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.



El promotor podrá realizar los ensayos y/o comprobaciones que considere oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

En el caso de que el promotor realizase ensayos o comprobaciones sobre elementos seleccionados y estos no cumplieren con las especificaciones exigidas en el pliego y cuadro de unidades de la misma, el coste de la realización de los mismos correrá por cuenta del adjudicatario. También correrá por cuenta del adjudicatario la reposición de los elementos objeto de ensayo por otros nuevos con las mismas características de los repuestos.

Se podrá solicitar la documentación que permita verificar el cumplimiento de los estándares mínimos de calidad especificados en los apartados anteriores y que será la siguiente:

- Certificado de producto emitido por empresa certificadora acreditada por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) u organismo equivalente para la norma de producto de referencia. Adicionalmente, se podrá solicitar el informe de ensayos efectuados para la obtención de dicho certificado.
- Certificado de producto emitido por empresa certificadora no acreditada por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) u organismo equivalente para la norma de producto de referencia. Adicionalmente, se podrá solicitar el informe de ensayos efectuados para la obtención de dicho certificado.

Los organismos de acreditación deberán ser conformes a lo establecido en la norma UNE-EN ISO/IEC 17011:2017, Evaluación de la conformidad. Requisitos para los organismos de acreditación que realizan la acreditación de organismos de evaluación de la conformidad.

Los organismos que actúen como entidades certificadoras o laboratorios de ensayo deberán ser conformes a lo establecido en las normas UNE-EN ISO/IEC 17065:2012, Evaluación de la conformidad. Requisitos para organismos que certifican productos, procesos y servicios, UNE-EN ISO/IEC 17021-1:2015, Evaluación de la conformidad. Requisitos para los organismos que realizan la auditoría y la certificación de sistemas de gestión. Parte 1: Requisitos, y UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 (versión corregida en fecha 2018-05-09), Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

El/los laboratorio/s que hayan realizado los ensayos requeridos deberá/n estar incluido/s en uno o varios de los siguientes niveles:

- Laboratorio certificado con UNE-EN ISO 9001:2015 por entidad acreditada por ENAC u organismo equivalente, o laboratorio acreditado por ENAC con UNE-EN ISO/IEC 17025:2017, para la realización de los ensayos requeridos. Deberán aportarse los certificados correspondientes, en el caso de que así se requiera.

- Laboratorio con sistemas UNE-EN ISO 9001:2015 o UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 para la realización de los ensayos requeridos, implantados o mantenidos, pero no certificados o acreditados, respectivamente. La implantación de dichos sistemas deberá estar verificada por entidad certificadora de control de calidad, independiente del laboratorio. En el caso de que se requiera deberá documentarse dicha implantación.
- Laboratorio que cumpla los siguientes requisitos:
  - Sistema de aseguramiento interno: disponen de una organización interna de los servicios, de sistemáticas de control de los equipos y de métodos de ensayo/calibración, como garantía de los resultados.
  - Trazabilidad: disponen de control de la trazabilidad de sus medidas, mediante planes de calibración y la realización de intercomparaciones con otros laboratorios.
  - Disponen de procedimientos documentados o normas para la prestación de servicio a los clientes.

En el caso de que así sea requerido, a efectos del caso (3) deberá aportarse la siguiente documentación a fin de comprobar los requisitos anteriores:

- Organigrama con funciones definidas, cualificación y experiencia personal.
- Manual de calidad.
- Procedimientos o normas de descripción de los ensayos solicitados en la normativa de aplicación.
- Procedimiento predefinido de elaboración y contenido de los informes de ensayo.
- Planes de mantenimiento y calibración de equipos.
- Certificados de calibración de equipos por entidad acreditada por ENAC u organismo equivalente.
- Plan de intercomparación con otros laboratorios o entidades de reconocido prestigio, en caso de disponerse los mismos.
- Resumen de la sistemática general de aseguramiento de la trazabilidad de las medidas de laboratorio.

- Referencias de ensayos realizados en los cinco últimos años. Deberá acreditarse la realización de al menos 3 ensayos de similares características.
- Inscripción en cualquier relación de organismos reconocidos de ámbito internacional, nacional, autonómico o local.

Tanto en los certificados como en los informes de ensayos se deberá demostrar la trazabilidad del producto a que se hace referencia, así como la identificación del fabricante tanto en las muestras como en la documentación.

La fabricación, montaje y acabado de todos los elementos componentes deberán estar sujetos a un estricto y documentado proceso de autocontrol que garantice la calidad del producto acabado y suministrado.

El promotor podrá solicitar el Manual de Control de Calidad del fabricante y en el mismo deberán señalarse las normas oficiales de ensayos que se apliquen, o en otro caso incluirse la descripción detallada de los métodos de ensayo utilizados.

En el caso de que los materiales suministrados no tuvieran certificado de calidad, el fabricante se obliga a someterlos a los ensayos y pruebas que sean necesarios, a criterio de la dirección de obra, para asegurar su calidad.

#### 3.3.4.9.2 *Control de calidad*

El promotor podrá realizar los ensayos y/o comprobaciones que considere oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

En el caso de que el promotor realizase ensayos o comprobaciones sobre elementos seleccionados y estos no cumplieren con las especificaciones exigidas en el pliego y cuadro de unidades de la misma, el coste de la realización de los mismos correrá por cuenta del adjudicatario, así como la reposición de los elementos objeto de ensayo por otros nuevos, con las características de los mismos.

#### Interoperabilidad

La implementación se verificará mediante los ensayos definidos en el Anexo D Protocolo de ensayos de la norma UNE 318002-3:2021, Técnicas de riego. Telecontrol de zonas regables. Parte 3: Interoperabilidad.

### 3.3.4.9.3 *Pruebas de funcionamiento*

La comprobación remota significa la puesta en marcha del centro de control, ya que para poder realizarla debe estar operativo y configurado todo el *hardware* que lo compone (servidores, clientes, frontales de comunicaciones y sistemas de alimentación ininterrumpida, etc.) y con el *software* de explotación instalado (SCADA, drivers de comunicaciones, etc.).

Desde el SCADA (centro de control) se comprobará:

- El sistema de comunicaciones entre las remotas y el centro de control funciona correctamente, recibiendo datos y enviando consignas u órdenes. Se evaluará estadísticamente el total de fallo de comunicaciones. Las infraestructuras que se encuentran en estado operativo deben comunicar de forma estable con el centro de control con una tasa de fallos normal para el medio de comunicación que se emplee.
- La captura de todas las señales que se envían a la estación central; parámetros hidráulicos (presión, caudal) y de funcionamiento (estados, alarmas y valores historiables). El estado de sus componentes debe ser conocido en todo momento.
- El cambio de todos los campos consignables, modificando el funcionamiento ajustándose a las nuevas consignas, asegurando que el funcionamiento sigue siendo el esperado.
- Se ejecutarán todas las órdenes discretas posibles; aperturas y cierres de válvulas, etc.
- La respuesta del sistema en caso de modificación de las consignas de arranque y de paro durante la marcha, así como, si procede, el envío y ejecución de programaciones horarias.
- Los sinópticos, menús y pantallas del SCADA se ajustan a las necesidades de la instalación, disponiendo ya la Comunidad de Regantes del interfaz de control definitivo, con los esquemas y las fotografías finales. Se debe verificar la completa correspondencia entre la infraestructura real y su representación en el SCADA.

#### Sistema de telecontrol de hidrantes

Las comprobaciones a realizar en las pruebas de funcionamiento del sistema se realizarán en tres fases en el orden que se indica a continuación:

\* **FASE I: Verificación previa de la instalación**

El objetivo de esta fase es verificar la correcta instalación de todos los elementos del sistema antes de la inmediata puesta en servicio del mismo.

Se pretende comprobar, inmediatamente antes de la puesta en servicio, que los equipos están completos, correctamente instalados y en perfecto estado, y que por tanto se podrán realizar las pruebas de funcionamiento. Para ello se realizará la comprobación visual de la presencia y buen estado de los equipos, así como la verificación de la correcta instalación de los mismos.

\* **FASE II: Verificación de la trazabilidad de los elementos del sistema**

El objeto de esta fase de pruebas es el de identificar y corregir las diferencias que puedan existir entre los archivos digitales de soporte del GIS de las obras y la instalación real.

Para verificar la trazabilidad de los elementos se trabajará con el archivo GIS en el que aparecen los siguientes elementos:

- 1.- Número total de remotas/expansión instaladas.
- 2.- Número total de hidrantes asociados.
- 3.- Localización del centro de control y elementos intermedios.
- 4.- Localización de hidrantes

Se deberán entregar a la dirección de obra los archivos GIS ya cotejados y conformes con la instalación real ejecutada.

\* **FASE III: Pruebas de funcionamiento**

En esta fase se pasa a comprobar el correcto funcionamiento de los equipos individuales y de la instalación en su conjunto.

Se realizarán dos tipos de pruebas:

- **Comprobación de funcionamiento local del *hardware* y del *software* del centro de control**

Se arrancarán los equipos comprobando que la alimentación es correcta. Una vez hecho esto, se comprueba que los equipos comunican de forma básica a través de la red local. Si el resultado de estas comprobaciones es satisfactorio, el equipo estará listo para realizar las posteriores pruebas de funcionamiento.

- **Comprobación de funcionamiento del telecontrol de hidrantes**

Una vez en funcionamiento los equipos, se realizarán las pruebas del sistema de telecontrol propiamente dicho: ejecución de órdenes discretas, ejecución de programas de riego, lectura de datos, alarmas, etc.

- 1.-Verificación de nivel de batería a pie de remota.
- 2.-Verificación de nivel de panel solar a pie de remota.
- 3.-Ejecución de órdenes de abrir y cerrar desde SCADA y verificación a pie de remota.
- 4.-Forzar pulsos a pie de remota y verificación en SCADA.
- 5.-Sincronización del contador desde SCADA y verificación.
- 6.-Leer la medida analógica que aparece en el SCADA y confirmar que se está midiendo.
- 7.-Verificación en el SCADA de las alarmas de la instalación

Todas las pruebas pueden realizarse sin necesidad de que la red de riego se encuentre en servicio a excepción de las pruebas arriba numeradas como 3, 5 y 6:

- Prueba n.º 3: Verificación de la correspondencia de las órdenes de apertura y cierre desde el SCADA con la actuación real de los hidrantes (que cierre -no abra- cuando se le ordena cerrar; que abra -no cierre- cuando se le ordena abrir). Si la red de riego no está en servicio, solamente se podrá comprobar que el solenoide actúa cuando se le ordena.
- Prueba n.º 5: Verificación de la correspondencia de la lectura del contador en el SCADA con el valor del contador mecánico.
- -Prueba n.º 6: Verificación de la lectura de presión en el SCADA.

### **3.3.5 Materiales cuyas condiciones no están especificadas en este Pliego**

Los materiales cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego, deberán cumplir aquellas que el uso ha incorporado a las buenas normas de construcción.

En todo caso, deberán ser sometidas a la consideración de la Dirección de Obra, para que decida sobre la conveniencia de autorizar su empleo, quedando obligado el Contratista a la Norma a que esté sometido el producto.

Dada la gran variedad de materias existentes en el mercado con calidad suficiente, y las novedades y mejoras técnicas que pudieran presentarse en las fechas de ejecución de las obras, la Dirección de Obra, podrá ordenar la utilización de productos análogos a los definidos en este Pliego, y que por sus características se consideren más idóneos en el momento de realización de las obras.

### **3.3.6 Discordancia entre promotor y contrata con respecto a calidad de materiales**

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, habiéndose realizado previamente las pruebas y ensayos previstos en este Pliego.

## **4 EJECUCIÓN Y CONTROL DE OBRAS**



## **4.1 CONDICIONES GENERALES**

### **4.1.1 Programa de trabajo**

El programa de trabajo deberá contener una programación completa de las diversas actividades necesarias para la ejecución de las obras y será establecido en términos mensuales, de manera que las obras especiales intercaladas queden programadas individualmente.

En todo momento, durante la ejecución de las obras, en que se comprobará anticipadamente la improbabilidad de cumplir plazos parciales, el Contratista estará obligado a abrir nuevos tajos en donde fuera indicado por el Ingeniero Director.

### **4.1.2 Equipos**

Los equipos que se empleen en la ejecución de las obras estarán sujetos a las condiciones generales siguientes:

Deberán estar disponibles a pie de obra con suficiente antelación para que puedan ser examinados y autorizados por el Ingeniero Director.

Después de autorizados por el Ingeniero Director deberán mantenerse los equipos en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las reparaciones y sustituciones necesarias para ello. Deberán ser reemplazadas aquellas máquinas averiadas cuya reparación exigiera más de dos meses.

Si, durante la ejecución de las obras el Ingeniero Director observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no resultaran idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del Programa de Trabajo, deberán ser sustituidos o incrementados en número por otros que lo sean.

### **4.1.3 Métodos constructivos**

El Contratista podrá emplear cualquier método constructivo para ejecutar las obras, distinto del que se indica en el Proyecto siempre que en su plan de obra y en el programa de trabajo lo hubiera propuesto previamente y hubiera sido aceptado por la Administración. También podrá variar los procedimientos constructivos durante la ejecución de las obras, sin más limitaciones que la autorización del Ingeniero Director, el cual la otorgará siempre que los nuevos métodos no vulneren a su criterio el presente Pliego de Condiciones, pero reservándose el derecho de exigir los métodos previos, si comprobara la menor eficacia de los nuevos.

La aprobación o autorización de cualquier método de trabajo o tipo de maquinaria para la ejecución de las obras, no eximirá al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y totales.

#### **4.2 REPLANTEO**

En el plazo de treinta días hábiles a partir de la notificación de la adjudicación definitiva de la obra, se iniciarán en presencia del adjudicatario o de sus representantes los trabajos de comprobación del replanteo de las obras, extendiéndose la correspondiente Acta.

Se realizará la comprobación del replanteo del Proyecto a que se refieren los Artículos 236 y 237 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

El Acta de Comprobación de Replanteo reflejará la conformidad o disconformidad que, con ocasión de la comprobación contradictoria, resultará, con referencia expresa a la interpretación de los planos sobre el terreno y a cualquier circunstancia que, en caso de disconformidad, pueda afectar al cumplimiento del contrato.

El Contratista al suscribir el Acta de Comprobación de Replanteo, quedará obligado a la conservación y custodia de las señales referenciadas.

Lo recogido en el Acta de Comprobación del Replanteo, constituirá el replanteo general de la obra, entendiéndose que cualesquiera otras señales u otros datos topográficos que, incluidos o no en el proyecto, hubiera facilitado previamente la Administración al Contratista, no tendrán ningún carácter contractual.

#### **4.3 TELECONTROL**

La instalación del telecontrol la realizará la empresa suministradora o subcontratada de acuerdo con la constructora. En cualquier caso, se ejecutarán de acuerdo con lo anunciado por la experiencia como reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale el Ingeniero Director.

#### **4.4 GESTIÓN DE RESIDUOS**

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Es obligación del Contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la entidad autonómica competente.

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 de ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase y el número de inscripción en el registro de

transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor, adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que presta servicio. En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos. La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (resto de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

#### **4.5 MEDIDAS AMBIENTALES**

##### **4.5.1 Divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas.**

Como medida transversal se desarrollará una medida de divulgación y formación en el Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA), con el objetivo de transmitir una conciencia ecológica a los agricultores a través de la formación y la exposición de acciones demostrativas eficaces, para ayudar a alcanzar la sostenibilidad e integración ambiental de los regadíos.

En este sentido, se incorporan acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas agrarias, dirigidas a los miembros de la Comunidad de usuarios del agua beneficiaria de la obra, que se desarrollarán antes de hacerse entrega de la misma. Se trata de una medida preventiva en la fase de construcción del proyecto. Esta medida se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido en las directrices elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

En el programa de divulgación y formación en buenas prácticas agrarias (BPA) se han incluido dos cursos cuyas características se definen en el Plan de Vigilancia Ambiental del Anejo de Documento Ambiental y que son los siguientes:

➤ **Curso general: *Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA***

Los objetivos generales son introducir el contexto administrativo y de políticas que han dado lugar al Plan y los principios que soportan la orientación de las directrices.

Serán impartidos aspectos formativos 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.

➤ **Curso específico**

Se impartirá además un curso de formación específico en relación con las directrices 3 y 4 elaboradas por el CSIC titulado “**Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos**”, en el que se tratará los principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas y las estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante al paisaje agrario. Contenidos:

- i)* Introducción: Recapitulación del módulo 7 del curso general de contenidos comunes, metodología y técnicas para la diversificación del paisaje rural.
- ii)* Normativa vigente.

- iii)* Infraestructura verde. Soluciones basadas en la naturaleza. Renaturalización.
- iv)* Implementación de barreras vegetales: localización, diseño, ejecución y mantenimiento.
- v)* Implementación de acciones para la conservación de fauna en los paisajes de regadío.
- vi)* Casos prácticos a realizar.

#### **4.5.2 Medidas compensatorias frente a las afecciones sobre la flora y la vegetación**

- Estructuras vegetales para mitigar el efecto de infraestructuras existentes

Se observa que en la mayoría de las estaciones de bombeo se han implantado plantas de generación eléctrica fotovoltaica, sin hacer ningún tipo de restauración. Con el fin de naturalizar estas zonas e integrar ecológicamente las instalaciones existentes en su entorno, se implantarán estructuras vegetales próximas a las estaciones de bombeo existentes en cada sector de riego, exceptuando las de los sectores VIII.1 y IX-X por haberse incluido éstos en las medidas compensatorias del primer proyecto elaborado para la Fase I del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Junto a cada estación de bombeo se creará una estructura vegetal formando pantallas o bosquetes en superficie, ya que la vegetación natural de la zona es muy reducida. Con ello, se favorecerá la presencia de polinizadores y enemigos naturales, aumentando la diversidad de invertebrados y constituyendo un refugio de fauna auxiliar para los cultivos. Además, representará una fuente de cobijo y alimento para multitud de especies animales que habitan la zona, especialmente la avifauna representativa de las IBA que engloba la ubicación del proyecto.

En la elección de las especies para componer estas barreras vegetales se han propuesto aquellas que presentan una gran rusticidad y adaptabilidad al clima de la zona del proyecto, con resistencia a la sequía y a las heladas.

La disponibilidad de las especies vegetales en el mercado de la zona puede ser un condicionante, por lo que se podrán realizar modificaciones a la combinación propuesta siempre que se sigan los mismos objetivos y que sean especies adaptadas al clima local y con bajas necesidades de mantenimiento.

##### Estructuras vegetales en alineación

La actuación tiene el objetivo principal mitigar el impacto visual provocado por los edificios e instalaciones de las diferentes estaciones de bombeo existentes. Para ello se diseña una barrera

de apantallamiento en la parte frontal de los vallados de las construcciones coincidiendo con la zona de acceso al recinto para la cual se empleará la especie *Buxus sempervirens* o seto boj con un marco de plantación de 1,50 m entre cada seto. Se dejarán vacíos los espacios correspondientes a los accesos a las estaciones y las demás instalaciones preexistentes para asegurar su correcto mantenimiento.

Esta es una especie muy resistente y ampliamente utilizada como planta ornamental para la creación de setos a modo de barrera de vegetación opaca en todo tipo de vallados y de lindes entre propiedades. Es una especie resistente tanto a la sequía como a las heladas, con preferencia de suelos calcáreos y profundos, adaptada para ubicaciones tanto en zonas de insolación como de sombra.

En el perímetro de las plantas solares fotovoltaicas se proponen especies arbustivas aromáticas respondiendo a la necesidad de no crear estructuras que puedan dar sombra a los paneles solares cercanos al vallado, los cuales verían reducido su rendimiento en la producción de energía, y por su gran capacidad de atracción de polinizadores.

La disponibilidad de las especies vegetales en el mercado de la zona puede ser un condicionante, por lo que se podrán realizar modificaciones a la combinación propuesta siempre que se sigan los mismos objetivos y que sean especies adaptadas al clima local y con bajas necesidades de mantenimiento.

Se diseñan bandas de vegetación de una fila con un ancho de 1,5 m y 45 m de largo, con una alternancia de cinco plantas por cada una de las especies propuestas a una distancia mínima de plantación de 1,50 m. La separación con respecto al vallado será de al menos 0,50 m para que la mata de los arbustos pueda desarrollarse sin impedimentos.

Será prioritario plantar tramos continuos a lo largo del perímetro de las construcciones, pudiéndose intercalar tramos sin plantas de una longitud no superior a 20 m si las condiciones del terreno lo impiden.

Las especies de arbustos propuestas son las siguientes:

*Helichrysum stoechas* (L.) Moench manzanilla bastarda

*Lavandula spp.* Espliego, cantueso

*Rosmarinus officinallis* L., romero

*Salvia officinalis* L.- salvia blanca

En la siguiente tabla se determina el número de plantas necesarias en alineación por ubicación:

| Ubicación                 | Especie           | Longitud   | Densidad             | Nº de plantas |
|---------------------------|-------------------|------------|----------------------|---------------|
| <b>E.B. Sector I</b>      | Boj               | 133        | 1,50 m/planta        | 89            |
|                           | Aromáticas        | 43         | 1,50 m/planta        | 29            |
| <b>E.B. Sector II</b>     | Boj               | 76         | 1,50 m/planta        | 51            |
|                           | Aromáticas        | 132        | 1,50 m/planta        | 88            |
| <b>E.B. Sector III-IV</b> | Boj               | 146        | 1,50 m/planta        | 98            |
| <b>E.B. Sector V.1</b>    | Boj               | 70         | 1,50 m/planta        | 47            |
|                           | Aromáticas        | 124        | 1,50 m/planta        | 83            |
| <b>E.B. Sector V.3</b>    | Aromáticas        | 175        | 1,50 m/planta        | 117           |
| <b>E.B. Sector VII</b>    | Aromáticas        | 198        | 1,50 m/planta        | 132           |
| <b>TOTAL</b>              | <b>Boj</b>        | <b>425</b> | <b>1,50 m/planta</b> | <b>285</b>    |
|                           | <b>Aromáticas</b> | <b>672</b> | <b>1,50 m/planta</b> | <b>449</b>    |

#### Estructuras vegetales areales

Consistirá en la creación de plantaciones establecidas de forma que cubran superficies areales en espacios improductivos de los paisajes del regadío mediante la implementación de bosquetes con especies leñosas y herbáceas.

Para esta actuación se escogerán especies arbustivas de diferente porte que atraigan polinizadores y enemigos naturales. Las especies a implantar serán lentisco (*Pistacia lentiscus*) y romero (*Salvia rosmarinus*).

Los arbustos se dispondrán con marco a tresbolillo con una distancia de 1,5 x 2 m para el lentisco y 1,5 x 1 m para el romero.

La superficie a plantar será unos 1900 m<sup>2</sup>. Por tanto, el número de plantas necesarias para su implantación son las siguientes:

En la siguiente tabla se detalla el número de plantas necesarias areales.

| Especie         | Superficie | Densidad                    | Nº de plantas |
|-----------------|------------|-----------------------------|---------------|
| <b>Lentisco</b> | 1900       | 2,60 m <sup>2</sup> /planta | 731           |
| <b>Romero</b>   | 1900       | 1,30 m <sup>2</sup> /planta | 1462          |

Esta medida se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido en las directrices elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.



#### 4.5.3 **Medidas compensatorias de mejora de la habitabilidad para la fauna**

A continuación se exponen las medidas compensatorias proyectadas.

➤ Estructuras vegetales en alineación

En el apartado anterior se describen las estructuras vegetales previstas, compuestas por una selección de especies que buscan favorecer la presencia de polinizadores y enemigos naturales.

➤ Estructuras vegetales areales

En el apartado anterior se describen las estructuras vegetales previstas, compuestas por una selección de especies que busca favorecer la presencia de polinizadores y enemigos naturales.

➤ Incremento de la disponibilidad de espacios para nidificación de las aves y quirópteros

Se pretende instalar cajas nido para aves y refugios para murciélagos en las edificaciones existentes en cada una de las estaciones de bombeo de los sectores de riego (exceptuando los sectores VIII.1 y IX-X). Con esta actuación se quiere incrementar las poblaciones de animales autóctonos beneficiosos, fundamentalmente por su labor de control de plagas de insectos. Este servicio ecosistémico contribuye a aumentar las producciones y su calidad, reduciendo la necesidad de pesticidas.

Los nidos se instalarán en las paredes de los edificios existentes para las instalaciones de riego, siendo específicos para las siguientes especies de la zona:

- Vencejo común (*Apus apus*)
- Golondrina común (*Hirundo rustica*)
- Avión Común (*Delincho urbicum*)
- Murciélago (varias especies)



**Caja nido para vencejos.**



**Caja refugio para quirópteros.**

Caja nido tipo vencejo. Características y colocación:

Se instalarán 32 unidades (4 ud. en cada estación de bombeo), construidas con madera sostenible. Tiene frontal abatible para su inspección y limpieza. Las maderas se unen con tirafondos para que tengan mayor consistencia y durabilidad. Están dispuestas de colgadores de acero inoxidable para su colocación en la pared.

Se colocarán a una altura superior a los 10 m, siempre en orientación Norte, huyendo de la radiación solar directa. Si es posible, las cajas deben instalarse preferiblemente bajo vigas, cornisas o tejados, de modo que no se mojen si llueve, lo que alargará mucho su vida útil. Es preferible instalarlas en pequeños grupos antes que solitarias debido a las costumbres coloniales de los vencejos.

Refugio para quirópteros (murciélagos). Características y colocación:

Se instalarán 16 unidades (2 ud. en cada estación de bombeo), construidas con madera sostenible. Tiene frontal abatible para su inspección y limpieza. Las maderas se unen con tirafondos para que tengan mayor consistencia y durabilidad. Están dispuestas de colgadores de acero inoxidable para su colocación en la pared.

Se recomienda colocar en la pared del depósito elevado y estación de bombeo. Colocar de 3 a 5 m de altura, orientada hacia el norte, evitando que durante el día les dé el sol.

Distribución de cajas nido y refugios para quirópteros.

| <b>Ubicación</b>   | <b>Cajas nidos para aves</b> | <b>Cajas refugio para quirópteros</b> |
|--------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| E.B. Sector I      | 4                            | 2                                     |
| E.B. Sector II     | 4                            | 2                                     |
| E.B. Sector III-IV | 4                            | 2                                     |
| E.B. Sector V.1    | 4                            | 2                                     |
| E.B. Sector V.2    | 4                            | 2                                     |
| E.B. Sector V.3    | 4                            | 2                                     |
| E.B. Sector VII    | 4                            | 2                                     |
| E.B. Sector VIII.2 | 4                            | 2                                     |
| <b>TOTAL</b>       | <b>32</b>                    | <b>16</b>                             |

Con el fin de analizar los mejores emplazamientos para la ubicación de las cajas nido y refugios para quirópteros, se realizará un estudio previo en la zona (se describe en el Plan de Vigilancia Ambiental del Anejo del Documento Ambiental).

Esta medida se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido en las directrices elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

#### **4.6 UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO**

Las unidades de obra que no se han incluido en el presente Pliego de Condiciones, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale el Ingeniero Director.

## **5 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

## **5.1 NORMAS GENERALES**

La valoración de las obras se realizará aplicando a las unidades de obra ejecutada, los precios unitarios que para cada una de las mismas figuran en los Cuadros de Precios que figuran en el presupuesto, afectados por los porcentajes de costes indirectos y gastos generales. A la cantidad resultante se añadirá el Impuesto Sobre el Valor Añadido vigente.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establezcan en este Pliego de Condiciones Técnicas. Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados, afectados por el proceso de ejecución de las obras, construcción y mantenimiento de cambios de obra, instalaciones auxiliares, etc.

La Dirección de Obra examinará la relación valorada y dará el visado de conformidad o hará en caso contrario las observaciones que estime oportunas.

La Dirección de Obra emitirá la certificación a partir de la relación valorada, en concepto de pagos a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer en forma alguna aprobación y recepción de las obras que comprende.

La medición del número de unidades que han de abonarse se realizará en su caso de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que la Dirección Facultativa consigne.

Para la medición de las distintas unidades de obra, servirán de base las definiciones contenidas en los planos del proyecto, o sus modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa.

La valoración de las obras añadidas o detraídas, de las modificaciones realizadas se realizará aplicando a las unidades de obra ejecutadas, los precios unitarios que para cada una de ellas figuren en el Cuadro de Precios.

Cuando en la liquidación o medición de las obras por causa de modificaciones, suspensión, resolución o desistimiento, se constatará la ejecución incompleta de unidades incluidas en el contrato y dentro de los programas de trabajos establecidos, El Contratista tendrá derecho al

abono de la parte ejecutada, tomándose como base única para la valoración de las obras elementales incompletas, los precios que figuren en el Cuadro De Precios Unitarios.

En caso de que en el desarrollo de las obras se observara la necesidad de ejecutar alguna unidad de obra no prevista en dicho cuadro, se formulará por la Dirección Facultativa el correspondiente precio de la nueva unidad de obra, sobre la base de los precios unitarios del cuadro de precios y su descomposición. En caso de que no fuera posible determinar el precio de la nueva unidad de obra con arreglo a tales referentes, los nuevos precios se fijarán contradictoriamente entre la dirección de Obra y El Contratista. En este supuesto, los precios y los rendimientos contradictorios se deducirán (por extrapolación, interpolación o proporcionalidad) de los datos presentes en los anexos al contrato, siempre que sea posible. En todo caso, el abono en cuestión exigirá la previa conformidad escrita de la Dirección de Obra.

En caso de que la unidad de obra objeto de precio contradictorio se ejecutase antes de la determinación definitiva del citado precio, se certificará en aquel mes según el precio propuesto por la Dirección de Obra. Una vez alcanzado mutuo acuerdo sobre el mismo o resuelto el arbitraje fijándolo, la Dirección de Obra abonará o descontará la diferencia con la actualización equivalente al tipo de interés legal, fijado en la Ley de Presupuestos, pudiendo realizar tal reducción, en su caso, descontando su importe de la suma a pagar al Contratista en el vencimiento inmediato siguiente.

El Contratista estará obligado a ejecutar las unidades de obra no previstas en el Cuadro de Precios Unitarios que expresamente le ordene la Dirección de Obra, fijándose el importe del precio contradictorio de esta unidad.

## **5.2 ENVOLVENTE DE REMOTAS E HIDRANTES**

La medición y valoración se efectuará por unidad, que es el criterio expuesto en los enunciados contenidos en cada partida que constituye la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores contabilizados para entregar el elemento terminado y en condiciones de servicio y que, obviamente, influyen en el precio descompuesto resultante. Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios del Presupuesto

## **5.3 VÁLVULAS HIDRÁULICAS CON CONTADOR INTEGRADO**

La medición y valoración se efectuará por unidad, que es el criterio expuesto en los enunciados contenidos en cada partida que constituye la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores contabilizados para entregar el elemento terminado y en condiciones de

servicio y que, obviamente, influyen en el precio descompuesto resultante. Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios del Presupuesto

#### **5.4 TELECONTROL**

El telecontrol se abonará por unidades colocadas y probadas a los precios del Cuadro de Precios.

El precio incluirá todos los elementos referentes al montaje, pruebas de fábrica y en campo y presencia de técnico en puesta en marcha.

#### **5.5 IMPACTO AMBIENTAL**

Se refiere a la aplicación de los precios del Cuadro de Precios correspondientes a las unidades de obra necesarias para corregir o minimizar los impactos medioambientales negativos del presente proyecto.

Se medirán por unidades realmente y completamente ejecutadas y se abonarán al precio correspondiente.

#### **5.6 MEDIOS AUXILIARES**

En caso de rescisión por incumplimiento del contrato por parte del Contratista, los medios auxiliares del constructor podrán ser utilizados libre y gratuitamente por la Administración para la terminación de las obras.

Si la rescisión sobreviniese por otra causa los medios auxiliares podrán ser utilizados por la Administración hasta la terminación de las obras si la cantidad de la obra ejecutada alcanzase a los cuatro quintos de la totalidad.

#### **5.7 PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO**

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al contratista en su totalidad, una vez determinados los trabajos u obras a que se refieran.

Cuando la especificación de los trabajos u obras constitutivos de una partida alzada de abono íntegro no figure en los documentos contractuales del proyecto o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se estará a las instrucciones que a tales



efectos dicte por escrito la dirección, a las que podrá oponerse el contratista en caso de disconformidad.

### **5.8 OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS**

No será objeto de valoración ningún aumento de obra sobre el previsto en los planos y en el pliego de prescripciones técnicas, que se deba a la forma y condiciones de la ejecución adoptadas por El Contratista. Asimismo, si éste ejecutase obras de dimensiones mayores que las previstas en el proyecto, o si ejecutase sin previa autorización expresa y escrita de la Dirección de Obra., obras no previstas en dicho Proyecto, con independencia de la facultad de la Dirección de Obra de poder optar por obligarle a efectuar las correcciones que procedan, o admitir lo construido tal y como haya sido ejecutado, no tendrá derecho a que se le abone suma alguna por los excesos en que por tales motivos hubiera incurrido.

No le será de abono al contratista mayor volumen, de cualquier clase de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

Cuando sea preciso valorar alguna obra defectuosa, pero admisible a juicio, de la Dirección Facultativa determinará el precio o partida de abono debiendo conformarse el Contratista con dicho precio salvo en el caso en que, encontrándose dentro del plazo de ejecución, prefiera rehacerla a su costa con arreglo a condiciones y sin exceder de dicho plazo.

### **5.9 ABONO DE OBRA INCOMPLETA**

Si por rescisión del Contrato por cualquier otra causa, fuese preciso valorar obras incompletas, se atenderá el Contratista a la tasación que practique la Dirección Facultativa, sin que tenga derecho a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de precios o en la omisión de cualquiera de los elementos que los constituyen.

### **5.10 MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO**

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas a cada uno de ellos en los Pliegos de Condiciones del Concurso y del Proyecto.

El Contratista se atenderá, en todo caso, a lo que por escrito ordene la Dirección Facultativa quien podrá señalar al Contratista, un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados.

#### **5.11 PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Para la valoración de la unidad de obra no previstas en el proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, Precios Contradictorios entre el Adjudicatario y la Dirección Facultativa, en base a criterios similares a los del Cuadros de Precios, y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la elaboración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección Facultativa, la cual deberá justificar técnicamente su valoración.

A todos los efectos se utilizarán como Precios Unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas, que pasarán a formar parte del Contrato.

También podrá la Dirección Facultativa, cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario, la realización inmediata de estas Unidades de obra, aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario, que quede constancia escrita de esta orden y el Adjudicatario quedará obligado a presentar por escrito en el plazo de cinco días desde dicha orden, justificación de la valoración de la unidad, sobre cuya valoración se aplicará lo dispuesto en el primer párrafo de este Artículo.

En el caso de ejecución de Unidades de obra o Trabajos por Administración, así como en los ayudas a otros gremios no previstos en el cuadro de precios de este Proyecto, o en los contradictorios que se acuerden previamente entre Dirección Facultativa y Contratista, se utilizarán como precios unitarios los recogidos en los cuadros del precios de presente proyecto o en las Tarifas Tragsa vigentes (si este precio no figurase en ninguno de los citados documentos se recurrirá a ofertas comerciales).

Para el abono de estos trabajos será condición absolutamente necesaria, la presentación de partes diarios, con especificación de la mano de obra, maquinaria, materiales empleados, y la firma diaria de conformidad, de la Dirección Facultativa o de su representante autorizado, cuya copia se incluirá en las Certificaciones de abono. Sin dicha firma de conformidad, el Adjudicatario no podrá exigir abono alguno, y estará a la valoración, que, en su caso, dictamine la Dirección Facultativa.

### **5.12 MATERIALES SOBRAINTES**

El promotor no adquiere compromiso ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras, o los no empleados al declararse la rescisión del contrato.

### **5.13 ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD**

La Dirección Facultativa ordenará los ensayos que estime conveniente para la buena ejecución de las obras. El sistema de abono de los ensayos podrá ser, a decisión de la Dirección de Obra, según uno de los siguientes procedimientos:

1. La empresa contratista es la encargada de realizar el contrato con el Laboratorio aprobado por la Dirección de Obra y efectuará los pagos de ensayos hasta la cantidad fijada pagándose los al Contratista contra justificantes, sin incluir en ningún caso mano de obra o gastos adicionales. Sobre este importe de Costes Directos, se aplicarán los coeficientes de Beneficio Industrial y Gastos Generales, y sobre todo ello, el I.V.A.
2. La Dirección de Obra contrata directamente la realización de estos ensayos; no abonando, por tanto, ninguna cantidad al Contratista por este concepto

En todo caso el Contratista deberá poner por su cuenta y en su cargo todos los medios personales y materiales para llevar a cabo las tomas de muestras y su posible conservación en obra.

### **5.14 GASTOS DIVERSOS POR CUENTA DE LA CONTRATA**

Referente a la obra especificada en el presente Pliego de Condiciones, serán por cuenta del Contratista los gastos originados por los siguientes conceptos:

- Obtención de muestras para determinar las características de los diferentes materiales a utilizar en la obra.
- Ensayos o certificados oficiales de los mismos, si ya hubieran sido realizados, que acrediten la bondad de los materiales que se propongan para la impermeabilización.
- Toma de muestras para comprobación de la calidad de la obra realizada.

- Acondicionamiento y gastos de funcionamiento de la oficina de obra.
- Mantenimiento de la obra en las condiciones especificadas para las distintas fases.
- Los gastos de construcción, montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras y en general de todas las obras, edificaciones e instalaciones construidas con carácter temporal que no queden incorporadas a la explotación.

### **5.15 CONCEPTOS NO INCLUIDOS EN EL PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA**

En los precios de las distintas unidades de obra se entenderá que se comprende el de la adquisición de todos los materiales necesarios, su preparación y mano de obra, transporte, montaje, colocación, pruebas, pinturas, toda clase de operaciones y gastos que han de realizarse y riesgos o gravámenes que puedan sufrirse aun cuando no figuren explícitamente en el Cuadro de Precios.

Cuando para la colocación en obra u operaciones posteriores a la ejecución haya necesidad de emplear nuevos materiales o de realizar operaciones complementarias y no se consignen al efecto en el Presupuesto, se entenderá que en los precios unitarios correspondientes se hallan comprendidos todos los gastos que con tales motivos se puedan originar. En especial en el caso de las fábricas, si no existen dichas partidas, se entenderá que en su precio se comprende el valor del agua para conservarlas con el grado de humedad requerido y empapar en grado conveniente cuando sea necesario el terreno sobre el cual ha de apoyarse, de los morteros para las uniones con otras ya construidas, el de la limpieza de éstas y el de las demás operaciones necesarias para su buena trabazón; igualmente en el precio de los hierros y piezas que deban empotrarse, se considerará que va incluido el valor del mortero, cemento o plomo que en ello deban emplearse, así como el de la apertura de cajas y demás trabajos necesarios para verificar el empotramiento en las condiciones fijadas.

Los precios serán invariables, cualquiera que sea la procedencia de los materiales y la distancia de transporte, con las excepciones expresamente consignadas en este Pliego..

## **6 DISPOSICIONES GENERALES**

## **6.1 DISPOSICIONES GENERALES**

En contratación de suministros de materiales para las obras regirán 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; el 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; el presente Pliego de Condiciones Facultativas y demás documentos contractuales del proyecto.

El Contratista está obligado, asimismo, al cumplimiento del 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, y en general a todas las leyes, normas reglamentarias, etc. en vigor, que en lo sucesivo se dicten o hayan sido dictadas y puedan tener aplicación para el trabajo.

## **6.2 SEGURIDAD PÚBLICA Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO**

El Contratista tomará cuantas medidas de precaución sean precisas durante la ejecución de las obras, para proteger al público y facilitar el tráfico.

Mientras dure la ejecución de las obras, se mantendrán en todos los puntos donde sea necesario, y a fin de mantener la debida seguridad del tráfico ajeno a ellas, las señales de balizamiento preceptivas de acuerdo con la O.M. de 31 de Agosto de 1987 según la instrucción 8.3 - IC. La permanencia de estas señales deberá estar garantizada por los vigilantes que fuera necesario. Tanto las señales como los jornales de estos últimos, serán de cuenta del Contratista.

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a la obra, en las zonas que afecte a caminos y servicios existentes, encuentre en todo momento un paso en buenas condiciones de viabilidad, ejecutando, si fuera preciso, a expensas del Contratista, caminos provisionales para desviarlo.

No podrá nunca ser cerrado al tráfico un camino actual existente sin la previa autorización por escrito de la Dirección de Obra, debiendo tomar el Contratista las medidas para, si fuera preciso, abrir el camino al tráfico de forma inmediata, siendo de su cuenta la responsabilidad que por tales motivos se deriven.

## **6.3 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio,

públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, de manera inmediata.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados en cualquier otra forma aceptable.

#### **6.4 SUBCONTRATOS**

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo de la Dirección de Obra.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito, con suficiente antelación aportando los datos necesarios sobre este subcontrato, así como sobre la organización que ha de realizarse. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual.

Se cumplirán las normas establecidas en el capítulo VII del Reglamento de Contratación.

#### **6.5 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA**

Serán de cuenta del Contratista los gastos de medios auxiliares y de construcción, montaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de protección de materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los Reglamentos vigentes

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán, asimismo, de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares utilizados o no en la ejecución de las obras.

#### **6.6 CONSERVACIÓN DEL PAISAJE**

El Contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la consecución del contrato sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallen ubicadas las obras.

En tal sentido, cuidará que los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, sean debidamente protegidos, para evitar posibles destrozos, que, de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso deberán ser previamente autorizados por escrito, por la Dirección de Obra.

#### **6.7 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS**

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser demolidos.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas.

Estos trabajos se consideran incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización.

#### **6.8 CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO**

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones o las prescripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los planos y Pliegos de Condiciones, 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, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

#### **6.9 PLAN DE EJECUCIÓN**

Independientemente que se exija la presentación de un Programa de Trabajo, será de aplicación el párrafo siguiente:

En el plazo de treinta (30) días, a partir de la fecha de notificación al Contratista del encargo, deberá presentar éste, al Ingeniero Director, inexcusablemente el "Programa de Trabajo" que



estableció el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (B.O.E. nº 257 de 26 de octubre de 2001) ajustándose los trabajos a las anualidades y en el que se especificarán explícitamente los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas obras.

El mencionado Programa de Trabajo tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él ofrecidos.

Asimismo, el programa de trabajo se amoldará a la recogida de la o las cosechas que hubiese a lo largo del mismo, sin que el Contratista tenga derecho a ningún tipo de indemnización por este motivo. Cualquier modificación en este sentido deberá ser aprobada previamente por escrito por el Ingeniero Director de las obras.

El Contratista designará en el Plan propuesto la persona o personas que le representen a pie de obra, con los títulos de técnicos de grado superior, nombres y atribuciones respectivas. Dichos técnicos estarán capacitados para tratar y resolver con la Dirección de la Obra, en cualquier momento, las cuestiones que surjan referentes a la construcción y programación de las obras. Asimismo, el adjudicatario deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que la Administración compruebe que ello es necesario para el desarrollo de la obra en los plazos previstos.

#### **6.10 INICIACIÓN Y REPLANTEO DE LAS OBRAS**

Las obras se iniciarán al día siguiente al de la fecha del Acta de comprobación del replanteo.

Para la realización del replanteo, la redacción del acta correspondiente y la ejecución de las obras replanteadas, se cumplirá lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Un ejemplar del Acta se remitirá a la Administración y otro se entregará al Contratista.

#### **6.11 PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA**

El plazo de ejecución de las obras será de veinticuatro (24) meses. El plazo de garantía será de tres (3) años a partir de la fecha de recepción y durante este plazo será de cuenta del Contratista la conservación y reparación de ella, cumpliéndose lo dispuesto en el Artículo setenta y tres (73) del mencionado Pliego de Cláusulas de la legislación de Obras Públicas vigente.

### **6.12 CANCELACIÓN DE GARANTÍAS**

La garantía de las obras se efectuará cuando haya vencido el plazo de garantía, en la forma y condiciones señaladas en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

### **6.13 PRUEBAS DE RECEPCIÓN**

En el acto de la recepción, deberán presentarse las actas de las pruebas parciales de funcionamiento a lo largo de la obra que exija la Dirección de Obra, así como los resultados de las pruebas efectuadas para la finalización de la obra.

En particular, será preceptivo proceder, antes de recibir las obras, a probar el funcionamiento de los elementos de desagüe, compuertas, válvulas, etc. Se comprobará el fácil manejo y el buen funcionamiento de estos elementos, tanto en apertura como en cierre.

### **6.14 VALIDEZ DE LOS ENSAYOS**

Los ensayos a efectuar tanto en hormigón como en materiales sueltos, servirán a efecto de aceptación de una tongada y para expedir las certificaciones parciales; pero su admisión antes de la recepción, en cualquier forma que se realice, no atenúa las obligaciones del Contratista de subsanar o reponer cualquier elemento que resultara inaceptable, total o parcialmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción o anteriormente.

En caso de discrepancia entre la Dirección de Obra y el Contratista acerca del significado de los ensayos, se someterá la cuestión al arbitraje de un Laboratorio oficial, corriendo el Contratista con todos los gastos ocasionados por este motivo.

### **6.15 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN**

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra 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 e instalaciones donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos o pruebas para las obras.

### **6.16 LIBRO DE ÓRDENES**

El "Libro de Órdenes" será diligenciado previamente por la Administración a que esté adscrita la obra, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de recepción.

Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección de la Obra, que cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

El Contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por sí o por medio de su Delegado, cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección de la Obra, con su firma, en el libro indicado.

Efectuada la recepción, el "Libro de Órdenes" pasará a poder de la Administración, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

El Contratista está obligado a dar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos de toda clase que sean precisos para que la Administración pueda llevar correctamente un "Libro de Incidencias de la Obra", cuando así lo decidiese aquélla.

### **6.17 ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Los ensayos y 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 o de piezas y obras parciales, en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúan las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

### **6.18 PRUEBAS**

Las pruebas se realizarán bajo la dirección del Ingeniero Director y de acuerdo con sus indicaciones.

El Contratista queda obligado a suministrar a su costa todos los materiales, maquinaria y personal necesarios para realizar las pruebas. El Ingeniero Director establecerá los criterios que habrán de seguirse para la interpretación de los resultados y dictaminará acerca del juicio

definitivo que debe merecer la obra, pudiendo ordenar la repetición de las pruebas hasta cerciorarse de que las obras ofrecen la estabilidad y resistencia necesarias.

En el caso en que los resultados de los ensayos no sean los esperados de acuerdo con las calidades exigidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas el Ingeniero Director de las obras podrá rechazar la obra correspondiente, que deberá ser demolida y reconstruida a cargo del Contratista.

#### **6.19 INSTALACIONES AUXILIARES PROVISIONALES**

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y retirar al fin de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, que no queden incorporados a la explotación, etc.

En particular queda obligado a construir y conservar, en perfecto estado de limpieza, las instalaciones sanitarias provisionales de las obras.

Terminadas las obras, si el Contratista no retirara las instalaciones, herramientas, materiales, etc. en el plazo que señale la Administración, ésta podrá mandar retirarlas a su satisfacción por cuenta del Contratista.

#### **6.20 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS REALIZADAS**

El Contratista queda comprometido a conservar hasta que sean recibidas todas las obras que integran el proyecto. Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía (dos años) a partir de la fecha de recepción, debiendo restituir y/o reparar a su costa cualquier parte de ellas que haya sufrido deterioro por falta de calidad en los materiales y/o la ejecución, la acción previsible de agentes atmosféricos o cualquier otra causa que no tenga el carácter de fortuita o inevitable.

#### **6.21 RESTITUCIÓN DE SERVICIOS**

El Contratista queda obligado a la restitución de aquellos servicios o servidumbres afectados por las obras durante su construcción.

En particular, el Contratista deberá mantener la posibilidad de tráfico en las obras de cruce de caminos, carreteras y ferrocarriles en unas condiciones aceptables a juicio del Ingeniero Director y deberá, asimismo, realizar con la debida antelación las obras necesarias para mantener en servicio los riegos actuales y las conducciones de agua o de cualquier tipo que crucen la red de

tuberías. El Contratista se hará cargo de las responsabilidades que se puedan derivar por este motivo.

El Contratista deberá presentar al Ingeniero Director con la debida antelación y para su aprobación, el plan proyectado para la restitución de tales servicios.

Durante las diversas etapas de la construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje.

Las cunetas y demás desagües se mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes ni daños por excesos de humedad en la explanación, debiendo realizar el Contratista, a su cargo, las obras provisionales que se estimen necesarias a este fin o modificando el orden de los trabajos en evitación de estos daños. Si por incumplimiento de lo prescrito se produce inundación de las excavaciones, no serán de abono los agotamientos o limpiezas y excavaciones suplementarias necesarias.

## **6.22 RECEPCIÓN, MEDICIÓN Y VALORACIÓN GENERAL Y LIQUIDACIÓN FINAL**

La recepción de las obras, la medición general, valoración total y liquidación final, serán efectuados con arreglo a lo previsto en el RD 1098/2001, e 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Artículos 163 a 166.

## **6.23 OBLIGACIONES NO PREVISTAS EN ESTE PLIEGO**

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aún cuando no se halle estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y lo que, sin apartarse de su recta interpretación, disponga por escrito el Ingeniero Director.

El Contratista será responsable de todos los objetos o restos arqueológicos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos al Ingeniero Director y a la Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura, Turismo y Deportes de la Junta de Extremadura de las mismas o al técnico arqueólogo de la obra y colocarlos bajo custodia de un responsable. Especial cuidado se tendrá con las piezas que pudieran tener valor histórico o arqueológico.

Si durante la ejecución de las obras se documentasen niveles/estructuras arqueológicas (positivas o negativas), la zona donde se localicen los restos será paralizada, balizada y se

notificará a las autoridades correspondientes (Ingeniero Director, Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura, Turismo y Deportes de la Junta de Extremadura o al arqueólogo de la obra).

#### **6.24 DAÑOS Y PERJUICIOS**

Será por cuenta del Contratista el abono de las indemnizaciones que correspondan por todos los daños y perjuicios que se ocasionen con motivo de las obras.

#### **6.25 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 obreros y la buena marcha de las obras. Dicho cumplimiento no podrá excusar, en ningún caso, la responsabilidad del Contratista, aún en el caso de que subcontrate total o parcialmente su trabajo.

El Contratista tendrá, asimismo, la obligación de cumplir cuanto prescribe la Reglamentación del Trabajo en 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.

#### **6.26 PUBLICIDAD**

Al tratarse de una actuación susceptible de ser financiado por la Unión Europea-NextGenerationEU, deberá darse cumplimiento a las normas establecidas en materia de información y publicidad detalladas en el Anexo III del Reglamento de Ejecución (UE) 808/2014 de la Comisión, según las cuales debe colocarse en lugar bien visible para el público el siguiente tipo de señalización:

- Durante la fase de construcción: un cartel provisional
- Durante la fase de explotación: una placa permanente en las instalaciones más representativas de la obra.

Las señalizaciones seguirán el diseño gráfico especificado a continuación:

|  |  |  |
|--|--|--|
| <br>Financiado por la Unión Europea<br>NextGenerationEU   | <br>GOBIERNO DE ESPAÑA<br>MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION   | <br>SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS<br><b>seiasa</b> |
|  <b>Plan de Recuperación,<br/>         Transformación y Resiliencia</b>   |  |  |
|  <br><b>TITULO DEL PROYECTO</b> |  |  |
| CONSTRUYE:   |  |  |
| <br>Financiado por la Unión Europea<br>NextGenerationEU  | <i>Europa invierte en las zonas rurales</i><br><b>INVERSIÓN:</b><br>Total <span style="float: right;">Euros</span><br>Cofinanciación UE<br>Plazo de Ejecución <span style="float: right;">Meses</span> |  |

**Ilustración 1.** Modelo de cartel provisional 2,10 m x 1,5 m.

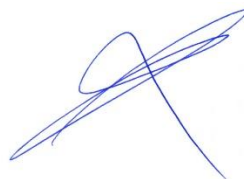


**Ilustración 2.** Modelo de placa permanente 0,42 m x 0,42 m.

Mayo de 2023

INGENIERO AGRONOMO Cdo Nº: 1.503

C.O.I.A. de Andalucía



Fdo.: Antonio Romero López