

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE TELECONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DE LA RED DE RIEGO DE LOS SECTORES F-2º-A Y G-2º-A PARA LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE TALAVERA LA REAL (BADAJOZ).

REF.: TSA0068472

1. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas es definir las condiciones técnicas para la contratación del **SISTEMA DE TELECONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DE LA RED DE RIEGO DE LOS SECTORES F-2º-A Y G-2º-A**, para la obra MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE TALAVERA LA REAL-CANAL DE LOBON (AÑO 2018). ORDEN DE 16 DE MARZO, REFERENTE AL DECRETO 82/2016, DE 21 DE JUNIO, actuación 08-89204

Dichas condiciones serán de aplicación a la totalidad del contrato de suministro y serán supervisadas y evaluadas por personal técnico de Tragsa.

2. DESCRIPCIÓN OBJETO DEL CONTRATO.

2.1. OBJETO DEL CONTRATO

El contrato consistirá en el **SISTEMA DE TELECONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DE LA RED DE RIEGO DE LOS SECTORES F-2º-A Y G-2º-A**, necesario para la obra MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE TALAVERA LA REAL-CANAL DE LOBON (AÑO 2018). ORDEN DE 16 DE MARZO, REFERENTE AL DECRETO 82/2016, DE 21 DE JUNIO, actuación 08-89204

Se incluyen en este conjunto las actuaciones de telecontrol de los hidrantes-contadores de las explotaciones, la sustitución de los hidrantes-contadores existentes y la implantación de programas informáticos de gestión de las redes de riego y de los recursos hídricos mediante herramientas TIC.

2.2. ALCANCE DEL PLIEGO

La presente licitación tiene por objeto el suministro, instalación y puesta en funcionamiento de los siguientes



materiales, según el proyecto de la obra:

CANTIDAD	Ud	CONCEPTO
1,00	ud	Puesto de control
		HP ProBook 650 G1 - 15.6" - Core i3 4000M - Windows 7 Pro 64-bit / Ordenador portátil Windows 7 Pro 64-bit / retroceso a 8 Pro - preinstalado: Windows 7 Intel Core i3 4ª Gen 4000M / 2.4 GHz / 3 MB Caché 4 GB DDR3L 500 GB HDD / 7200 rpm DVD SuperMulti 15.6" retroiluminación LED HD SVA antirreflectante 1366 x 768 / HD Intel HD Graphics 4600 802.11n, Bluetooth 4.0 HS , Gigabit Ethernet. Batería de 6 celdas. O marcas similares. Dimensiones: 37.8 cm x 25.7 cm x 2.9 cm 2.32 kg de peso Español / España OS Media : MUI Windows 7 Professional (32Bit OS) Resource DVD Calificado ENERGY STAR , EPEAT Gold 2 años de garantía
1,00	ud	Software para la gestión de la instalación
		Software WEB y licencia del Software WEB para control de instalaciones de hasta 900 remotas con las funcionalidades básicas. - Gestión de diferentes programas de riego ya sea por volumen o tiempo - Visualización del estado de todos los elementos de la red ya sean hidrantes, estaciones de bombeo, balsas, estaciones de filtrado o sensores. - Control de alarmas y posibilidad de envío por SMS - Visualización de informes en tablas y de forma gráfica - Almacenamiento y gestión de datos históricos - Exportación de datos a Excel
3,00	ud	Concentrador vía Radio

		Concentrador vía Radio - Unidad Concentradora con módem radio incorporado para comunicación con remotas. Capacidad para controlar hasta 128 remotas vía radio. 160 canales configurables de 12,5 kHz en la banda UHF. Rango de frecuencia de transmisión: 426-428 MHz.. Rango de frecuencias de recepción: 416-418 MHz. Doble puerto Rs-232 y RS-485 con protocolo ModBus RTU. Alimentación a 230 Vca y 12 Vcc. - Módulo de comunicación GPRS para conexionado con servidor o puesto central. Incluye tarjeta SIM y las comunicaciones de un año. - Antena GSM/GPRS Omni. Rango de frecuencia 880-2170 MHz. Proporciona 3 dBi de ganancia. Conector N hembra. - Latiguillo de 8 m de longitud C-100. Conectores N-macho a FME-hembra. - Soporte de antena GPRS. - Antena Omnidireccional Diamond, que proporciona 3 dB de ganancia, para transmisión a 440-470 MHz, con conector PL hembra. - Cable Coaxial Comet 5D-FB de 25 m de longitud. Conectores PL macho - PL macho. - Conector PL-hembra N macho. - Armario para Unidad Concentradora de 70x50x20 cm. - Material diverso para montaje.
3,00	ud	Báculo para sujeción de antena y equipo fotovoltaico
		Báculo para sujeción de antena y equipo fotovoltaico compuesto por: - Báculo de altura mínima 14m con anclajes para la sujeción de equipo fotovoltaico y antena. - Material diverso para montaje.
1,00	ud	Conjunto Placa Solar
		Conjunto Placa Solar compuesto por: - Batería Estacionaria GEL de 12 V y 100Ah. - Módulo Fotovoltaico A-95 Ip=4,84Amp de 1224X542X35 mm. - Soporte de acero para un módulo fotovoltaico A-85 o A-95 provisto de abrazadera para fijarlo en una columna. - Regulador de carga MINO V2 12/24V-15.
82,00	ud	Remota 1SD - 2ED
		Remota 1SD - 2ED compuesto por: - Unidad Remota con módem radio sintetizado integrado con alcance superior a los 8,5 km, alimentado por pila (incluida) y salida de antena por conector TNC Hembra. 160 canales configurables de 12,5 kHz en la banda UHF. Rango de frecuencia de transmisión: 416-418 MHz. Rango de frecuencias de recepción: 426-428 MHz. Incorpora 1 salidas para solenoide y 2 entradas digitales. Totalizador de 8 dígitos. Caja IP 66 para protección de unidad remota y pila. Dispone de un compartimento para acceder a la pila y a las regletas de conexionado manteniendo aislado el resto de la unidad. Kit de Pila de Litio + conector para Unidad Remota. Antena Remota de tipo Dipolo, de polarización vertical, para transmisión a 410-430 MHz. 2 dB de ganancia. 50 ohms de impedancia. Incorpora cable coaxial de 7 metros de longitud con conector TNC macho. - Mástil de Acero Galvanizado, de 3 m de longitud, 40 mm de diámetro y 2 mm de grosor con curvatura de 25 cm de radio en uno de sus extremos. - Garra para mástil de 20 cm de longitud, para unir con 4 tacos. - Material diverso para montaje.
3,00	ud	Remota 10SD - 12ED
		Remota 10SD - 12ED compuesto por: - Unidad Remota con módem radio sintetizado integrado con alcance superior a los 8,5 km, alimentado por pila (no incluida) y salida de antena por conector TNC Hembra. 160 canales configurables de 12,5 kHz en la banda UHF. Rango de frecuencia de transmisión: 416-418 MHz. Rango de frecuencias de recepción: 426-428 MHz. Totalizadores de 8 dígitos. Caja IP 66 para protección de unidad remota y pila. Dispone de un compartimento para acceder a la pila. - Kit de pila de litio + conector para Unidad Remota. - Antena Remota omnidireccional para transmisión de 440-455 mHz. 4 dB de ganancia. 50 ohms de impedancia. Conector N hembra. Incorpora cable coaxial de 5 metros con conector N macho y TNC macho. - Mástil de Acero Galvanizado, de 3 m de longitud, 40 mm de diámetro y 2 mm de grosor con curvatura de 25 cm de radio en uno de sus extremos. - Garra para mástil de 20 cm de longitud, para unir con 4 tacos. - Material diverso para montaje.

8,00	ud	Remota 10SD - 12ED - 1AN
		Remota 10SD - 12ED - 1AN Compuesto por: - Unidad Remota con módem radio sintetizado integrado con alcance superior a los 8,5 km, alimentado por pila (no incluida) y salida de antena por conector TNC Hembra. 160 canales configurables de 12,5 kHz en la banda UHF. Rango de frecuencia de transmisión: 416-418 MHz. Rango de frecuencias de recepción: 426-428 MHz. Incorpora 10 salidas para solenoide y 12 entradas digitales y 1 entrada analógica. Totalizadores de 8 dígitos. Caja IP 68 para protección de unidad remota y pila. Dispone de un compartimento para acceder a la pila y a las regletas de conexionado manteniendo aislado el resto de la unidad. - Kit de pila de litio + conector para Unidad Remota. - Antena Remota omnidireccional para transmisión de 440-455 MHz. 4 dB de ganancia. 50 ohms de impedancia. Conector N hembra. Incorpora cable coaxial de 5 metros con conector N macho y TNC macho. - Mástil de Acero Galvanizado, de 3 m de longitud, 40 mm de diámetro y 2 mm de grosor con curvatura de 25 cm de radio en uno de sus extremos. - Garra para mástil de 20 cm de longitud, para unir con 4 tacos. - Material diverso para montaje.
12,00	ud	Transductor de Presión 0-10 atm
		Transductor de presión de 0-10atm RM1/4" instalado en hidrante existente
1,00	ud	Legalización de frecuencias
		Proyecto de legalización de frecuencias de comunicación entre centro de control (PC) y concentradoras, como entre Concentradoras y Remotas. Legalización frecuencias hasta 300 puntos. Se incluye el proyecto de telecomunicaciones y las tasas.
1,00	ud	Instalación
		Instalación de todos los elementos del sistema de telecontrol.

El suministro e instalación se realizará de una sola vez, no se fabricarán ni suministrarán materiales hasta que TRAGSA haya conformado el correspondiente pedido, de modo que las cantidades han de considerarse como orientativas. Correrá por cuenta del adjudicatario el suministro o fabricación de cualquier material sin la autorización previa expresa de TRAGSA.

3. PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

3.1. PROGRAMA DE TRABAJO

Los ofertantes presentarán plan de trabajos, acorde a los plazos establecidos por Tragsa, y detallando el personal (directivo, técnico y operario) y los medios adscritos a la instalación.

3.2. MEDIOS HUMANOS, MAQUINARIA, EQUIPOS Y MEDIOS AUXILIARES

El Adjudicatario aportará todos los medios humanos, maquinaria, equipos y medios auxiliares necesarios para el desarrollo de los trabajos.

Todo el personal necesario para el desarrollo de los trabajos deberá ser contratado directamente por el Adjudicatario. El Adjudicatario está obligado a comunicar a TRAGSA la identidad del personal de él dependiente presente en la obra, y a comunicar todos y cada uno de los cambios que se puedan producir.

La maquinaria, los equipos y los medios auxiliares que se empleen, 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 TRAGSA.
- Tras su aprobación deberán mantenerse en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las operaciones de mantenimiento, reparaciones y sustituciones necesarias para ello.
- Si durante la ejecución de las obras TRAGSA observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los medios materiales 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.

3.3. SUMINISTROS A APORTAR POR EL ADJUDICATARIO

El Adjudicatario deberá aportar a su cargo todos los suministros necesarios para la realización de los trabajos encomendados.

Los materiales a suministrar por el Adjudicatario atenderán, en su caso, a lo dispuesto sobre el denominado “Marcado CE”, de acuerdo con la Directiva 89/106/CEE del Consejo de 21 de diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de construcción, y la legislación de transposición o modificación que se derive de aquella. Al respecto, el Adjudicatario vendrá obligado a remitir a TRAGSA a petición de ésta, la documentación que corrobore el cumplimiento de la citada directiva.

TRAGSA se reserva el derecho a rechazar aquellos suministros aportados por el Adjudicatario que no cumplan dichos requisitos u homologaciones, estando el último obligado a sustituirlos en un plazo de tiempo que no afecte al cumplimiento del Plan de Obra establecido.

Si se considerase oportuno, en el estudio de las ofertas se solicitarán muestras de cada elemento con objeto de comprobar en el laboratorio seleccionado por Tragsa, las especificaciones exigidas en el presente pliego.

3.4. MÉTODOS DE TRABAJO

Las distintas operaciones realizadas por el Adjudicatario para la ejecución de la instalación se ajustarán a la normativa vigente que sea de aplicación en cada momento y siempre contemplando lo sancionado por la costumbre como buenas prácticas constructivas, y las indicaciones que sobre el particular señale TRAGSA. En caso de que el Adjudicatario tuviera que realizar alguna operación fuera de este ámbito deberá someterlo a la autorización por parte de TRAGSA.

El Adjudicatario podrá emplear cualquier método constructivo que cumpla las condiciones anteriores para ejecutar la instalación, aunque sea distinto al que se indica en este pliego, siempre que en su plan Trabajo lo hubiera propuesto previamente y hubiera sido aceptado por TRAGSA. También podrá variar los procedimientos durante la ejecución de las unidades, sin más limitaciones que la autorización de TRAGSA, la cual los autorizará siempre que los nuevos métodos no vulneren a su criterio el presente pliego, 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 la instalación no eximirá al Adjudicatario del cumplimiento de los plazos parciales y totales.

3.5. ORDEN Y ORGANIZACIÓN EN LOS TAJOS

El Adjudicatario será responsable de que los materiales acopiados se almacenen en lugares apropiados según su naturaleza, a criterio de TRAGSA, y se mantengan hasta su utilización en perfecto orden. Igualmente pondrá los medios necesarios para que la actuación se mantenga en el mejor estado de limpieza posible, evitándose la acumulación de productos, envases o materiales auxiliares sobrantes.

3.6. SEGURIDAD Y SALUD

El Adjudicatario está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que se prescriban en el Plan de Seguridad y Salud de la obra y a seguir las instrucciones del Coordinador de Seguridad y Salud de la misma.

3.7. NORMAS DE APLICACIÓN

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 en su caso, que serán parte del objeto del contrato que se derivará de esta licitación.

3.8. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y LOS TRABAJOS

El Adjudicatario proporcionará los Certificados de Calidad que deba tener el material suministrado, así como toda la documentación que acredite el cumplimiento de las medidas de aseguramiento de la calidad de los productos suministrados y de los controles a los que se han sometido.

En el caso de que los materiales suministrados no tuvieran Certificado de Calidad, el Adjudicatario se obliga a someterlos a los ensayos y pruebas que sean necesarios, a criterio de TRAGSA, para asegurar su calidad.

TRAGSA se reserva el derecho a realizar a su cargo los ensayos que estime oportunos sobre los trabajos realizados por el Adjudicatario y los materiales que haya suministrado en su caso. Si alguno de estos ensayos no fuera satisfactorio, además del pago del coste de los ensayos sin límite alguno, el Adjudicatario estará

obligado a primer requerimiento de TRAGSA a reparar las deficiencias puestas de manifiesto, o a sustituir el material en su caso, hasta que se obtenga la calidad requerida, sin perjuicio de que TRAGSA le cargue los gastos que se deriven de la paralización ocasionada en la obra durante el plazo de tiempo en que en que se haya demorado por este motivo, pudiendo incluso TRAGSA resolver el contrato.

Si una vez realizado un trabajo, con o sin suministro de materiales, aparecieran deficiencias o vicios en el mismo el Adjudicatario, además de los gastos de sustitución, abonará aquellos otros que resultaran necesarios para realizarla, tales como derribos, sustitución de materiales, transportes y nueva ejecución, todo ello sin perjuicio de la obligación de indemnizar los daños y perjuicios que, tanto a TRAGSA como a terceros, se hayan ocasionado.

3.9. GASTOS A CARGO DEL ADJUDICATARIO

Entre otros, serán a cargo del Adjudicatario:

- Adecuación y restauración, en su caso, de los accesos a la actuación para la realización de los trabajos y retirada de los residuos generados y de los medios utilizados.
- Los gastos derivados de la ocupación, y utilización de espacios para instalaciones auxiliares, acopios, almacenamiento o cualquier necesidad de la obra.
- La gestión de los Residuos de Construcción y Demolición que se generen en la actuación como consecuencia de los trabajos, de acuerdo a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008. A los efectos de aplicación del citado Real Decreto, el adjudicatario asumirá la figura de poseedor de residuos de construcción y demolición, haciéndose cargo de licencias, tasas, cánones y/o cualquier pago en relación a la gestión de residuos generados en obra u otros que pudieran surgir a causa de la realización de sus trabajos.
- La limpieza final de la actuación y el mantenimiento y limpieza de los tajos durante la instalación.
- Medidas a adoptar en aplicación de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, y aquellas otras medidas que corresponda poner en práctica para una efectiva y correcta Prevención de Riesgos.
- Gastos correspondientes a señalización y seguridad durante la ejecución de los trabajos.

El adjudicatario será responsable de todos los equipos e instalaciones incluidos en el presente pliego, garantizando su custodia y buen estado hasta la firma del acta de recepción, que se realizará tras la entrega de

la instalación a la comunidad de regantes, puesta en marcha y prueba de funcionamiento de todos los equipos.

4. ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE TELECONTROL

El sistema de telecontrol se compone de los siguientes elementos:

- Unidades remotas. Son los dispositivos que se ubican en campo, su función es el control directo de los elementos hidráulicos. Se presentan en diferentes formatos y capacidades; 10 salidas latch y 12 entradas digitales con 2 entradas analógicas y remotas para el control de hidrante único 1 salida y 2 entradas digitales. La comunicación entre las remotas y las concentradoras, se realiza mediante radiofrecuencia UHF, en banda libre. La principal ventaja del sistema radio utilizado en estas RTU's es la gran estabilidad de las comunicaciones y que, gracias a una tecnología de ultra bajo consumo, permitirá alimentación a pilas, ofreciendo autonomías superiores a los tres años con la misma pila.
- Unidades concentradoras. Es el elemento de campo que concentra las comunicaciones radio UHF de las Unidades Remotas y transmite la información hacia el Centro de Control mediante GPRS. Controlan de forma autónoma las unidades remotas ya que almacenan toda la información que afecta al funcionamiento de las unidades remotas. Las unidades concentradoras aportan redundancia al sistema, ya que almacenan información redundante al centro de control y a las remotas.
- Puesto central. Software SCADA que permite de forma centralizada el control de todos los elementos controlados por el automatismo desde cualquier punto con conexión a internet (desubicado).

El sistema será un sistema que opera en tiempo real, esto es que las unidades remotas están comunicando permanentemente con la concentradora y a su vez con el centro de control. Cada remota comunicará cada minuto con la concentradora (aunque este parámetro podría ser configurable para optimizar la duración de las pilas), enviando información de estado de sus entradas digitales y entradas analógicas, a la vez que recibirá con esta cadencia las ordenes (si las hubiera) asociadas a las salidas digitales o parámetros de configuración asociados a programas de riego, accionamientos o pequeños automatismos.

Las RTU's permitirán el funcionamiento autónomo sin necesidad de comunicación con las concentradoras correspondientes ni con el centro de control (inteligencia distribuida en campo), lo que garantiza una salvaguarda del funcionamiento y de almacenamiento de la información en ausencia de comunicación.

4.1. UNIDADES REMOTAS.

Las unidades remotas son los dispositivos de campo destinados al control directo de todos los elementos hidráulicos de la red. Dispondrá de una carcasa de grado de protección mínimo IP66. Se instalan junto a los elementos para controlar el consumo de agua activando y desactivando elementos hidráulicos como válvulas o filtros y controlando las medidas de los sensores conectados a él, tanto digitales como analógicos.

Las unidades remotas han de estar desarrolladas específicamente para su uso en explotaciones agrícolas para el control de redes de riego, primando características propias de los sistemas de telegestión hidráulica como robustez, versatilidad y facilidad de uso y bajo mantenimiento.

Se instalarán un total de 93 de distintos tipos en función del número de hidrantes a los que atiendan.

4.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA COMUNICACIÓN RADIO UHF.

Las unidades remotas comunicarán mediante radiofrecuencia con las unidades concentradoras que las controla, para lo cual dispondrán de múltiples canales de 12,5 kHz de ancho de banda configurables en la banda UHF de uso privado o en banda libre (10 canales), en rangos de frecuencia que van desde los 868 Mhz en banda libre a los 440 y los 444 MHz en banda licenciada. Los equipos permitirán transmisiones a una potencia de 0,5 W, permitiendo alcances que, en función de la orografía del terreno, pueden llegar a distancias de hasta 8,5 km (banda privada) y 1,5 km (banda libre).

La comunicación radio entre las unidades remotas y la unidad concentradora que las controla será permanente, por lo que la unidad remota transmite el estado de sus entradas y recibe las órdenes de activación de sus salidas en tiempo real.

4.1.2. SALIDAS Y ENTRADAS DE LA UNIDAD REMOTA.

El sistema presentará diferentes formatos de remotas en cuanto a la capacidad de captación y control, con al menos dos versiones:

- Para hidrantes individuales: Una salida digital para la actuación sobre el solenoide de válvulas hidráulicas y 2 entradas digitales de propósito general, destinadas a contadores de agua, sensores digitales, etc. Serán un total de 82 unidades (61 en Sector f-2º-A y 21 en Sector g-2º-A).
- Para agrupación de hidrantes: dispondrá de hasta un máximo de 10 salidas digitales latch de 2 o 3

hilos para la activación de válvulas, aunque se puede utilizar para la activación de otros elementos de control como bombas, filtros, relés de propósito general, activación de alarmas, etc. Además, dispondrá de hasta un máximo de 12 entradas digitales con totalizador asociado de 8 dígitos para el control de emisores de pulsos de contador o sensores digitales de contacto seco tales como sensores de nivel, presostatos, detectores de intrusismo, etc. Estas unidades podrán incorporar hasta 2 entradas analógicas para el control de sensores analógicos de 4 a 20 mA (fundamental para control de transductores de presión para control de averías y fugas de agua en la red de riego). Las entradas analógicas y los sensores que se conectan, estarán autoalimentadas por la propia remota. Serán un total de 3 unidades sin entrada analógica (1 en Sector f-2º-A hidrante 67-68 y 2 en Sector g-2º-A hidrantes 23-24 y 26-27) y 8 con entrada analógica (6 en Sector f-2º-A hidrantes 1, 17, 27, 39-40, 52-59 y 69, y 2 en Sector g-2º-A hidrantes 6 y 19).

4.1.3. ALIMENTACIÓN DE LA UNIDAD REMOTA.

Las unidades remotas se alimentarán mediante un pack de dos pilas de 3,6 Volts Litio (7,2V). El diseño y componentes de los equipos radio junto con un eficiente protocolo de comunicaciones utilizado, permitirá garantizar una duración de la pila superior a los tres años.

La pila se instalará en el interior de la caja, quedando completamente protegida frente a factores adversos y manipulaciones. El bajo consumo de las unidades remotas y la utilización de pilas, no hará necesaria la alimentación mediante panel solar. Evitar la utilización de alimentación solar implica ahorro en la inversión inicial, mantenimiento y funcionalidad (reducción de las posibilidades de robo, deterioro, etc.).

Sin embargo, existirá la posibilidad de que las unidades remotas sean alimentadas mediante panel solar y baterías, para el caso en que haya que alimentar sensores. En estos modelos, la unidad remota servirá de regulador de carga, regulando la carga de la batería por parte del panel solar. El panel solar y la batería se conectarán directamente a la unidad remota, sin necesidad de instalar un regulador de carga intermedio.

La sustitución de la pila cada 3 años, la podrá realizar la propia comunidad de regantes y los recambios podrán ser adquiridos en cualquier empresa especializada (no siendo recambios exclusivos del fabricante).

4.1.4. CAJA DE PROTECCIÓN DE LA UNIDAD REMOTA.

La unidad remota estará integrada en una caja con protección mínima IP66, diseñada para proporcionar una protección absoluta frente a partículas a la humedad y está preparada para trabajar en condiciones extremas de temperatura (-20º C a +70º C) y humedad (90%). Se valorará que la caja disponga de dos compartimentos en uno de los cuales se encuentra la placa y circuitos integrados, mientras que en el otro se encuentra la pila, el puerto de configuración, los indicadores luminosos (leds) y el bornero de conexión de las entradas y salidas de campo. De esta manera, el circuito electrónico permanecerá aislado y protegido de la manipulación del usuario a la hora de cambiar la pila o de conectar los equipos hidráulicos a controlar, etc.

4.2. UNIDAD CONCENTRADORA.

La Unidad Concentradora de comunicaciones es el elemento de campo que concentra y distribuye las comunicaciones radio UHF de las Unidades Remotas y transmite la información hacia el Centro de Control utilizando cualquier tipo de comunicaciones.

La Unidad Concentradora poseerá información redundante del estado de la red de comunicaciones y de los estados de las remotas que controla, así como información duplicada del centro de control. Esta duplicidad de información hará que la inteligencia de todo el sistema se distribuya entre los elementos y aporte seguridad de explotación al usuario final.

Con la orografía del terreno de la zona regable, es necesario la instalación de tres concentradoras para controlar las remotas por zonas. También la distancia entre las estaciones de bombeo es de casi 8 kilómetros lo que puede dificultar la comunicación entre ellas. Las ubicaciones que se han considerado para las concentradoras son las siguientes:

1. Ubicada en la estación de bombeo del Sector g-2º-A donde se entiende que se puede alimentar mediante corriente eléctrica de 230VAC, si no hubiera alimentación eléctrica, se podría instalar un kit de alimentación fotovoltaico.
2. Ubicada en la estación de bombeo del Sector f-2º-A donde se entiende que se puede alimentar mediante corriente eléctrica de 230VAC., si no hubiera alimentación eléctrica, se podría instalar un kit de alimentación fotovoltaico.
3. Para dar cobertura a la parte Este del Sector f-2º-A es necesaria la ubicación de una concentradora ya que en esta zona la orografía es compleja, no hay visión directa con la estación de bombeo y la remota más alejada está a casi 6 kilómetros. Por lo que será necesario la colocación de un báculo de 14 metros para la colocación de la concentradora (en los alrededores del hidrante 23) y suponiendo que no existirá alimentación eléctrica se instalará en el mismo báculo un kit de alimentación fotovoltaico.

4.2.1. COMUNICACIÓN ENTRE LA UNIDAD CONCENTRADORA Y LAS UNIDADES REMOTAS

Cada Unidad Concentradora será capaz de controlar hasta 128 unidades remotas con las que comunicará vía radio utilizando la misma banda UHF en banda libre o licenciada que las unidades remotas. Transmitirán a una potencia configurable de 0,5 W hasta 5 W.

La comunicación entre la Unidad Concentradora y las unidades remotas que controla será ~~constante~~, por lo que ésta conoce el estado de sus unidades remotas casi en tiempo real, tanto de sus salidas como de sus entradas digitales (volumen de contadores y caudal) y variables analógicas (presión). Un eficiente protocolo de comunicaciones deberá garantizar un consumo energético muy bajo.

4.2.2. COMUNICACIÓN ENTRE LA UNIDAD CONCENTRADORA Y EL CENTRO DE CONTROL

La Unidad Concentradora tendrá comunicación mediante protocolo abierto con el centro de control. El medio de comunicación puede ser cable radio (UHF) o GPRS. Dada la ubicación de los sectores f-2º-A y g-2º-A, la comunicación GPRS ofrece todo un conjunto de funcionalidades que revierten en un menor mantenimiento de la infraestructura de comunicaciones y mayor flexibilidad del sistema:

acceso centralizado a la información por todos los usuarios acreditados, compartición de la información seleccionada, disponibilidad 100%, etc.

4.2.3. INTELIGENCIA DISTRIBUIDA

La Unidad Concentradora funcionará como unidad autónoma y redundante al centro de control. La UC tendrá la funcionalidad como dattalogger y almacenará el valor de las variables adquiridas, alarmas producidas y programaciones del riego de tal forma que si se pierde la comunicación entre el servidor y la Unidad Concentradora esta continúa actuando sobre las Unidades Remotas de forma autónoma.

4.3. SOFTWARE DE CONTROL.

El sistema de control permitirá la integración con sistemas basados en PLC's estándar de mercado, a través de protocolos de comunicación abiertos. Deberá tener una alta funcionalidad en el sector del riego, sencillez para el usuario final, así como la incorporación de los últimos avances en conectividad.

1. Gestión directa de la red hidráulica y riego.

El sistema permitirá la gestión de la totalidad de la red hidráulica **en tiempo real**. Las principales operaciones predeterminadas y pre configuradas serán:

✓ Iniciar Riego Manualmente.

El usuario podrá operar directamente sobre los hidrantes o válvulas, enviándoles una orden de apertura manual para así iniciar el riego sobre su parcela. La apertura de los hidrantes o válvulas se podrá realizar directamente sin cierre determinado o con condición de cierre. La apertura de válvulas con condición de cierre puede ser por:

Tiempo de Riego: Se abre la válvula durante un tiempo determinado. Pasado el tiempo indicado se cierra la válvula

Fin de Riego: Se abre la válvula hasta una hora indicada. Pasada la hora indicada se cierra la válvula

Volumen máximo: Se abre la válvula con hasta llegar a un volumen máximo determinado. Alcanzado este volumen se cierra la válvula automáticamente

✓ Detener Riego Manualmente

El usuario puede detener el riego mediante la orden de cierre manual. Para detener el riego manualmente se puede operar de tres formas distintas:

Detención de la programación actual. Se para el riego hasta que la programación no indique lo contrario

Detención por tiempo. Se para el riego un tiempo determinado

Detención por fecha. Se para el riego hasta una fecha determinada

✓ Lectura de contadores

Permitirá la lectura remota de contadores de volumen de agua consumida. La información del consumo de agua se podrá parametrizar hasta una precisión de minutos.

✓ Lectura de caudal instantáneo

Permitirá la lectura de caudales instantáneos de cada contador. Así como combinación de suma de caudales. Esta funcionalidad ofrecerá al operador del sistema la posibilidad de gestionar la red de forma fácil.

✓ Programación del riego automática

Permitirá la programación del riego de forma totalmente automatizada. Mediante la creación de calendarios, se podrán asignar programaciones distintas a cada una de las válvulas o hidrantes para que abran y cierren en unas horas determinadas y así gestionar mejor el consumo energético. Permitirá también limitar un caudal máximo particularizado por hidrante, válvula, persona o regante.

✓ Dotaciones de agua por temporada

El software permitirá configurar una dotación máxima de agua por temporada y asignársela a cada regante, parcela o hidrante.

✓ Lectura de contadores y caudales virtuales.

Se podrán crear contadores virtuales. Estos contadores virtuales son la unión de varios contadores de forma que el resultado nos permite observar caudales totales de la comunidad, de todo un ramal, etc. sin tener que tener un contador físico específico para tal fin.

✓ Gestión de facturación

Permitirá la gestión de tarifas asociadas a los consumos de agua.

✓ Gestión de recibos bancarios

El sistema permitirá a partir de los consumos hidráulicos asociados a cada regante, generar los ficheros asociados a los recibos bancarios, según norma Cuaderno 19.

✓ Gestión de fugas

Mediante la utilización de contadores virtuales se puede gestionar las fugas de varios ramales, zonas etc. El sistema dispondrá de herramientas para parametrizar y gestionar las alarmas producidas por sobrecaudales o subcaudales. Esto se unirá a la lectura de las presiones en puntos concretos que nos puedan indicar la existencia de averías con fugas de agua en la red de riego.

✓ Interfaz gráfico amigable

Permitirá la gestión de todo el sistema en una única pantalla, gestión de sinópticos, fotografías, GIS, gráficas de consumos totalizados, parciales, caudales, riegos activos, gestión de alarmas, etc.

2. Gestión del mantenimiento de los dispositivos

El sistema de telecontrol consta de varios dispositivos, entre ellos las unidades remotas, concentradoras, equipos de telecomunicación, antenas, etc. El software de control permitirá la gestión de estos dispositivos para su correcto funcionamiento y mantenimiento por parte de usuario final de forma amigable. La posibilidad de lectura de información de estos equipos permite su correcto mantenimiento. Las funciones principales son la lectura de información de los equipos de todo el sistema.

3. Alarmas.

El software dispondrá de un módulo de alarmas. De forma listada, se enumerarán las alarmas actuales y pasadas del sistema, informando de la hora de aparición, descripción de la alarma, nivel de riesgo y su estado actual. Permitirá la exportación de la información a PDF o EXCEL, filtrado de alarmas y validación las alarmas. Todas las alarmas serán configurables y tienen la posibilidad de ser enviadas vía e-mail y/o SMS a un usuario predefinido de tal forma que cuando aparezca alguna anomalía en el sistema se enviará un correo electrónico o SMS a la persona que se defina.

4. Avisos SMS (nailon).

El sistema dispondrá de una utilidad que permite la generación y envío de SMS masivos a grupos de usuarios. Esta aplicación permite informar de forma fácil, sencilla y económica a los usuarios finales (regantes, usuarios, etc.) de información tal como inicios de campaña de riego, convocatorias de reunión, juntas, promociones, etc.

5. Sinópticos

Los sinópticos se definen como elementos gráficos y esquemáticos para representar la realidad. El software permitirá la creación de pantallas sinópticas que facilitan al usuario la interpretación de conjunto de la red hidráulica. Los sinópticos permitirán elaborar una representación del telecontrol a medida en función de las necesidades específicas de cada cliente.

6. Gráficos e históricos.

El software registrará y almacenará toda la información recibida de las unidades remotas. Esta información se visualiza y representa en forma de gráficos. Los gráficos serán totalmente configurables y parametrizables por el usuario. Todos los gráficos e históricos podrán ser exportados en formatos EXCEL y CSV.

7. Informes

El software permitirá la extracción de informes para facilitar al usuario final la interpretación de la información del telecontrol y automatismo. Estos informes se generan en formatos estándar PDF, EXCEL, CSV o WORD para ser imprimidos.

- Informes de gestión hidráulica

Estos informes permitirán obtener información del estado actual de riego, programaciones actuales y futuras, caudales instantáneos y contadores. Etc.

- Informes de mantenimiento

Estos informes permitirán al usuario final la interpretación del estado actual de la infraestructura de regadío: Remotas, concentradoras, telecomunicaciones, etc., permitiendo así una mejor gestión de sistema y ayudar en el mantenimiento preventivo y/o correctivo

- Informes de facturación

Estos informes permitirán obtener la información para la facturación a cobrar a cada agricultor en función de las tarifas vigentes del agua y periodos predefinidos.

- Informes de dotaciones

Permitirán obtener los consumos regulatorios (si existen) y representar el reparto de las dotaciones de forma histórica.

8. Información de los regantes, zonas y parcelas.

El sistema permitirá guardar información de los regantes, zonas, parcelas. De esta forma se puede obtener datos registrados en BBDD de forma rápida.

9. Gestión vía terminal móvil WAP

El software de control, basado en tecnología WEB, permite el acceso remoto mediante Smartphone. La posibilidad de gestionar el sistema mediante un terminal móvil da una gran flexibilidad de operación del sistema independientemente del lugar donde el usuario se encuentra. El acceso al sistema mediante un terminal móvil permitiría, en función del rol:

- Consultar lectura de contadores
- Consultar lectura de caudales instantáneos
- Consultar estado de las válvulas
- Abrir válvulas
- Cerrar válvulas

El sistema será configurable de tal forma que se puede dar acceso al agricultor y permitir que solo pueda consultar el estado de su hidrante en particular sin opción a actuar sobre él ni ver información de otros hidrantes de otros agricultores.

El acceso al sistema será mediante acceso WAP y con protección de usuarios mediante nombres y contraseñas.

10. Usuarios y accesibilidad

El software permitirá el acceso multinivel con claves vía WEB a la información del riego. Este acceso se realiza mediante autenticación segura del usuario con un alias y una contraseña. Cada usuario tendrá un rol asociado mediante el cual se delimita los privilegios al usuario. De forma general se definirán tres niveles de acceso:

✓ **Administrador.** Control total del sistema.

✓ **Encargado técnico de explotación (Regador).** Control total del sistema. Puede configurar, administrar y actuar sobre los elementos de la red.

✓ **Visualizador.** Permite el acceso a la aplicación, pero no a la ejecución de órdenes.

✓ **Agricultor.** Solo permite ver su hidrante y consultar sus contadores. Si se desea puede actuar sobre su

válvula y así iniciar o detener su riego.

5. CURSOS DE FORMACIÓN

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

5.1. 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

5.2. CURSO DE MANTENIMIENTO

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

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

Se entregará la siguiente información por duplicado: a Tragsa y a la Comunidad de regantes:

- 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.
- Manuales de instalación y conexionado unidades remotas.

5.3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Para poder dar por finalizados los trabajos indicados en este pliego, será imprescindible la entrega de la documentación técnica necesaria para una gestión autónoma de las infraestructuras ejecutadas. Dicha documentación, será revisada y validada por TRAGSA en todos sus niveles, antes de considerarla válida.

5.3.1. MANUALES DE INSTRUCCIONES Y CONEXIONADO

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

5.3.2. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL SISTEMA

Antes de iniciar los trabajos de instalación, montaje y, con especial hincapié, antes de efectuar la programación de los módulos funcionales, la empresa instaladora deberá redactar una descripción funcional del sistema. Dicha descripción deberá ser consensuada, revisada y aprobada por TRAGSA y los usuarios últimos del sistema. A tal efecto, deberán quedar perfectamente definidas todas las funcionalidades y características de acuerdo al siguiente índice:

- Arquitectura del sistema.
- Lógica de actuación y manejo de los elementos de campo.
- Establecimiento y definición de las comunicaciones entre diferentes elementos.
- Funcionalidades e interfaz gráfico del software del centro de control.
- Dimensionamiento de los sistemas de alimentación de los diferentes elementos.

5.3.3. DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

La documentación adicional a entregar por el instalador del sistema de telecontrol será la siguiente:

- Manual de funcionamiento y operación de la aplicación de control.
- Manual de funcionamiento y operación acceso WEB.
- Esquemas completos de la red de hidrantes.
- Se entregarán a Tragsa y la CCRR todos los softwares necesarios para la programación y configuración de los PLC's de la red de alta, así como de las remotas de control de la red de hidrantes a coste cero.

6. MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN

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

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

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

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

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

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

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

Revisión pre-campaña de riego

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

Revisión post-campaña de riego

Una vez haya finalizado la campaña de riego, se programarán las tareas necesarias en los puntos donde se hayan

venido detectando alarmas durante la campaña anterior. Es por ello imprescindible, que la aplicación de control monitorice y almacene todas las alarmas que se asocien al sistema de telecontrol instalado.

Mantenimiento correctivo

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

Tareas mínimas incluidas en el programa

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

- Revisión visual sobre las remotas de riego
 - Verificar el estado de las antenas de telecomunicaciones.
 - Verificar el estado del sistema de alimentación energética.
 - Verificar el estado de cables y conectores.
 - Verificar el estado de los elementos de fijación propios del sistema de telecontrol instalado.
 - Verificar la estanqueidad de la envolvente donde se aloja la electrónica.
 - Verificar el buen estado de las válvulas hidráulicas, garantizando que no se detectan ni pérdidas ni atascos.
- Revisión técnica sobre las remotas de riego
 - Medida de tensión en el acumulador (batería), comprobando la correspondencia con los datos recogidos por la aplicación de control.
 - Medida de tensión en la alimentación (panel solar), comprobando la correspondencia con los datos recogidos por la aplicación de control.
 - Verificar el estado de los fusibles.
 - Verificar el funcionamiento de los módems GPRS.
 - Verificar el funcionamiento de las válvulas a través del test de válvulas.
 - Verificar la medida de las sondas de presión, comprobando la correspondencia con los datos recogidos por la aplicación de control.
 - Verificar el funcionamiento de los medidores de impulsos.
 - Revisión de las comunicaciones con el centro de control.
 - Revisión de las medidas de explotación (volumen, presión, estado, etc.), desde el centro de control.
 - Sincronización de contadores y revisión de parámetros desde el centro de control.
- Revisión visual y técnica de elementos intermedios.

Para el resto de equipos de campo que puedan ser necesarios, se realizarán las tareas descritas para la remota de riego y que apliquen, por la concepción y configuración de los equipos a revisar.

- Revisión visual en el centro de control.
 - Verificar el estado de todo el software objeto de este pliego.
 - Verificar la integridad de los registros y el buen funcionamiento de las BBDD.
 - Realizar una copia de seguridad de todas las bases de datos que se incluyan en el sistema de telecontrol instalado.
 - Desfragmentación de la máquina virtual.

En ningún caso es vinculante ganar el presente concurso con la adjudicación posterior del mantenimiento de la instalación.

7. PUESTA EN MARCHA

Una vez finalizados los trabajos de instalación, y tras las pertinentes comprobaciones básicas sobre los equipos en taller, se procederá a la comprobación del correcto funcionamiento en campo, durante toda la duración de la primera campaña de riego. Para ello, la empresa adjudicataria deberá proporcionar a TRAGSA y a la Comunidad de Regantes, un protocolo de puesta en marcha para que éste sea revisado y aprobado antes de que se inicien los trabajos aquí indicados.

Para la recepción final, se realizará por parte de Tragsa las comprobaciones necesarias tanto en el Centro de Control como en los elementos instalados en campo y sólo con la certificación de Tragsa se darán por terminados los trabajos.

8. AVERÍAS POST-INSTALACIÓN

La empresa adjudicataria atenderá las posibles averías o malfuncionamiento de las instalaciones objeto de este contrato en un plazo máximo de 48 horas.