ANEJO Nº 18

PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1

2 BALSAS DE ALMACENAMIENTO 2

3 RED DE RIEGO 3

3.1 LABORES PREVIAS 3

3.2 LLENADO, LIMPIEZA Y PUESTA EN SERVICIO DE LA CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE TRANSPORTE 4

3.3 LIMPIEZA Y PUESTA EN SERVICIO DE LA RED DE RIEGO 4

4 PUESTA EN MARCHA DE LOS HIDRANTES 5

5 PUESTA EN MARCHA DEL TELECONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL 5

5.1 COMPROBACIÓN DE TODAS LAS SEÑALES DIGITALES 5

5.2 COMPROBACIÓN TODAS LAS SEÑALES ANALÓGICAS 6

5.3 ACTUADORES 6

5.4 PUESTA EN MARCHA DEL TELECONTROL 6

5.5 PRUEBAS DE LOS CENTROS DE CONTROL PRINCIPALES 7

5.5.1 Pruebas de hardware 7

5.5.2 Pruebas de software 7

1 INTRODUCCIÓN

Después de ejecutar una obra de modernización de regadíos, y antes de su entrega al promotor, es condición imprescindible comprobar todas las funcionalidades de lo ejecutado, certificando que se cumplen todas. A partir de ese momento, los trabajos pueden darse por concluidos satisfactoriamente. Para garantizar que durante los trabajos se alcanza la calidad mínima exigible, y para documentar el proceso generando así una trazabilidad que facilite la localización de los errores, es conveniente establecer protocolos de puesta en marcha adaptados a las necesidades y condicionantes particulares de cada infraestructura modernizada de las zonas regables de las SAT afectas al proyecto.

Con posterioridad a la entrega de obra se inicia una fase de vigilancia sobre el conjunto de las instalaciones, con el fin de asegurar que perdure en el tiempo. El mantenimiento es el conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que las instalaciones puedan seguir funcionando adecuadamente, garantizando la integridad y funcionalidad de los equipos e instalaciones que componen cada una de las SAT del proyecto. Se aplica a todos sus niveles, incluyendo obra civil, de tierra, infraestructuras hidráulicas, eléctricas, automatismos y medios informáticos, entre otros. Al contrario de lo que sucede con los protocolos de puesta en marcha inicial, durante la fase de mantenimiento suelen establecerse protocolos transversales, simultaneando las labores y comprobaciones necesarias a todos los niveles, y con el fin de mejorar los rendimientos operativos.

Para facilitar tanto la puesta en marcha como los trabajos de mantenimiento, es conveniente establecer protocolos que identifiquen y describan todas las comprobaciones necesarias, referenciadas a resultados de referencia que indiquen cuando el resultado de una comprobación está fuera de rango. Se define como protocolo al conjunto de operaciones coordinadas a las que se somete a un determinado equipo/instalación para verificar que su comportamiento se ajusta a lo esperado. El modo de aplicación de un protocolo buscará siempre garantizar la seguridad de la instalación y de las personas, resultando de su aplicación un informe de pruebas donde conste el resultado de todas y cada una de las comprobaciones efectuadas.

El informe de puesta en marcha será la transposición del protocolo, quedando justificados por escrito todos los resultados obtenidos y el responsable, en un documento técnico-administrativo que aportará trazabilidad a los trabajos de puesta en marcha realizados. Esa trazabilidad permitirá detectar situaciones no identificadas inicialmente, facilitando a posteriori una respuesta rápida y eficiente. Una vez que el resultado de todas las comprobaciones sea positivo, se procederá a la validación del conjunto de trabajos, disponiendo de la documentación que avala el haber alcanzado los mínimos de calidad que se impongan en el protocolo.

Los procedimientos de puesta en marcha de redes de riego y todos los elementos de supervisión

y control que se les asocien, difieren según los condicionantes propios de cada tipología de instalación.

2 BALSAS DE ALMACENAMIENTO

En función de la cubicación de las balsas y del máximo caudal de entrada de agua a las mismas, se programará el llenado de las balsas mediante escalones de carga no superiores a 1 metro de columna al día.

Al menos al comienzo y al final del proceso de llenado de cada día habrá que realizar y dejar constancia escrita de las siguientes comprobaciones:

1. Comprobar el volumen en la balsa. Para facilitar la percepción visual de los posibles cambios de volumen habrá que colocar una cuerda, con marcas al menos cada 25 cm, anclada en coronación y en el fondo de la balsa. El volumen de agua en la balsa puede variar si hubiera fugas no detectadas por la red de drenaje (terrenos muy permeables) por lo que debe realizarse esta comprobación cada 6 horas. Esta posible variación de volumen habrá que estudiarla especialmente en caso de lluvia, comprobando que el incremento de volumen en la balsa es coherente con las precipitaciones producidas.

2. Comprobar el estado de los taludes interiores y exteriores (inspección visual). Habrá que prestar especial atención a la posible existencia de desprendimientos, cárcavas, humedades…

3. Comprobar el estado de la lámina impermeabilizante (inspección visual).

4. Antes de comenzar el proceso de llenado y al comienzo de cada día habrá también que comprobar y dejar constancia escrita de las variaciones de cota de puntos del camino de coronación situados cada 25 metros. Habrá que colocar el aparato de medición en un punto situado fuera del ámbito de influencia del movimiento de tierras y desde el que se divise toda la balsa y controlar el asiento de los puntos (siempre los mismos) colocados sobre el camino de coronación.

5. Comprobar los caudales de la red de drenaje al comienzo y final de cada escalón de llenado y cada 4 horas.

Si se detecta en la red de drenaje un caudal superior en más de un 10% al caudal detectado antes del comienzo de la puesta en carga de la balsa (en caso de detectarse dicho caudal inicial) habrá que detener el llenado de la misma y estudiar la evolución de dicho caudal:

1. Si transcurridas 6 horas, el caudal de la red de drenaje ha disminuido, alcanzando los niveles obtenidos antes de la puesta en carga de la balsa, se proseguirá con el siguiente escalón de llenado.

2. Si transcurridas 6 horas, el caudal de la red de drenaje se ha estabilizado o ha disminuido, pero no ha alcanzado aún los niveles obtenidos antes de la puesta en carga de la balsa, se esperarán otras 6 horas para estudiar la evolución. Si transcurrido este tiempo el caudal ha disminuido o sigue estabilizado, se proseguirá con el siguiente escalón de llenado; si el caudal ha aumentado, se procederá a vaciar el escalón de llenado que se estuviera ejecutando y se estudiará la evolución del caudal de la red de drenaje.

3. Si transcurridas 6 horas, el caudal de la red de drenaje ha aumentado, habrá que proceder al vaciado (a la máxima capacidad de los elementos de desagüe) del escalón de llenado que se estuviera ejecutando en la balsa y esperar otras 6 horas a ver qué sucede con el caudal de la red de drenaje. Si este caudal sigue aumentando, se procederá al vaciado del siguiente escalón de llenado y se repetirá el proceso; si el caudal se estabiliza o decrece, pero no alcanza aún los niveles obtenidos antes de la puesta en carga de la balsa, se procederá como en el punto anterior; si el caudal decrece, alcanzando los niveles obtenidos antes de la puesta en carga de la balsa, se realizará una inspección visual de la lámina buscando los puntos de fuga para repararlos antes de proseguir con el siguiente escalón de llenado de la balsa. En cualquier caso, habrá que observar la calidad del agua detectada en la red de drenaje, pues si es agua turbia procederá del arrastre de finos del dique de la balsa por lo que habría que vaciar la balsa y estudiar minuciosamente el estado de los taludes y coronación, realizando los arreglos oportunos. Asimismo, hay que tener en cuenta la influencia que la lluvia puede tener en la aparición de agua en la red de drenaje.

La ejecución de este primer llenado se detendrá ante la menor incidencia observada en las comprobaciones anteriores.

La puesta en carga se dará por terminada cuando el agua alcance el máximo nivel previsto en el proyecto. Habrá que seguir realizando las comprobaciones anteriores al menos una vez al día durante la semana siguiente a la conclusión de la puesta en carga.

3 RED DE RIEGO

3.1 LABORES PREVIAS

En ella se comprobarán:

- Apertura y cierre de todas las válvulas de la red.

- Comprobación que el reductor de las válvulas de mariposa se encuentran por encima del nivel freático

- Apertura y cierre de las válvulas de las ventosas comprobando su estanqueidad y la salida de aire a través de ellas.

- Cierre de la válvula de corte de todos los hidrantes y comprobación de que el purgador del mismo no pierde agua.

3.2 LLENADO, LIMPIEZA Y PUESTA EN SERVICIO DE LA CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE TRANSPORTE

La tubería principal de transporte del agua de riego funcionará por gravedad, a presión natural. El llenado normal se realizará desde la conexión en las Balsas de Regulación correspondientes para cada sector hidráulico.

En cada llenado se controlará que la velocidad del agua no supere 0,5 m/s de velocidad, de esta manera la tubería de transporte se irá llenando lentamente, expulsando el aire contenido a través de las ventosas instaladas a medida que la tubería vaya entrando en carga. Todos los llenados de las tuberías se realizarán con la válvula de compuerta de by-pass que se instala junto a la válvula de mariposa ubicada en la arqueta de salida de la balsa.

Con el primer llenado se realizará la limpieza de esta conducción. Con las válvulas de corte cerradas, se procederá a la apertura gradual de los desagües hasta que se compruebe que el agua sale limpia de elementos extraños que hayan podido quedar dentro durante el montaje. Tras la reparación de cualquier avería se actuará del mismo modo.

3.3 LIMPIEZA Y PUESTA EN SERVICIO DE LA RED DE RIEGO

Se debe llenar de agua la totalidad de la red de riego con las tomas de riego cerradas. El llenado se realizará lentamente para evitar que quede aire en la tubería, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire.

Una vez se tenga llena, se procederá a la apertura gradual de los desagües hasta que se compruebe que el agua sale limpia de elementos extraños que hayan podido quedar dentro durante el montaje.

Realizada esta labor se procederá a la limpieza de cada una de las agrupaciones de forma secuencial, prestando especial atención al filtro cazapiedras y a los filtros de los circuitos de las válvulas hidráulicas, para que queden perfectamente operativos.

4 PUESTA EN MARCHA DE LOS HIDRANTES

- Comprobar el correcto funcionamiento de la válvula de corte, se abrirá el desagüe del filtro cazapiedras y debe haber paso de agua.
- Comprobar la estanqueidad de todos los elementos: con la válvula de corte abierta y la válvula hidráulica en open se comprobará que no pierde ningún elemento del hidrante.
- Comprobar el correcto funcionamiento de la válvula hidráulica, para ello, se cerrará manualmente.
- Comprobar el correcto funcionamiento de los pilotos reguladores de la válvula: se pone la válvula hidráulica en open, se abrirá la válvula de aguas abajo y debe haber paso de agua. Si no hay paso de agua se actuará sobre la regulación de los pilotos hasta que pase agua.
- Comprobar que la lectura del caudalímetro-contador es uniforme, para lo que se debe tener las válvulas de corte abiertas y la válvula hidráulica en open.

5 PUESTA EN MARCHA DEL TELECONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL

Las primeras comprobaciones se realizarán con los elementos desconectados de la tarjeta de telecontrol. Previamente se debe:

- Comprobar la correcta colocación de todos los elementos de telecontrol
- Comprobar que el cableado está bien distribuido por el hidrante, no quedando cables por el suelo. En caso de que sea necesario, embridar los cables a la barra de sujeción del hidrante.

5.1 COMPROBACIÓN DE TODAS LAS SEÑALES DIGITALES

- Detector de intrusión: se comprobará que ofrece continuidad.
- Caudalímetro-contador: se comprobará que se produce medida de caudal.
- Presostato: con la válvula cerrada y la de compuerta abierta se comprobará que el presostato da continuidad.

5.2 COMPROBACIÓN TODAS LAS SEÑALES ANALÓGICAS

- Mediante un lector de entradas analógico se enganchará el transductor de presión, comprobando la lectura tomada con un manómetro situado en el mismo punto del hidrante.

- Caudalímetro: se comprobará que se produce medida de caudal.

5.3 ACTUADORES

- Electroválvulas: Mediante un dispositivo que provoque impulsos eléctricos se conectará la electroválvula realizando 3 ciclos de apertura y cierre, se comprobara su correcto funcionamiento.

- Comprobar válvulas motorizadas de mariposa y sus finales de carrera.

5.4 PUESTA EN MARCHA DEL TELECONTROL

Se verificará que todos los instrumentos de regulación y seguridad se han instalado correctamente, y según plano de ejecución, en el correspondiente picaje o derivación, para obtener de él la funcionalidad deseada. Se seguirán las prescripciones de instalación del fabricante con el objetivo de asegurar el buen funcionamiento, la precisión y la estabilidad de las medidas

Para la puesta en marcha del sistema de telecontrol, además de las operaciones indicadas con anterioridad a realizar sobre los hidrantes, se repasarán los fallos más comunes que se pueden encontrar en los sistemas de telecontrol.

La comunicación del CECO con la red en alta requiere disponer en la oficina de cada SAT de una conexión ADSL/FIBRA suficientemente ágil, así como de una dirección IP fija para el Router VPN, por lo que previamente se debe configurar.

- Comunicaciones. Se comprobará la configuración de equipos, módem, la no existencia de perturbaciones atmosféricas o electromagnéticas por otros equipos. En el caso de la radiofrecuencia se verá que no existen pérdidas de señal por obstáculos u orografía del terreno, interferencias de otros equipos radio, perturbaciones por tendidos eléctricos, fallo de antena (instalación inadecuada, defecto físico o ganancia máxima a frecuencia diferente a la de trabajo) y potencia de emisión de la radio.

- Alimentación. Se comprobará el estado de las baterías, apertura de circuito de

alimentación por protecciones (p.e. fusible), conexiones de terminales, conductores en mal estado (cortocircuitos o roturas), fallos en fuente de alimentación. También se comprobará el estado del panel fotovoltaico y las baterías recargables, regulador de carga, detección de estado crítico de carga de batería por el nodo o remota, pilas con voltaje adecuado.

- Estaciones remotas, nodos y/o concentradoras. Comprobación del firmware y configuración generales, entendimiento de módem y microcontrolador, estanqueidad en caja de protección. Realizar las operaciones de aperturas / cierres de electroválvulas. Comprobar los emisores de pulsos y que no haya errores de conversión pulsos.

- Transductores de presión: adecuación de los rangos a la presión de trabajo, configuración de cero y fondo de escala, conductores adecuados.

- Centros de Control: manejo en tareas básicas, rapidez de trabajo / operación, bases de datos de trabajo bien diseñadas, entendimiento entre software de control y de gestión.

- Desde cada Centro de Control se realizarán la comprobación de la instrumentación antes definida. Para ello se realizará la comprobación visual de la coincidencia de valores de caudalímetros en campo con la medida mostrada en el Scada del Centro de control. También se realizará la apertura y cierre de los solenoides de las válvulas hidráulicas y la comprobación de la recepción del valor del contador individual por parte de la remota y el envío correcto de éste al Centro de control.

5.5 PRUEBAS DE LOS CENTROS DE CONTROL PRINCIPALES

5.5.1 Pruebas de hardware

En este apartado se comprobará que en cada Centro de Control Principal se ha instalado todo el material que se exigía en el Pliego de Prescripciones Técnicas. Se debe comprobar además que los equipos están en tensión y que se ha suministrado la documentación correspondiente de cada uno de ellos.

Se comprobarán las comunicaciones con los elementos de campo vía Scada de tal forma que todas las unidades control (PLC´s) instaladas en campo presentan una funcionalidad correcta en el Scada, con los niveles indicados por el fabricante en cuanto a señal de comunicación y nivel de baterías.

5.5.2 Pruebas de software

En cada Centro de Control Principal hay que comprobar además que están instalados

correctamente los programas informáticos indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas, así como su correcto funcionamiento:

- Sistema operativo instalado en los servidores
- Aplicación SCADA
- Servidor OPC
- Base de datos.
- Licencias de cada programa informático.
- Sistema WEB de control
- Sistema de gestión de avisos por SMS
- Software de gestión telecontrol hidrantes