Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

1. OBJETO

El **Consorcio para el Abastecimiento de Agua y Saneamiento en el Principado de Asturias** gestiona la explotación y el mantenimiento de infraestructuras de **abastecimiento** y **saneamiento** de titularidad propia o que le han sido conferidas mediante encomienda de gestión por parte del Principado.

Con el objeto de normalizar las tareas de mantenimiento orientadas a garantizar la **fiabilidad, disponibilidad, seguridad y eficiencia** de los **sistemas de control y comunicaciones**, se describen una serie de **normas de obligado cumplimiento** que afectan a la **definición** de las **gamas de mantenimiento preventivo** de dichos sistemas, y que cada explotador deberá incorporar a sus correspondientes programas de mantenimiento.

2. RESPONSABILIDADES

Es **responsabilidad** de cada **explotador** realizar el **mantenimiento, conservación, y explotación** de todos los sistemas encomendados, incluidos los **sistemas de control y comunicaciones** (PLC's, SCADA's, redes).

Cada explotador deberá contar con procedimientos y detalles de ejecución que deberá abordar sobre la base de las recomendaciones del fabricante, las circunstancias de entorno particulares y las recomendaciones contenidas en los documentos:

- **Anexo I**.- Recomendaciones de mantenimiento equipos de control y supervisión
- **Anexo II**.- Recomendaciones sobre copias de seguridad equipos SCADA
- **Anexo III**.- Estructura organizativa documentación sistemas de control y fuerza

A continuación se definen una serie de gamas de mantenimiento preventivo de obligado cumplimiento, que han de ser aplicados a cada uno de los PLC's, SCADA's y sistemas de comunicación del contrato (E.D.A.R., aliviaderos, bombeos, etc.).

Si alguna de estas gamas no puede ejecutarse por causas no imputables al explotador, éste deberá manifestarlo por escrito al Servicio de Tratamiento y Calidad de las Aguas del Consorcio, razonando los motivos y posibles soluciones.

En aquellos casos en los que se cuente con licencia de acceso a la **plataforma centralizada GMAO del Consorcio** dichas gamas de mantenimiento han de ser

incorporadas a la aplicación en el **plazo de un mes como máximo** desde la recepción de la presente Instrucción.

3. GAMAS DE MANTENIMIENTO

3.1. Gamas de mantenimiento de PLC's

- **Semanalmente**:
  - Comprobación de entorno y estado operativo
  - Comprobación de las comunicaciones con el SCADA
- **Semestralmente**:
  - Comprobación de la alimentación (red, potencia, etc.)
  - Comprobación instalación y cableado.
  - Comprobación baterías y fungibles.
  - Comprobación condiciones ambientales.
  - Copias de seguridad.
- **Quinquenalmente**:
  - Reposición de batería en cualquier circunstancia.

3.2. Gamas de mantenimiento SCADA's

- **Diariamente**:
  - Comprobación estado operativo (comunicaciones, históricos, alarmas, etc.).
  - Comprobación informes copia de seguridad.
  - Comprobación de funcionamiento del sinóptico.
- **Semestralmente**:
  - Copia de seguridad.
  - Comprobación batería de la BIOS.
  - Comprobación estado y rendimiento disco duro.
  - Comprobación de la memoria RAM.
  - Comprobación del procesador.

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

- Comprobación de seguridad.
- Comprobación alimentación eléctrica (incluyendo SAIS's, etc.).
- Comprobación de los equipos virtuales.
- Comprobación entorno y periféricos.

- **Anualmente**:
  - Limpieza

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

- **Quinquenalmente**:
  - Reposición de la batería de la BIOS en cualquier circunstancia.

3.3. Gamas de mantenimiento Documentación

- **Semestralmente**:
  - Comprobar la documentación existente.
  - Documentar cambios según estructura documentación e informar al Consorcio de la necesidad o no de actualización de dicha documentación.

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

1. OBJETO

En este documento se recogen algunas sugerencias para el mantenimiento básico de los equipos SCADA y PLC que forman parte de los sistemas de control de los sistemas de saneamiento y abastecimiento encomendados al Consorcio de Aguas de Asturias.

Con este fin se enumeran algunas normas y procedimientos para el mantenimiento preventivo de los equipos así como un protocolo de actuación ante cambios en la configuración y/o versión de los mismos.

2. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad de la empresa adjudicataria el mantenimiento y conservación de los sistemas encomendados. El adjudicatario debe incluir en su plan de mantenimiento las recomendaciones y pautas que aquí se recogen. Se encargará a su vez de elaborar o recopilar los manuales de procedimiento necesarios para realizar los mantenimientos.

Además se recuerda que cualquier modificación en los mismos afecta al inventario y documentación recopilada en las auditorias de control. Por lo tanto cualquier alteración debe ser informada y remitida al Servicio de Telemática del Consorcio de Aguas con copia del oficio al Servicio de Tratamiento y Calidad de las Aguas. En todo caso cada seis meses, existan o no modificaciones, se informará del estado y su modificación o no al referido servicio. Además siempre que se realice una reforma de importancia por volumen o su incidencia en el modo de funcionamiento del sistema se debe informar al término de la misma aunque no hayan pasado los 6 meses.

3. RECOMENDACIONES PARA AUTÓMATAS

Como cualquier otro equipo, para la correcta conservación, los autómatas exigen un mantenimiento rutinario.

3.1. En caso de cambio en el programa del PLC:

Cuando se efectúan cambios en la programación del PLC o se sustituye alguna pieza:

- Debe realizarse una copia del programa con comentarios, actualizarse en el repositorio donde se guarde la documentación e imprimirse.
- Se actualizará la EPROM si dispone

- Se realizará copia de respaldo en dispositivo de memoria externa si el sistema lo permite.
- Se actualizará el inventario técnico en caso de cambio de módulos o PLC.
- Se informará y enviará cambios al Servicio de Telemática del Consorcio con copia del oficio de entrega al Servicio de Tratamiento y Calidad de las Aguas

3.2. Puntos de inspección generales en el PLC:

Semanalmente se inspeccionará:

Elemento	Inspección	Criterios	Medidas
Estado	Comprobar estado LED: • Encendido/RUN • Error/Batería Baja • Red • Tarjetas E/S	Indicadores de Operación y de Error	Realizar una comprobación visual Mantenimiento correctivo en caso necesario.
	Comprobación rápida de condiciones de temperatura y humedad	Según especificaciones del fabricante	Asegurar rango de temperatura y humedad
	Comprobar existencia de polvo o suciedad	No debe haber acumulaciones	Realizar una comprobación visual y hacer los ajustes necesarios.
	Comprobar la existencia de cables dañados en el cableado externo.	No deben presentar daños	Realizar una comprobación visual y reemplace los cables necesarios.
	Comprobar Memoria Externa si se dispone	Comprobar existencia y correcta colocación	Realizar una comprobación visual y hacer los ajustes necesarios
Comunicaciones	Comprobar la comunicación entre PLC y SCADA	Recepción correcta de Señales PLC Actualización de consignas introducidas desde el SCADA	Las señales digitales y analógicas así como sus cambios deben reflejarse en las pantallas del SCADA/Sinóptico. Las consignas introducidas en el SCADA deben aplicarse correctamente en equipos de control

Con una periodicidad de entre **6 meses** se deberá inspeccionar los siguientes elementos según proceda en cada PLC:

Elemento	Inspección	Criterios	Medidas
Fuente de alimentación	Comprobar la tensión en los terminales de las fuentes de alimentación.	La tensión debe estar comprendida dentro del margen admisible según las especificaciones del fabricante Comprobar posibles derivaciones a tierra.	Utilizar un voltímetro para comprobar la alimentación de los terminales. Adoptar las medidas necesarias para mantener la tensión dentro de los límites especificados.

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

Elemento	Inspección	Criterios	Medidas
Instalación y Cableado	Comprobar cableado	Conexiones firmes y sin daños	Realizar una comprobación visual y hacer los ajustes necesarios
Piezas reemplazables por el usuario	Comprobar si la batería ha cumplido su vida útil.	Según las especificaciones del fabricante.	Sustituir la batería cuando haya concluido su ciclo de vida útil, incluso si no se ha producido ningún error de batería
Condiciones ambientales	Comprobar la temperatura y humedad ambiente	Según los márgenes de temperatura y humedad del fabricante	Utilizar un termómetro e higrómetro. Asegurarse de mantener los niveles dentro de los márgenes admisibles.
	Comprobar las exposiciones del PLC	No debe estar expuesto a: • Luz solar directa • Acumulaciones de suciedad, polvo, sal y otras partículas • Vapores de agua, aceite o sustancias químicas • Oscilaciones o golpes • Fuentes de ruido importantes • Gases corrosivos o inflamables	Limpiar y proteger al PLC si fuese necesario.
Copias de Seguridad	Realizar copia de seguridad del PLC	Respaldar e imprimir programa con comentarios y, si procede, las tablas de datos.	Se utilizará herramientas de acceso a PLC disponibles en planta en caso de disponer de ellas.

Para sustituir cualquier unidad defectuosa, comprobar lo siguiente:

- Que no se comprometa el funcionamiento de los procesos gobernados por el PLC
- No sustituir una unidad hasta desconectarla de la fuente de alimentación.
- Revisar posteriormente la nueva unidad y cerciorarse de que no presente errores.
- En caso de que el contacto sea deficiente, embeber un paño de algodón limpio en alcohol industrial y pasarlo cuidadosamente por los contactos. Asegurarse de que no quede pelusa o ningún otro resto de algodón antes de volver a montar la unidad.

3.3. Cambio de la batería:

El propósito de la batería en el PLC es mantener la memoria RAM de la CPU cuando la fuente de alimentación principal está desconectada. Esto incluye:

- El programa de usuario
- La configuración del PLC
- Regiones retenidas de la memoria de E/S (como el área de retención y el área DM)

Sin batería o si la tensión de la misma cae demasiado, el reloj interno se parará y los datos de la memoria RAM se perderán al desconectar la fuente principal.

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

En el caso de los PLC que no disponen de memoria EPROM o Flash de respaldo, la batería también mantiene el programa del PLC, convirtiendo a la batería en un elemento más crítico para su funcionamiento.

4. RECOMENDACIONES PARA EQUIPO SCADA

El servidor SCADA, como equipo clave que es, no debe ser descuidado en el mantenimiento preventivo.

Aquí se recogen algunas sugerencias generales para el mismo así como el estado de partida óptimo.

Se debe recordar que estos equipos forman parte del inventario de equipos y documentación recopilado en las auditorias de seguridad de equipos de control por lo que, al igual que suceden con los autómatas, cualquier modificación debe ser informada y remitida al Servicio de Telemática del Consorcio de Aguas con copia del oficio de entrega al Servicio de Tratamiento y Calidad de las Aguas.

Como **punto de partida** se entiende que el equipo SCADA cumple los siguientes requisitos iniciales:

- Disponer de disco o USB de arranque para reparaciones o recuperaciones de copias de seguridad
- Haber optimizado el uso de memoria, programas instalados y servicios que se cargan al inicio.
- Optimización correcta del archivo de paginación
- Sistema de archivos NTFS
- Programación del sistema de copias de seguridad para su correcta rotación y etiquetado según norma definida por el Consorcio de Aguas
- Antivirus y Firewall correctamente configurados y actualizados
- En caso de contemplarse, tener instalado el sistema de virtualización y los equipos virtuales de respaldo.

Comprobaciones diarias:

- Estado operativos de los programas y módulos del SCADA como históricos, alarmas, etc.
- Comprobación de informes de copia de seguridad
- Funcionamiento Sinóptico

Antes de realizar un **mantenimiento preventivo** deberá seguirse los siguientes pasos:

- Realizar copia imagen de respaldo del disco o discos del equipo. Ante una eventual pérdida de datos deberá poder recuperarse el equipo al estado anterior a la intervención. Estas imágenes de disco pasarán a formar parte de las copias de seguridad del equipo.

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

- Antes de tocar los componentes internos del equipo, y con el fin de no dañarlos, nos aseguraremos de descargar la electricidad estática del cuerpo tocado una pieza metálica puesta a tierra. También se desconectará la alimentación eléctrica del equipo.

Con una periodicidad no superior a **6 meses** deben revisarse son siguientes elementos del equipo SCADA:

Elemento	Inspección	Criterios	Medidas
Copias de Seguridad	Comprobar la disponibilidad de copias de seguridad de datos, programa e imagen del sistema	Copias actualizadas	Se debe disponer de copias actualizadas como primer paso a las intervenciones o hacer las copias necesarias
	Comprobar la validez de las copias	Se deben poder restaurar	Hacer una restauración parcial o total en otra ubicación. Comprobar la accesibilidad de los datos en los medios de copia y particularmente dentro de los archivos de imagen.
	Comprobar el etiquetado y rotación	Etiquetado y rotación según norma	Realizar comprobación y hacer los ajustes necesarios. Comprobar el seguimiento de la política de almacenamiento de copias
	Comprobar el sistema y medios de copia	Cables en buen estado No deben acumular polvo ni suciedad. Procesos de lectura y escritura correctos.	Realizar una comprobación visual y las limpiezas necesarias Según proceda comprobar la estructura y espacio en disco disponibles en los medios de copia Pasar cintas de limpieza en caso de ser usadas por el sistema.
Batería BIOS	Comprobar si la batería ha cumplido su vida útil.	La batería más común es la CR2032 La vida útil es de 5 años aunque puede variar por las condiciones de temperatura.	Sustituir la batería cuando haya concluido su ciclo de vida útil o antes, incluso si no se ha producido ningún error de batería
Disco Duro	Comprobar espacio y estructura de Disco Duro	Espacio libre > 20% Sin sectores erróneos Estructura sin daños.	Comprobar que existe suficiente espacio libre en disco para un correcto funcionamiento del sistema. Comprobar la estructura del disco y de la tabla maestra de archivos en busca de sectores erróneos e incoherencias. Corregir si procede
	Optimización de disco	Liberar espacio en disco Desfragmentación	Limpiar temporales Desfragmentar disco duro optimizando la ubicación de los archivos según uso.

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

Memoria	Comprobar memoria RAM	Memoria RAM libre	El sistema debe contar con memoria RAM libre en máxima carga. Cuando queda poca el SO usa más memoria virtual y se ralentiza el sistema Hacer los ajustes necesarios o añadir RAM

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

Elemento	Inspección	Criterios	Medidas
Procesador	Comprobar uso Procesador	% tiempo de procesador < 80 %	Si el sistema está bien dimensionado originalmente no deberían existir periodos prolongados de alto uso de procesador. Revisar y actuar sobre aplicaciones que generan un uso prolongado del mismo. Comprobar temperatura de funcionamiento
Seguridad	Comprobar Visor de Sucesos	Revisar eventos de error y advertencias en el visor de sucesos	Comprobación, documentación y ajustes.
	Comprobar Service Pack	Actualización Service Pack	Solo con supervisión del implantador de software SCADA
	Comprobar Antivirus y Firewall	Actualizaciones y Configuración	Actualizar Antivirus y, si procede, Firewall. Comprobación de puertos abiertos y servicios en ejecución.
	Inventario de Programas	No se deben instalar programas o servicios innecesarios o que comprometan la seguridad y rendimiento	Comparar con programas instalados inicialmente y justificar cualquier cambio. Desinstalar si es necesario. Comprobar si los cambios se han documentado e informado.
	Comprobar accesos	Usuarios y conexiones remotas	Comprobar si se han dado de alta nuevos usuarios. Comprobar si existe posibilidad de conexiones remotas y si cumplen las políticas de seguridad de la instalación. Comprobar, si existe, auditoria de conexiones.
Limpieza	Limpieza equipo y ajustes	Cada año	Apagar equipo y desconectar alimentación eléctrica Descargar estática Limpieza interna de equipo y componentes que lo precisen, especialmente ventiladores. Comprobar ajustes de todos los componentes. Cerrar y comprobar funcionamiento.

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

Alimentación eléctrica	Comprobación tensión y seguridad eléctrica	Según valores fuente de alimentación Funcionamiento del SAI Cambio de baterías del SAI cada 3-5 años	Comprobar que la tensión este dentro de los límites y no existan picos tanto en la entrada como en la salida del SAI. Comprobar, si está disponible software del SAI, estado y alertas del mismo. Comprobar Self-Test del SAI Comprobar sistema de apagado automático. Cambio de baterías del SAI según especificaciones del fabricante.

Elemento	Inspección	Criterios	Medidas
	Comprobar equipos virtuales	Sistema de equipos virtuales operativo. Equipos actualizados	Si se ha implementado algún sistema de equipos virtuales como respaldo debe comprobarse su operatividad y la correspondencia de las máquinas virtuales con el equipo de referencia.
	Comprobar entorno y periféricos	Ajustes y funcionamiento correctos	Comprobación visual de conexiones y estado. Hacer ajustes necesarios.

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

1. OBJETO

El presente manual tiene como objeto definir las directrices básicas y recomendaciones en la gestión de las copias de seguridad de los servidores SCADA ubicados en los distintos sistemas que gestiona el Consorcio de Aguas de Asturias.

En dichas copias se persigue:

1. Disponer de una copia frecuente, preferiblemente diaria, de los **datos** históricos, bases de datos y alarmas generados por el sistema SCADA

2. Disponer de las copias de **programas y documentación** actualizadas para la reinstalación del sistema en caso necesario

3. Disponer de una **imagen del sistema** completo con la que ser capaces de recuperar toda la instalación al último estado modificado en el menor tiempo posible.

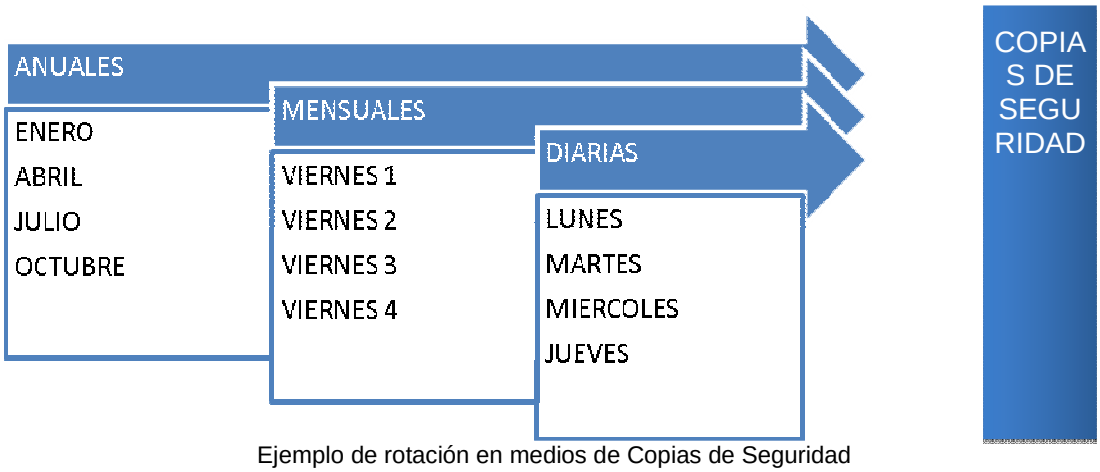
2. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad de la empresa adjudicataria el mantenimiento y conservación de los sistemas encomendados. El adjudicatario debe incluir en su plan de mantenimiento las recomendaciones y pautas que aquí se recogen. Se encargará a su vez de elaborar o recopilar los manuales de procedimiento necesarios así como los servicios necesarios para realizar los mantenimientos.

3. RECOMENDACIONES

Las copias de seguridad deben garantizar la restauración del sistema al último estado operativo con la mínima perdida de datos. A su vez, deben proporcionar el medio para el archivado de copias históricas que permitan la “vuelta a tras” ante un problema no detectado inmediatamente.

Por defecto, el sistema se debe programar para disponer copia total diaria de la última semana, copia semanal del último mes y copia mensual o trimestral del último año.



Ejemplo de rotación en medios de Copias de Seguridad

Siempre que sea posible se utilizará el software de copia de seguridad nativo disponible en cada sistema operativo.

3.1. Dispositivos de copia

Como primera opción se emplearan dispositivos de copia que permitan la fácil rotación de los medios de copia. Un ejemplo son los sistemas de copia en cinta. Aunque son más caros, facilitan la comprobación de las copias de seguridad y su rotación al usuario final.

En casos como Windows 7 y Windows 2008 que no gestionan nativamente las unidades de cinta puede ser recomendable algún sistema de copia en disco extraíble como el HP RDX o en su caso usar software de terceros para gestionar las copias en cinta.

En ocasiones y debido a consideraciones de coste podría optarse por una solución más económica como los discos duros externos. En este caso el sistema debería constar de un mínimo de 3 discos que se rotarían, destinando uno a su salvaguarda en ubicación externa. La programación de dicho sistema de copias contemplaría la recopilación de distintas copias o imágenes del sistema en un mismo duro implementando un método de nombrado distintivo, automático y transparente al usuario.

3.2. Copia de históricos y de alarmas

Los datos que cambian con una frecuencia diaria estarán incluidos en la **copia diaria programada.** Las copias deben ser **completas**. Solo en casos excepcionales se implementara copias diarias incrementales o diferenciales no permitiendo que, en caso necesario, se tenga que restaurar más de cinco copias incrementales desde la última copia total.

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

Semanalmente se apartará e identificara una copia hasta disponer de un total de 4 copias semanales que irán rotándose.

Mensualmente se apartará e identificará una copia hasta disponer de un total de 12 copias mensuales o 4 si se ve suficiente copias trimestrales históricas.

En el caso de que la copia de seguridad incluya bases de datos deberá tenerse en cuenta las especificaciones de la misma sobre copias de seguridad para evitar una corrupción de los datos si se realiza una copia “online”.

3.3. Copia de programas y documentación

Se debe disponer de los programas de instalación y la documentación de despliegue del sistema necesaria para la reinstalación del equipo SCADA desde cero en caso necesario.

Con este fin y en caso de producirse cambios en la versión o programación del software debe guardarse copia de seguridad del sistema anterior a las modificaciones y actualizarse los repositorios de programas de instalación y documentación para que reflejen el último estado del sistema.

3.4. Imagen del Sistema

Con imagen del sistema nos referimos a una copia o imagen exacta del sistema de ficheros del o de los discos duros del equipo SCADA que permita una restauración de los mismos en caso necesario.

Las imágenes del sistema se harán preferiblemente en **formato de disco duro virtual VHD**. En sistemas operativos anteriores a Windows XP se puede optar por usar el formato de disco GHO de Norton Ghost. En caso de tratarse de Windows 2003 Server se puede implementar copias ASR siempre y cuando se garantice su recuperación con los medios disponibles en planta. Solo si es imprescindible se usará otro formato, en cuyo caso la planta deberá disponer del software original que permita su restauración.

Este tipo de copias se realizarán:

- Cómo respaldo de la **instalación original**.
- Cada vez que se produzca un **cambio significativo** del sistema que deje obsoleta la imagen anterior. Puede tratarse de una actualización de versión del software SCADA, Service Pack del sistema Operativo, instalación de nuevos programas/drivers o cambios en la configuración del sistema.

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

- Como copia **histórica anual** del sistema

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

3.5. Archivo y custodia

Con el fin de salvaguardar las copias en caso de incendio, robo o inundación, al menos una copia completa y actualizada que incluya todo lo necesario para la recuperación del sistema deberá guardarse en una ubicación externa al centro donde se ubique el sistema de control.

Si se ve oportuno esta medida puede completarse con una caja fuerte ignifuga para el almacenamiento de los medios de copia de seguridad en planta.

Los medios de copia deberán etiquetarse proporcionando la siguiente información:

- Contenido: Datos, Programas, Imagen del Sistema, etc
- Fecha
- Periodicidad (Diaria, Semanal, Mensual)
- Formato: VHD, GHO, ASR, etc
- Tipo: Indicar solo en caso de copias incrementales o diferenciales. Por defecto serán copias completas

En el caso de utilizar varios discos duros externos como medio de copias, el etiquetado de las distintas copias se reflejara en el nombre del archivo/directorio donde se guarde cada una de ellas. Se implementará a su vez un sistema rotatorio que garantice la disponibilidad de copias diarias, semanales, mensuales e históricas en cada disco.

Debe tenerse en cuenta que, en caso de respaldarse datos de carácter personal regulados por la ley de protección de datos (LOPD), se deberá tomar en consideración la normativa y requisitos de esta ley en función del nivel de protección asignado en el momento de registro del fichero en la agencia de protección de datos.

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

1. OBJETO

La documentación es esencial para proporcionar entendimiento de un sistema a quien lo vaya a usar y mantenerlo, para permitir auditorias del mismo, para enseñar a los usuarios cómo interactuar con él y para que los operadores y administradores conozcan cómo hacerlo funcionar.

Por lo general los dispositivos de control o supervisión existentes en los diferentes sistemas de abastecimiento y saneamiento son desarrollados, implantados y mantenidos por personal y empresas diversas. El acopio y correcto archivado de la documentación fruto del trabajo de todos los involucrados permite disponer de una **"memoria colectiva"** de empresa, algo clave para asegurar su mantenimiento y permanencia operativa. Además ayuda a eliminar la posible dependencia que se puede formar entre el proyecto realizado y el ejecutor de éste.

Para que la documentación disponible cumpla su propósito debe:

- Estar completa
- Ser correcta
- Estar actualizada
- Seguir una lógica de archivado comprensible por todos
- Estar fácilmente localizable y accesible

El primer paso para conseguir estos objetivos es dirigir la recopilación de la misma para exigir unos mínimos de alcance, contenido y formato. También es necesario definir una estructura de archivado común que facilite su localización, accesibilidad e integración con los programas de mantenimiento.

La norma de alcance y contenido se recoge en el ANEXO II (Alcance de documentación e Inventario)

En este documento se especifica la estructura organizativa de la documentación de sistemas de control y fuerza así como la normalización de la documentación a integrar con el programa de gestión del mantenimiento (COSWIN) utilizado por el Consorcio de Aguas de Asturias.

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

2. INTEGRACIÓN CON PROGRAMA DE GESTION DEL MANTENIMIENTO

Para facilitar el futuro proceso de importación de la información de inventario al programa COSWIN de gestión de mantenimiento se debe guardar una estructura en tabla Excel que tenga en cuenta los siguientes aspectos:

- Debe reservarse (y rellenarse si se conocen) los siguientes campos para la generación del código de equipo COSWIN:
  - Programa
  - Sistema
  - Instalación
  - Línea
  - Edificio
  - Situación
  - Código Situación

- Como mínimo, por cada equipo, se debe incluir los campos:
  - Nombre
  - Fabricante
  - Modelo
  - Fecha
  - Número de Serie
  - Familia

- Los equipos compuestos y definidos por módulos intercambiables deben desglosarse en un equipo padre y equipos hijos a través de dos campos: Código y Código Padre. Todos los módulos pertenecientes a un determinado equipo tendrán cómo código padre el del equipo principal que, en el caso de los PLC, hará referencia a la CPU del mismo.

3. NORMALIZACIÓN DE NOMBRES Y ETIQUETAS

DOCUMENTACIÓN DE FABRICANTES DE EQUIPOS

Dentro de las políticas de **nombrado de archivos para el programa de gestión de mantenimiento (COSWIN)** existen 3 clases de documentos diferenciados en su tratamiento por la gestión de mantenimiento del Consorcio. De estas tres clases la que nos interesa por estar regulada su nomenclatura es la primera que pasamos a definir:

1. **Documentos creados por los fabricantes de los equipos**. Como ejemplo estaría la hoja de características, manuales de funcionamiento, etc. que edita el fabricante en relación a un equipo o sus variaciones. Por lo tanto, un mismo documento es válido para equipos idénticos instalados en diferentes plantas.

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

Para este tipo de documentos la estructura de nombre de archivo quedaría como sigue:

Directorio	Nombre documento				
Familia*	Nombre equipo				Tipo documento
	Nombre	Fabricante	Modelo	Tipo**	

* Entre las familias dadas de alta en el programa de gestión de mantenimiento estas son las relacionadas con los autómatas, equipos SCADA y su periferia:

Autómata o periferia (Genérico)	AUTOMA
Autómata o periferia, CPU	AUTOMACPU
Autómata o periferia, módulo E/S D/A	AUTOMAESDA
Autómata o periferia, módulo comunicaciones	AUTOMACOMU
Autómata o periferia, panel de operador	AUTOMAOPER
Autómata o periferia, software	AUTOMASOF
SCADA o periferia, (Genérico)	SCADA
SCADA o periferia, Software	SCADASOF
SCADA o periferia, Hardware	SCADAHAR

**Para el campo “Tipo documento” hay que establecer uno de los valores siguientes:

DOCUMENTOS TIPO

a. **Datos técnicos** (fichas, hojas, descripciones,…técnicas de producto)
b. **Manuales** (instalación, puesta a punto, mantenimiento, utilización, explotación, …)
c. **Planos** (obra civil, instalaciones hidráulicas, carpintería metálica, ubicación, terrenos,…)
d. **Esquemas y listas de materiales** (eléctricos, neumáticos, hidráulicos, de control e instrumentación)
e. **Despieces**
f. **Listas diversas** (de repuestos, de cables, de entradas/salidas, de bornas, …)
g. **Automatización** (memorias funcionales, códigos de programa, flujogramas, listas Input/output autómatas y equipos de control/regulación, configuraciones, protocolos de comunicación, pantallas de SCADA…)
h. **Sobre Seguridad e Higiene**
i. **Garantías**
j. **Certificados e informes** (de ensayos, de calibración, de inspección, de compatibilidad CEM, de fabricación, licencias, diversos …)
k. **Catálogo**
l. **Proyecto** (de obra, as built, para organismos oficiales, etc.)
m. **Folleto divulgativo**
n. **Legislación aplicable** (normas específicas, RD, leyes, Reglamentos, …)
o. **Doc. diversa**
p. **CIR** (Certificado de Inspección Reglamentaria)

Notas sobre la composición del nombre de los documentos.-

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

1. **Si no existe o no es aplicable un valor válido para los campos Fabricante, Modelo y Tipo, se utilizará las letras "F", "M", o "T" en lugar de dejar el campo en blanco.**
2. **Se utilizarán letras mayúsculas para los campos Fabricante, Modelo y Tipo.**
3. **Se utilizará necesariamente "_" para separar los campos. Ver ejemplo en apartado siguiente.**
4. **En los casos en los que un mismo documento contenga información de varios modelos o tipos de equipo se sustituirá el nombre (de equipo) por uno genérico, que haga referencia a todo el conjunto, con el fin de evitar duplicar los documentos.**

El resto de documentos relacionados con el sistema del que forman parte se archivaran dentro del árbol de directorios definido en la norma de archivado y en función del equipo y localización a que hagan referencia.

FOTOGRAFIAS

Como parte de la documentación se incluyen las fotografías de los equipos. Para facilitar su relación con el equipo a que corresponden y su posterior incorporación a un programa de gestión de activos industriales (SGAI) o de mantenimiento (GMAO) se han nombrado los archivos con el siguiente formato:

Dónde:

- SIS = Identificador del sistema consistente en los 3 primeros dígitos.
- xxx = El código del equipo en 3 dígitos
- nnn = Número de la fotografía dentro del total para ese equipo

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

4. NORMA ARCHIVADO

La norma de archivado de información persigue facilitar la búsqueda de documentación siguiendo el criterio de ubicación del equipo.

Se define una estructura que distingue primeramente el programa (01.- SANEAMIENTO, 02- ABASTECIMIENTO) y dentro del programa el SISTEMA. A partir de aquí se sigue una estructura basada en las principales ubicaciones geográficas dentro del sistema.

Para cada ubicación, aparte de una carpeta GENERAL destinada a recopilar información genérica o difícil de clasificar, se abre una carpeta por cada equipo de control/supervisión.

A nivel raíz también se abren dos carpetas para “Manuales de Equipos y Programas”, “Inventario Técnico” y “Herramientas de Programación”. En estas carpetas se archivara la documentación y herramientas que, por tratarse de equipos de amplia implantación, es susceptible de ser compartida por distintos sistemas. En “Inventario Técnico” se guarda la base de datos general que contiene el inventario de equipos de control y supervisión.

La estructura de la carpeta “Manuales de Equipos y Programas” sigue la norma de archivado utilizado por el sistema de gestión de mantenimiento del Consorcio de Aguas.

Así la estructura básica y su contenido queda como sigue:

```
RAIZ
├──01.- SANEAMIENTO
│   └──[SISTEMA]
│       ├──00. GENERAL
│       │   ├──Esquemas del Sistema
│       │   ├──Fotos y planos de ubicación
│       │   ├──Otra información para la visión global del sistema de saneamiento
│       │   ├──Planos globales Sistema
│       │   ├──Auditorias e informes
│       │   └──FOTOGRAFIAS * Fotografías de equipos del Sistema
│       ├──01. EDAR [NOMBRE]
│       │   ├──00. GENERAL
│       │   │   ├──Esquemas globales de la EDAR
│       │   │   ├──Memoria funcional de la EDAR
│       │   │   ├──Planos de Planta
│       │   │   └──Planos de ubicación
│       │   ├──01. SCADA [NOMBRE]
│       │   │   ├──00. GENERAL
│       │   │   │   ├──01. Memoria funcional
│       │   │   │   └──02. Esquema del Centro de Control
│       │   │   ├──01. INVENTARIO
│       │   │   │   ├──01. Inventarios automáticos de Software y Hardware
│       │   │   │   └──02. Inventarios de activos técnicos
│       │   │   ├──02. DOCUMENTACION
│       │   │   │   ├──01. Manual de despliegue
│       │   │   │   ├──02. Manual de configuración
│       │   │   │   ├──03. Listado de usuarios, roles y contraseñas
│       │   │   │   ├──04. Manual de usuario de la aplicación
│       │   │   │   └──05. Fotografías o copias de pantallas HMI
│       │   │   ├──03. PROGRAMAS
│       │   │   │   ├──01. SO (Sistema Operativo)
```

Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151

```
│   │   │   │   ├──02. SCADA-BD
│   │   │   │   ├──03. DRIVERS
│   │   │   │   ├──04. LICENCIAS
│   │   │   │   └──05. VARIOS (Ofimática, backups, utilidades, seguridad, ...)
│   │   │   └──04. BACKUP
│   │   │       ├──01. Históricos (BD, Alarmas, etc)
│   │   │       └──02. Carpetas de programa
│   │   ├──03. PLC [NOMBRE]
│   │   │   ├──00. GENERAL
│   │   │   │   ├──Esquemas diversos (Config. tarjetas y E-S)
│   │   │   │   └──Memoria funcional
│   │   │   ├──01. INVENTARIO
│   │   │   │   └──Referencias Inventario de Activos
│   │   │   ├──02. DOCUMENTACION
│   │   │   │   ├──01. Memoria funcional de proceso y módulos
│   │   │   │   ├──02. Simbólicos
│   │   │   │   ├──03. Referencias cruzadas
│   │   │   │   └──04. Mapeo de variables
│   │   │   ├──03. PROGRAMAS
│   │   │   │   ├──01. Herramientas de Programación
│   │   │   │   ├──02. Drivers
│   │   │   │   └──03. Fuentes con comentarios
│   │   │   └──04. BACKUP
│   │   │       └──01. Descargas directas del PLC
│   │   ├──04. PLC-RTU [NOMBRE]    * Igual que PLC
│   │   ├──05. TD                  * Igual que PLC
│   │   └──06. COMUNICACIONES
│   │       ├──00. GENERAL
│   │       │   ├──01. Memoria funcional
│   │       │   └──02. Esquema Topología de comunicaciones
│   │       ├──01. INVENTARIO
│   │       │   └──01. Referencia inventario de activos técnicos
│   │       ├──02. DOCUMENTACION
│   │       │   ├──01. Manuales de despliegue
│   │       │   ├──02. Manuales de configuración
│   │       │   ├──03. Listado de usuarios, roles y contraseñas
│   │       │   └──04. Listado de direcciones, puertos, accesos, servicios,…
│   │       ├──03. PROGRAMAS
│   │       │   ├──01. Firmwares
│   │       │   └──02. DRIVERS
│   │       └──04. BACKUP
│   │           └──01. Copias de programaciones y configuraciones
│   ├──02. EBAR [NOMBRE]          * Seguir patrón anterior según equipos
│   ├──03. ALIVIADERO [NOMBRE]    * Seguir patrón anterior según equipos
│   ├──X1- SOPORTE
│   │   ├──01. Listado de servicios técnicos
│   │   └──02. Integradores iniciales
│   └──X3.- IMÁGENES HD * Imágenes de discos duros y de equipos virtuales
├──02.- ABASTECIMIENTO
├──03.- MANUALES DE EQUIPOS Y PROGRAMAS * Norma de nomenclatura para importación
│                                         COSWIN
│   ├──AUTÓMATA O PERIFERIA (COMUNICACIONES)
│   ├──AUTÓMATA O PERIFERIA (CPU)
│   ├──AUTÓMATA O PERIFERIA (ES DA)
│   ├──AUTÓMATA O PERIFERIA (GENERICO)
│   ├──AUTÓMATA O PERIFERIA (PANEL DE OPERADOR)
│   ├──AUTÓMATA O PERIFERIA (SOFTWARE)
│   ├──SCADA O HMI (GENERICO)
│   └──SCADA O HMI (SOFTWARE SCADA)
├──04.- INVENTARIO TÉCNICO * Inventario técnico de equipos y de documentación.
│                            Norma COSWIN
└──05.- HERRAMIENTAS PROGRAMACIÓN * Software, drivers y utilidades de acceso y
                                    programación.
```


Consorcio de Aguas de Asturias. C/Santa Susana 15, Bajo. (33007) OVIEDO. Tf: 985 966 195. Fx: 985 964 151