

2016



ECOCIUDAD ZARAGOZA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE RENOVACIÓN DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y MANTENIMIENTO DE E.D.A.R. ALMOZARA E INSTALACIONES ADSCRITAS.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

Contenido

1. OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	3
PARTICULARES.....	3
2. NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y DE SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	4
2.1 INSTALACIONES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS, INSTRUMENTACIÓN Y	4
CONTROL.....	4
2.1.1. Condiciones que deberán cumplir las instalaciones y equipos.....	4
2.1.2. Documentación de detalle exigible.....	4
2.1.3. Normas de aprobación de suministros	6
2.1.4. Garantía para los equipos	7
2.2. PRUEBAS.....	8
2.2.1. Condiciones generales.....	8
2.2.2. Pruebas durante la etapa de instalación.....	8
2.2.3. Pruebas finales de cada fase.	9
3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS.	11
3.1. NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS.....	11
3.1.1. GENERALIDADES.....	11
3.1.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS	11
3.2. NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN.	26
3.2.1. Generalidades	26
3.2.2. Criterios de automatización	27
3.2.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS PREVISTOS.	31
4. SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO ASISTIDO POR ORDENADOR.	36
4.1 GENERALIDADES GMAO	36
4.2 IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA	37
4.3 SOFTWARE PARA GESTIÓN DE INSTALACIONES DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA	37

1. OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PARTICULARES

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en adelante PPTP) es la regulación de los aspectos técnicos del proyecto de la Renovación del Sistema de Supervisión, Control y Mantenimiento de la E.D.A.R. Almozara e Instalaciones Adscritas.

El detalle del sistema elegido se encuentra descrito en el documento Memoria de este proyecto, en este pliego se aportarán algunos datos adicionales y condiciones de ejecución.

2. NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y DE SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

2.1 INSTALACIONES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS, INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

2.1.1. Condiciones que deberán cumplir las instalaciones y equipos

Los equipos que se oferten o que se empleen en la obra deberán reunir las condiciones mínimas establecidas en la Memoria

2.1.2. Documentación de detalle exigible

El adjudicatario, para cada equipo ofertado, deberá presentar como mínimo la siguiente documentación al solicitar la aprobación del suministro en la fase de obra:

- Diagrama general del sistema propuesto.
- Descripción de las funcionalidades del mismo, demostrando que son al menos equivalentes a las del sistema previsto en este proyecto.
- Planos de detalle.
- Documentación complementaria suficiente para que el Responsable del Contrato pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Manifestación expresa de que las instalaciones propuestas cumplen con todos los reglamentos vigentes que pudieran afectarles, así como las normas e indicaciones particulares de la Delegación de Industria.

En cuanto a la documentación de los trabajos de programación, que constituyen una parte muy importante de este proyecto, será necesario lo siguiente una vez estén finalizados:

- Todos los programas deberán estar abiertos para su edición y mantenimiento posterior por parte del usuario final.

- En la programación de cada equipo se incluirán comentarios en todos los segmentos y bloques de programa que describirán las tareas realizadas en cada uno.
- Cada uno de los operandos utilizados en la programación deberá disponer de un "símbolo" creado para facilitar el entendimiento del código elaborado.
- Se entregarán listados de todos los programas, incluyendo listas de operandos-símbolos y de código, así como los documentos auxiliares que haya sido necesario crear para la programación como descripciones de secuencias, regulaciones o lógicas de control.
- Se entregará documentación de la configuración final de todos los elementos de hardware de los PLCs instalados.
- Cada partida de programación deberá incluir la actualización de la parte correspondiente del manual de uso del sistema.

2.1.3. Normas de aprobación de suministros

No se podrá instalar ningún material ni equipo distinto de los que recoja el Proyecto sin que haya recibido la aprobación correspondiente por parte del Responsable del Contrato de la fase de la obra. Esta aprobación se hará por escrito, conservando en su poder una muestra del material aceptado. Los materiales considerados como inadecuados deberán ser retirados lo más rápidamente posible.

Ninguna obra o instalación que requiera desarrollo mediante documentos de detalle podrá realizarse sin que hayan sido aprobados por el Responsable del Contrato de la fase de Obra. Consecuentemente, el Responsable del Contrato de la fase de Obra podrá rechazar cualquier obra o instalación que a su juicio sea inadecuada si la característica que provoca el rechazo no se encuentra especificada en algún documento de detalle aprobado.

El mecanismo de aprobación será el siguiente:

- a) El adjudicatario entregará los Documentos de Detalle, recibiendo una copia firmada por persona autorizada del Responsable del Contrato de la fase de Obra, en que conste la fecha de entrega.
- b) Si en el plazo de diez días hábiles a partir del siguiente a la entrega no recibe el adjudicatario respuesta alguna sobre los Documentos de Detalle presentados, se considerarán rechazados.
- c) En el plazo de respuesta habilitado, el Responsable del Contrato de la fase de Obra podrá devolver los Documentos de Detalle:

1.- Aprobados

2.- Aprobados con modificaciones

3.- Para modificación y nueva presentación

- d) Si el adjudicatario no está de acuerdo con alguna modificación, deberá manifestarlo por escrito al Responsable del Contrato de la fase de Obra en el plazo de 5 días hábiles a partir de la recepción del Documento correspondiente, y el Responsable del Contrato de la fase de Obra deberá estudiar la discrepancia con el adjudicatario a la mayor brevedad posible. La decisión final del Responsable del Contrato de la fase de Obra será ejecutiva, sin perjuicio de que el adjudicatario ejerza sus derechos en la forma que estime oportuna.

Las modificaciones que imponga el Responsable del Contrato de la fase de Obra podrán incluir un Programa de Puntos de Inspección (PPI) a realizar durante la construcción e instalación del equipo,

con asistencia de personal designado por ella. Dicho PPI deberá acompañar al pedido del equipo, que no podrá cursarse sin este requisito. Todo el proceso deberá iniciarse por el adjudicatario con tiempo suficiente para cubrir estas cuestiones, sin que pueda alegar perjuicios por retrasos en los suministros en caso contrario. La exigencia de estos puntos de inspección no podrá suponer reclamaciones económicas, debiendo ser tomada en cuenta esta circunstancia en las ofertas.

2.1.4. Garantía para los equipos

El adjudicatario garantizará el funcionamiento satisfactorio de todos los equipos, así como del conjunto de los mismos con las condiciones de servicio fijadas en la oferta.

Todos los equipos estarán garantizados contra defectos de diseño, material y fabricación por un período de dos años después del levantamiento en conformidad del Acta de Comprobación.

2.2. PRUEBAS

2.2.1. Condiciones generales

El Responsable del Contrato de la fase de obra realizará por sí y ordenará la realización de pruebas y ensayos que estime necesarios dentro de lo establecido en el presente PPTP. Las pruebas podrán ser realizadas o controladas por un organismo o empresa especializada, contratada por el Adjudicatario al efecto si el Responsable del Contrato lo estima necesario.

El Órgano de Contratación se reserva el derecho de contratar directamente un organismo de control o laboratorio autorizado para la realización de ensayos o análisis de contraste o comprobación en los casos que estime oportuno. Los resultados obtenidos mediante éste método prevalecerán sobre los ensayos contradictorios con ellos que presente el adjudicatario.

Ensayos y análisis son las verificaciones que el Responsable del Contrato pueda ordenar para el control de calidad de los materiales, elementos o unidades de obra, equipos electrónicos, sistemas de comunicación, automatismos, o cualquier otra instalación.

Durante el período de instalación, puesta a punto de los equipos y del funcionamiento de los mismos, los ensayos y verificaciones a realizar serán:

- De los elementos de automatización y control en cuanto a la construcción de los cuadros eléctricos y al funcionamiento particular y local como sistemas autónomos.
- De las interrelaciones entre cada uno de estos elementos organizados en estaciones, en cuanto a calidad y contenido de las comunicaciones entre los mismos.
- Del funcionamiento del conjunto de todas las estaciones.

2.2.2. Pruebas durante la etapa de instalación.

2.2.2.1. Pruebas de los elementos o subconjuntos fabricados en taller.

Comprende la inspección en el taller de fabricación de los diferentes cuadros eléctricos incluidos en este proyecto.

La realización de las pruebas se ajustará a las normas contenidas en el presente Pliego, o en su defecto, a la normativa que se determine en la elaboración del Proyecto de Construcción (Plan de Calidad de las Obras). El adjudicatario comunicará al Órgano de contratación con quince (15) días de antelación la fecha en que dichas pruebas vayan a realizarse.

El adjudicatario dispondrá de personal y medios de verificación, tales como equipos de medida, ordenadores con el software adecuado, herramientas y útiles.

2.2.3. Pruebas finales de cada fase.

2.2.3.1. Pruebas de Sistemas instalados en planta de forma local.

Comprende la verificación y comprobación de montaje y funcionamiento de los conjuntos y equipos instalados.

En todos los casos, se efectuará una inspección visual de la instalación, comprobando el cumplimiento de las normas correspondientes. La inspección se auxiliará en sus trabajos con herramientas, dispositivos y aparatos necesarios, que serán aportados por el adjudicatario.

Además, se realizará una batería de comprobaciones detalladas que incluye las siguientes pruebas:

- Pruebas de conexionado eléctrico de los nuevos elementos aportados a las diferentes instalaciones.
- Pruebas de comunicaciones entre los diferentes elementos que forman parte de cada estación o planta.
- Pruebas de Funcionamiento local de cada uno de los elementos puntuales que componen las diferentes estaciones o plantas, en cuanto a su lógica en modo manual o en modo automático y gobernada desde todos los puntos posibles de la estación (por ejemplo, botonera física, pantalla táctil y Scada). Los funcionamientos de cada elemento deberán ser definidos por el personal técnico del Contratante previamente al inicio de los trabajos y serán comunicados al Contratista con la suficiente antelación para el diseño de detalle y la configuración y programación de los sistemas. Este funcionamiento será similar al existente en la actualidad, con las lógicas mejoras que el uso prolongado y la mejora de la tecnología haya podido aportar.

Como norma general, se comprobará el cumplimiento de las siguientes normas, que son de aplicación general a todos los equipos y que pueden considerarse, además, como prioritarias:

- a) Los equipos se adaptarán al contenido de las especificaciones del Proyecto. Los posibles cambios efectuados durante la fase de ejecución de las obras deberán justificarse por el contratista e informarse favorablemente por el Responsable del Contrato.
- b) En todo lo que se refiere a la instalación y condiciones de operación, los equipos deberán ajustarse a la documentación, hojas técnicas, manuales e instrucciones de proveedores.

2.2.3.2. Pruebas de Sistemas de Telecontrol.

Las pruebas generales del funcionamiento en cuanto a Telecontrol de este proyecto se realizarán en concordancia con las diferentes fases de ejecución del mismo tal como se expresa en la Memoria. Cada una de las fases que incluya la puesta en servicio del Telecontrol de una estación respecto a otra deberá contar con su correspondiente prueba de Supervisión remota en cuanto a los siguientes factores:

- Calidad de la comunicación entre las estaciones implicadas.
- Efectividad de las características del protocolo de Telecontrol elegido.
- Cantidad de información disponible y su frecuencia de actualización. Experiencia de manejo.
- Calidad y cantidad de la información almacenada en los diferentes puntos.

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS.

3.1. NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS

3.1.1. GENERALIDADES

El proyecto, materiales, construcción, fabricación, pruebas, protecciones, montajes, etc, de los equipos eléctricos, cumplirán las normas y reglamentos indicados a continuación.

No se podrá instalar ningún material sin que haya recibido la aprobación correspondiente por parte

del Responsable del Contrato. Esta aprobación se hará por escrito, conservando en su poder una muestra del material aceptado.

Asimismo se deberá entregar la documentación para control y pruebas de los mismos.

3.1.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se estará, en todo caso, a lo indicado en la legislación aplicable, a los reglamentos electrotécnicos de de Baja Tensión, así como a las prescripciones y condiciones de la compañía suministradora y de todas las normas europeas y nacionales aplicables en la construcción e instalación del tipo de sistemas y cuadros que incluye este Proyecto.

3.1.2.1. Cuadros eléctricos de baja tensión

El objeto del presente artículo es el especificar las condiciones de servicio e instalación, las características técnicas y los ensayos que serán de aplicación a los cuadros eléctricos de baja tensión, con envolvente, cuya tensión nominal no exceda de mil voltios (1.000 V) con frecuencias que no excedan de 100 Hz, en corriente alterna, ni de mil doscientos (1.200) voltios, en
continua.

Los cuadros eléctricos a los que se refiere este artículo son los que forman parte de los sistemas de control y contienen los elementos electrónicos, autómatas y módulos de periferia descentralizada que son necesarios en cada caso.

Normativa

Los cuadros eléctricos de baja tensión cumplirán las especificaciones del vigente "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" del Ministerio de Industria y Energía, en lo sucesivo REBT.

Los armarios o cajas de los cuadros eléctricos de baja tensión y los aparatos que contengan cumplirán las normas que en cada apartado específico se indicarán.

Clasificación

Según su emplazamiento en la instalación, los cuadros pueden ser de interior o de exterior, siendo los incluidos en este Proyecto todos de interior. Según su construcción y funciones, los cuadros pueden ser de tipo armario o multiarmario, del tipo caja o multicaja, y del tipo centro de control de motores, siendo los incluidos en este Proyecto del tipo armario.

Los cuadros tipo armario, irán ubicados en recintos específicos para cuadros eléctricos, tales como salas eléctricas o salas de control, utilizados como armarios de autómatas y para PCs.

Una parte importante de los cuadros afectados por este Proyecto no son de nueva construcción sino que son simplemente objeto de una modificación del mismo, en cuanto a la sustitución del autómata actualmente existente por un nuevo equipo. En estos casos, solamente se actuará sobre el equipo sustituido, no formando parte de este Proyecto ninguna otra adecuación de dicho cuadro o de sus conexiones externas.

3.1.2.1.1. Componentes de los cuadros eléctricos de baja tensión – Envolvente

La envolvente es la parte del cuadro eléctrico que constituye el cierre del mismo y tiene como fin impedir a las personas entrar en contacto accidental con las partes en tensión y proteger el equipo interior contra la acción de agentes exteriores.

Las envolventes serán de chapa de acero AP 01 según la norma UNE 36086 de 2,5 mm de espesor mínimo.

El grado de protección de las envolventes de cuadros para interior corresponderá al IP 217 según la misma norma.

La puerta podrá llevar una ventana de material aislante y transparente de policarbonato, que irá centrada y permitirá la inspección visual de los aparatos que contiene el cuadro. El cierre será con llave, con una única manilla para la operación, y el cierre será al menos en dos puntos. No se permitirá una falta de alineación o encuadrado superior a dos milímetros.

Todas las partes metálicas de la envolvente se protegerán contra la corrosión mediante un tratamiento de pintura aplicado tanto interior como exteriormente. Esta protección proporcionará la resistencia de la chapa a la abrasión, acción de grasas, gasolinas, jabones y detergentes, debiendo mantener todas sus características inalterables con el tiempo.

El tratamiento de protección anticorrosiva consistirá en lo siguiente:

- Desengrase y fosfatado a 45°C.
- Aclarado por aspersion de agua.
- Secado en túnel.
- Aplicación de polvo epoxi texturado.
- Polimerización en horno a 180°C durante 20 minutos.

El espesor del recubrimiento anticorrosivo ha de estar comprendido entre un mínimo de 50 micras y un máximo de 80 micras.

El Responsable del Contrato señalará el color de la pintura que deba ser aplicada, de acuerdo con la norma UNE 48103.

Para la comprobación de las características del sistema de pintura se realizarán los ensayos indicados en la Recomendación UNESA 141 I.A.

Todos los cuadros deberán disponer de tornillos de cáncamo, situados en su parte superior, que permitan un izado correcto y seguro.

La envolvente llevará una toma de tierra con una grapa terminal para cables de 6 a 12mm de diámetro.

Los materiales y sus características deberán merecer la aprobación del Responsable del Contrato.

Los cuadros serán completamente montados en fábrica, lo cual incluirá el montaje y cableado completo, de tal manera que en obra solamente sea necesario la instalación de los cuadros y las conexiones de los cables de entrada y salida.

La disposición de los aparatos eléctricos se hará sobre un panel bastidor que a su vez se fijará sobre el fondo en el interior del cuadro.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas con tapa desmontable desde el exterior del cuadro.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las paredes adyacentes de otros elementos una distancia mínima del 30% de la dimensión del aparato en la dirección considerada esta distancia cumplirá, además, con las recomendaciones de los fabricantes de aparatos, y será adecuado para que el cuadro cumpla las condiciones exigidas por esta especificación.

La temperatura máxima permisible en cualquier punto del cuadro o de sus componentes será de 50°C. En el caso de que existan elementos electrónicos o de otra tipología que no permita una temperatura ambiente tan elevada, se adoptaran las medidas necesarias de ventilación o refrigeración que límite la temperatura a los valores especificados por los fabricantes de los citados equipos.

El tipo de cableado de los cuadros será el NEMA tipo C que consiste en llevar los cables de salida hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de cables del exterior.

Todos los componentes interiores tanto aparatos como cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

Accesibilidad

Todos los equipos del cuadro deberán ser accesibles para ensayos y mantenimiento desde la parte frontal y/o la parte posterior sin interferir con cualquier equipo adyacente.

Las entradas de todos los cables se harán por la parte inferior del cuadro.

Todos los equipos auxiliares deberán ser montados en posición fácilmente accesible.

La disposición de los aparatos eléctricos se hará sobre un panel o bastidor de chapa perforada o ranurada que a su vez se fijará sobre el fondo en el interior del cuadro.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas con tapa desmontable.

En todo su recorrido, irán por canaletas distintas los cables de fuerza, los cables de control y los cables de transmisión de señales.

Bases de fijación

Consistirá en una estructura adecuada para ser anclada al suelo, con sus pernos de fijación correspondientes. La base de fijación y los pernos de anclaje serán suministrados en el cuadro pero separadamente, de manera que puedan ser instalados antes que el mismo cuadro.

Posibilidades de ampliación

Los cuadros podrán ser ampliables por ambos extremos. La ampliación podrá hacerse sin modificar la columna adyacente.

Transporte

Los cuadros serán montados en fábrica, formando, si por sus dimensiones es posible, un solo conjunto.

Si por limitación de las dimensiones de transporte fuese necesario dividir un cuadro en secciones, el número de éstas será tal que se consiga un montaje mínimo de obra. Todos los elementos para la interconexión de secciones y para su montaje en obra serán suministrado por el vendedor.

Cada sección de cuadro a transportar incluirá sus propios cáncamos de elevación.

Rótulos

Se dispondrán etiquetas de identificación en el frente y parte posterior de cada cuadro. Se utilizará el mismo modelo en todos los cuadros eléctricos de la instalación.

Los componentes de control como elementos de automatización, relés, fuentes de alimentación, protecciones, etc., se identificarán según los diagramas de cableado. Se asegurará la fijación firme de estas identificaciones.

También estarán conveniente marcados según los esquemas eléctricos todos los conductores interiores de los cuadros, en ambos extremos, así como cada una de las bornas de las regletas de conexiones que sean necesarias.

3.1.2.1.2. Componentes de los cuadros eléctricos de baja tensión - Equipo eléctrico

En los apartados que siguen se exponen las especificaciones de los distintos elementos que puedan formar parte de un cuadro eléctrico, agrupados por funciones.

Interruptores automáticos

Los interruptores automáticos cumplirán con lo especificado en la norma UNE 20129. Deberán ser de ruptura al aire y se utilizarán para la protección de circuitos debiendo cumplimentar las características técnicas mínimas siguientes:

- Tensión nominal máxima de servicio 500 V
- Tensión de prueba 50 Hz durante 1 minuto 3 KV
- Poder de corte a 380 V (mínimo) (125% del obtenido por cálculo)
- Intensidad nominal Variable según los casos y según el tipo de disyuntor

3.1.2.1.3. Componentes de los cuadros eléctricos de baja tensión - Aparatos de medida

Transformadores de intensidad de baja tensión

Los transformadores de intensidad deberán estar contruidos según lo especificado en la Norma UNE 21088 y dimensionados de forma que puedan soportar 1,2 veces la intensidad secundaria normal y durante quince minutos (15min), 1,5 veces dicha intensidad.

Se pueden emplear dos tipos de transformadores de intensidad de diferente clase de precisión; unos aplicados para alimentar las bobinas amperimétricas de los contadores de medida y otros para la alimentación de los aparatos de medida o protección. Se indicará la clase de los transformadores a utilizar para su aceptación.

El núcleo magnético será de chapa de grano orientado, de gran permeabilidad a las pequeñas inducciones.

Analizadores de redes

Este Proyecto incluye la sustitución de varios Analizadores de redes que deberán disponer de al menos de tres displays (o un display de gran tamaño) donde podrán visualizarse los siguientes parámetros eléctricos:

- ☐ Tensión simple de cada fase
- ☐ Corriente de cada fase
- ☐ Potencia activa de cada fase
- ☐ Potencia inductiva de cada fase
- ☐ Potencia capacitiva de cada fase
- ☐ Factor de potencia de cada fase
- ☐ Tensión simple trifásica
- ☐ Corriente trifásica
- ☐ Potencia activa trifásica
- ☐ Potencia inductiva trifásica
- ☐ Potencia capacitiva trifásica
- ☐ Factor de potencia trifásico
- ☐ Frecuencia
- ☐ Potencia aparente trifásica
- ☐ Tensiones compuestas

Además incorporara un módulo que permita su comunicación con ordenadores o procesadores de la instalación, según se indica en la Memoria.

La precisión en las lecturas no será inferior al 1%.

Cumplirá con las normas IEC 664 y VDE 0110.

3.1.2.1.4 Componentes de los cuadros eléctricos de baja tensión - Puesta a tierras

Se montará en parte visible, y a todo lo largo del cuadro si éste consta de varios módulos, una pletina de cobre de treinta por tres milímetros cuadrados (30 x 3 mm²) de sección mínima, unida a la red de tierra, y a la que se llevarán conexiones de todas las carcassas, chasis y cualquier otra pieza metálica del equipo del cuadro que normalmente no debe estar en tensión.

3.1.2.1.5. Componentes de los cuadros eléctricos de baja tensión - Montaje

Los cuadros eléctricos de baja tensión deberán ser suministrados completamente montados y conexionados. En caso de que esté constituido por varios módulos que tengan que ser separados para el transporte, podrá ser fácilmente armado en su emplazamiento, tanto la parte de envolvente como las conexiones de enlace.

Según las condiciones ambientales, atendiendo especialmente a los valores de humedad relativa, celeridad de variación de la temperatura y contenido en el aire del polvo, humo, vapores, etc., se cuidará la calidad hermética de la envolvente, o, si fuera ventilada, se graduará y se comprobará el funcionamiento de las resistencias de caldeo.

3.1.2.2. Conducciones eléctricas

Todas las conducciones eléctricas afectadas por este proyecto son de baja tensión (BT): cuando la tensión nominal es igual o inferior a mil voltios (1.000 V) en corriente alterna (c.a.) o a mil quinientos (1.500 V) en corriente continua (c.c.).

3.1.2.2.1. Consideraciones generales

Todos los cables de baja tensión serán de cobre. Este Proyecto no incluye cableados de fuerza, simplemente de alimentación a equipos electrónicos de control pero los valores de las intensidades admisibles para todos los cables, operando bajo tensiones de 600 voltios o menos, serán, como máximo, los especificados en la Norma UNE 21029.

Las secciones mínimas para los cables de baja tensión serán las siguientes:

- ▣ Cableados de control interiores de los armarios 0,75mm².
- ▣ Cableados de control exteriores de los armarios 1mm².
- ▣ Alimentación a los cuadros 4 mm²

No se podrán combinar cables a diferentes tensiones dentro de un mismo multiconductor.

Los terminales de los cables serán del tipo de presión sin soldadura. Todos las puntas de los conductores serán dotadas de terminal.

Los conductores de reserva de los cables se conectarán a terminales de reserva.

Las alimentaciones desde servicios auxiliares serán de tres fases más neutro.

En cualquier caso el aislamiento del cable será de 0,6/1 Kv.

3.1.2.2.2. Canalizaciones

El tendido de cables se hará a lo largo de canales de hormigón, tuberías de acero o PVC, o en bandejas de PVC, de acero inoxidable o de acero galvanizado en caliente. El tendido de cables de fuerza, cables de control y cables de instrumentación, se realizara por canalizaciones independientes.

Las tuberías de PVC irán en instalaciones interiores o edificios o en zonas de alta humedad, serán de montaje en superficie y utilizarán sistemas robustos de sujeción de material plástico con tortillería inoxidable.

Se utilizarán bandejas en el interior de edificios o galerías de servicios, cuando el número de cables a tender requiera más de dos tubos. Las bandejas de cables que se instalen al exterior serán siempre de acero galvanizado en caliente con cubierta de protección.

Tubos PVC para conducciones eléctricas

Todos los tubos para las instalaciones eléctricas serán de PVC reforzado de sección circular, con tolerancia del 2% en el diámetro. Los tubos presentarán sus superficies, especialmente las interiores completamente lisas, sin puntas ni salientes que puedan dañar a los conductores o a sus cubiertas aislantes.

El contratista presentará el modelo de tubo que vaya a utilizar para su aprobación por la dirección de la obra.

Bandejas para cables

Se utilizarán para proteger y canalizar los cables eléctricos.

Sus dimensiones serán las necesarias para los conductores a contener mas un 50% y se considerarán incluidos, soportes, codos, curvas, tapas, tornillería, etc.

Salvo tornillería, estarán construidas en PVC rígido no propagador de la llama, en acero del tipo escalera, de chapa perforada, o de varilla de acero galvanizadas en caliente y también de acero inoxidable, y cumplirán la normativa vigente relativa a resistencia al fuego, a los agentes atmosféricos y de aislamiento. En canalizaciones exteriores serán de chapa de acero galvanizada en caliente con tapa.

La distancia máxima entre soportes será tal que la flecha de las bandejas, una vez cargadas, no supere el 1 % de la longitud del vano.

Cajas de derivación

Serán estancas, protección IP-65, estarán construidas de materiales anticorrosivos, y estarán apropiadamente dimensionadas para permitir una fácil y cómoda realización de los empalmes de cables.

Constarán de dos cuerpos, y la unión entre ambos, una vez realizado el empalme del cable será tal que forme un conjunto hermético que impida el paso del polvo y de la humedad.

Serán apropiadas para la tensión de régimen señalada en el proyecto y cumplirán todas las normas vigentes en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Irán equipadas con prensacables, de las dimensiones apropiadas en cada caso y regleta de conexiones.

Se evitará, tanto en la instalación como en la construcción de las cajas, el contacto de metales de potencial electrolítico distinto, para prevenir corrosiones en presencia de humedad.

En ningún caso se permitirá la presencia de tornillos o agujeros pasantes hacia el interior de las cajas.

Los prensacables serán de material plástico e irán roscados, y en su colocación, se aplicará a las roscas algún producto apropiado impermeabilizante y protector de roscas, que tenga sus propiedades demostradas de no endurecerse con el tiempo, no ser corrosivo para los materiales

con los que va a estar en contacto y no ser conductor de electricidad. Asimismo, a toda la tornillería se aplicará algún producto protector de roscas de análogas propiedades. Los modelos de cajas de derivación, han de ser autorizados por la dirección de las obras.

Instalación de tubos

En las instalaciones con tubos de acero el trazado de tubos se dispondrá de forma que los cables se tiendan fácilmente. No se permitirá más de un codo de 90° en cada tramo de tubería.

Los codos de los tubos, tendrán un radio de curvatura no inferior a diez veces el diámetro exterior del mismo y deberán hacerse con una máquina curvadora adecuada que no deforme la sección circular del tubo.

En instalaciones con tuberías, el trazado de tubos se dispondrá en tramos rectos, dejando un espacio libre entre las bocas de dos tramos sucesivos que permita al cable curvarse para formar el codo. En estos codos, si fuera necesario podrá proporcionarse una protección suplementaria al cable mediante encintado o cualquier otro tipo de recubrimiento con materiales no metálicos.

A la entrada de cajas de derivación, armarios, cajas de bornas, aparatos, etc., se dejará también un tramo libre unos 20 cm o, como mínimo, el doble del radio de curvatura mínimo que permita el fabricante del cable, para disponer una cota en el cable. Las entradas de cables en los distintos receptores será siempre directamente a través de prensacables.

Los finales de tubos se escarificarán para evitar que puedan dañar los cables. En los finales de tubos metálicos se dotarán de coquillas con borde redondeado para protección de los cables.

El tamaño de los tubos se determinará teniendo en cuenta que tres o más cables no ocupen más de 30% de la sección del tubo, 2 cables más del 25% y 1 cable más de 40%.

Los cables se pasarán por las conducciones con gran cuidado para evitar dañarlos. Cuando sea preciso, se utilizará talco u otro producto previamente aprobado para facilitar el movimiento del cable. En los puntos donde el cable entra en una conducción se curvará con un radio amplio.

Durante su instalación los cables se manejarán cuidadosamente para evitar que puedan ser dañados.

La tensión a que se someten durante el tendido, no excederá los límites permitidos por el fabricante del cable. Se preferirán mallas de tracción para los cables grandes.

Los extremos de los cables que salgan de zanja se enrollarán y dotarán de una caja o cubierta de protección hasta que se vayan a conectar al equipo de forma permanente.

Todos los extremos provisionales de los cables, se protegerán contra la suciedad y, humedad para evitar que dañe su aislamiento. Las puntas de cables se protegerán con una caperuza de plomo soldada a la funda del cable. Como precaución adicional, antes de hacer la conexión definitiva, se cortarán y tirarán los últimos 200mm de cables de media tensión; se tendrá en cuenta esta precaución en el tendido del cable.

Una vez instalados los cables y terminados los ensayos en los mismos, se sellarán con pasta adecuada todas las bocas de los tubos y conductos que queden sobre el nivel del suelo.

Cuando los cables pasen a través de cimentaciones de edificios se dispondrán conductos y aberturas en las fundaciones para permitir su entrada. Estas entradas se sellarán posteriormente con pasta adecuada.

3.1.2.2.3. Instalación del cable

El recorrido de los cables se elegirá de manera que las estructuras existentes presten protección física a los cables.

En el caso de que haya cables de diferente tensión en el mismo canal, se agruparán por clases de tensión.

Se preverá en los canales espacio suficiente de reserva para la adición de un 50% más de cables.

Los cables se dispondrán de manera que se reduzcan al mínimo los cruces.

Empalmes y terminales de cables

Como norma general, no se permitirá ningún tipo de empalme en los cables.

Los terminales de los cables serán del tipo de presión sin soldadura. Todos las puntas de los conductores serán dotadas de terminal.

Normativa

En la ejecución de conducciones eléctricas de baja tensión se aplicará el "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" del Ministerio de Industria y Energía (Decreto 2413/1973) de 20 de Septiembre, BOE de 9-10-73) y sus Instrucciones Complementarias.

Será de aplicación la terminología establecida en la instrucción MIBT 001 del REBT.

Materiales

Se empleará el siguiente tipo de cable:

- ▣ Los cables de control y cables de alimentación a paneles de control serán del tipo no propagadores de INCENDIO, de la Norma UNE 21.026 y de las siguientes características:
- El aislamiento estará constituido por una capa de mezcla aislante de 09 etileno-propileno con denominación normalizada AD1. La máxima temperatura admisible será de 90°C y la máxima temperatura en cortocircuito será de 250°C.
 - La cubierta estará constituida por una capa de policloropreno con denominación normalizada CN4: Termoestable. No propagador de la llama. De buena resistencia a la humedad y a la intemperie.

3.1.2.3. Cableado de instrumentos

Este Proyecto incluye la revisión y reconexión de algunos cableados a instrumentación, para lo que se seguirán las recomendaciones dadas por el fabricante.

Esta especificación cubre los requisitos de cableado y las consideraciones de diseño que se refieren a sistemas de señales de instrumentación tales como instrumentos electrónicos, termopares, termómetros de resistencia, niveles, caudalímetros, etc.

Recomendaciones:

- Cada par de conductores deberá ser adecuadamente identificado en cualquier unión donde estén presentes otros conductores. Todos los terminales serán claramente identificados. Los terminales a la entrada de los cuadros de control serán etiquetados con la sigla o tag del instrumento correspondiente.
- La carga resistiva que se pueda poner en cada generador de señal, la cual estará indicada en la información técnica del fabricante de la instrumentación, nunca debe ser excedida.
- Los receptores de señales en voltaje tendrán una impedancia lo más próxima a infinito respecto a la impedancia en el resto del circuito. Esta incluye la impedancia del cable y la impedancia de salida del generador de señal.

- El cableado entre los armarios de control y los instrumentos será por cable apantallado de dos o tres conductores trenzados.
- Todas las entradas de cables deben ser tales que eviten posibles focos de fuego y/o altas temperaturas, aislándose convenientemente cuando esto sea posible.
- Entre los cables de instrumentos y las fuentes posibles de Interferencias (interruptores, paneles de contactores, paneles de control de motores, rectificadores, transformadores y máquinas rotativas) se mantendrá la máxima separación posible.
- Entre cables de instrumentos y cables de potencia, en recorridos paralelos, se mantendrá la máxima separación posible.
- Todos los cables y sus extremos serán identificados con marcas y códigos de acuerdo con las características del cable.
- Todos los terminales y conductores serán identificados de acuerdo con los diagramas de cableado.
- Protección contra la humedad. Todos los rutados de cables se diseñarán para evitar las acumulaciones de agua. Todos los instrumentos de campo estarán previstos de juntas estancas resistentes en su totalidad a prueba de intemperie. Todas las cajas de derivación serán a prueba de intemperie y serán previstas con dispositivos de venteo o drenaje.

3.1.2.4. Redes de comunicación

Este Proyecto incluye el tendido de varias líneas de comunicación, en concreto para redes tipo Ethernet/Profinet, para lo cual se exige el cumplimiento de todas las premisas que exigen estos estándares.

En la definición de los materiales a utilizar en este Proyecto se incluyen los elementos específicos en cuanto a tipos de cable y conectores recomendados por el fabricante del hardware.

Recomendaciones:

- En los casos en que el tendido de los conductores de red se tenga que realizar en el exterior de los armarios eléctricos, se recomienda el uso de tubos flexibles tipo Anaconda para protegerlo de agresiones externas.
- Entre los cables de red y las fuentes posibles de Interferencias (interruptores, paneles de contactores, paneles de control de motores, rectificadores, transformadores y máquinas rotativas) se mantendrá la máxima separación posible.
- Entre cables de red y cables de potencia, en recorridos paralelos, se mantendrá la máxima separación posible.
- Todos los cables y sus extremos serán identificados con marcas y códigos de acuerdo con las características del cable.
- Todos los terminales y conductores serán identificados de acuerdo con los diagramas de cableado.

Como norma general, se recomienda seguir las indicaciones presentes en el documento "PROFINET. Installation Guideline for Cabling and Assembly", disponible para su descarga en la página web www.profibus.com .

3.2. NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN.

3.2.1. Generalidades

El objetivo básico de todo el dispositivo de control o automatización será el conseguir la máxima eficacia en el funcionamiento de la instalación.

Otros objetivos serán como mínimo:

- ☐ Conseguir un alto grado de seguridad tanto de instalaciones como del personal de explotación.
- ☐ Optimizar costes, tanto de personal como de energía, reactivos, reparaciones, etc.
- ☐ Facilitar al personal de explotación las tareas de vigilancia y operación.
- ☐ Reducir daños por avería.
- ☐ Recepción inmediata de situaciones críticas.
- ☐ Obtención de información de los parámetros más importantes de funcionamiento de la instalación.
- ☐ Facilitar la elaboración de estadísticas, informes, gráficos, tendencias, etc.

Este Proyecto describe una solución detallada para la tarea de Control encomendada por lo que cada Concursante propondrá los elementos y medios considere necesarios para desarrollar dicha solución con exactitud. Justificará la adopción de los mismos acreditando los siguientes puntos:

- Buen funcionamiento en otras instalaciones de similares características.
- Uniformidad en la selección de los equipos que componen los diferentes niveles de la jerarquía de control, pretendiéndose la máxima integración de todos ellos.
- Elevado nivel de implantación nacional de la solución y fabricante seleccionado, de forma que se facilite su instalación y puesta en servicio y su mantenimiento a lo largo de los años. Por esto mismo no se acepta la inclusión de software "a medida" en el caso de los Scada, sino que se exige el uso de sistemas comerciales en todos los casos.

La comprobación del cumplimiento de las condiciones de funcionamiento de la instalación, de las garantías ofrecidas por los Concursantes y de las sanciones que pudieran establecerse en relación

con el funcionamiento y la explotación, se realizará tomando como base la adecuación de las funcionalidades obtenidas a lo expresado en la Memoria.

3.2.2. Criterios de automatización

3.2.2.1 Selección de los equipos y software.

La selección de los diferentes autómatas que deberán instalarse en las distintas estaciones del Proyecto debe obedecer a las premisas indicadas mas arriba y tendrá en cuenta los siguientes puntos:

- La herramienta de ingeniería necesaria para la programación de todos ellos debe ser la misma, para facilitar el mantenimiento y posteriores mejoras del conjunto.
- Dentro de lo posible, se minimizará la cantidad de referencias utilizadas para reducir los stocks de repuestos necesarios.
- La capacidad de memoria debe estar sobredimensionada para permitir ampliaciones futuras.
- En todos los casos permitirán ampliaciones de hardware.
- Deben contar con puertos de comunicación con el protocolo de Telecontrol integrado.
- Deben ser de última generación de forma que su obsolescencia en el mercado se produzca lo más tarde posible.

3.2.2.2. Programación de los autómatas.

Este Proyecto incluye la programación del sistema de control de varias instalaciones diferentes que ya se encuentran en servicio.

Uno de los objetivos principales del Proyecto es la actualización de los autómatas que realizan estas tareas para facilitar su mantenimiento y la integración en un sistema de Telecontrol pero es evidente que debe plantearse que esta reprogramación puede reportar también alguna mejora en el funcionamiento de las instalaciones, basadas en la experiencia del funcionamiento de las mismas a lo largo de los años.

Para ello, se cuenta en principio con realizar una reproducción de las lógicas actualmente programadas y que deberán ser detalladas por el personal técnico del Contratante, sobre las que se podrán aplicar las mejoras que dicho personal pueda aportar.

Es muy importante que el Adjudicatario disponga de una información detallada de la lógica requerida para cada una de las instalaciones y dicha información deberá ser aportada por el Contratante con la suficiente antelación al inicio de los trabajos.

Al tratarse de una renovación de equipos ya existentes, no es necesario replantearse la estructura o cantidad de señales de entrada y salida de cada uno de ellos, por lo que se respetarán las configuraciones actuales excepto en los casos que se mencione expresamente en la Memoria.

3.2.2.3. Programación de los Sistemas de Supervisión Locales.

Al igual que ocurre con los autómatas, este Proyecto incluye la programación de una nueva capa de Supervisión y Mando para todas las plantas afectadas.

Los nuevos equipos de supervisión y mando (Paneles Táctiles y Software Scada) deberán permitir, como mínimo, todas las funcionalidades disponibles en los sistemas existentes en la actualidad, a las que habrá que añadir las mejoras que los avances técnicos producidos en este campo ponen a nuestro alcance en la actualidad.

Los puntos donde se apreciarán con mas intensidad estas mejoras son los siguientes:

- Gestión de las alarmas. Los avisos generados por determinadas condiciones de fallo o avería podrán, aparte de ser representados en las pantallas pertinentes, provocar el envío de mensajes de correo electrónico.
- Gestión de históricos. Las herramientas de almacenamiento de datos actuales son mas potentes que las existentes y permitirán mejorar la creación de históricos.
- Diagnóstico de Hardware de PLC. Actualmente se puede disponer de herramientas de diagnóstico que nos pueden indicar detalladamente cual es el fallo detectado y en que canal o tarjeta ha sucedido.

3.2.2.4. Programación de los Sistemas de Telecontrol.

Otro de los motivos principales de la ejecución de este Proyecto es el dotar a este conjunto de infraestructuras de un sistema de Telecontrol estable, fiable y completo que permita, desde las estaciones de jerarquía superior, acceder a la supervisión de las estaciones de jerarquía inferior. Las características del sistema son las siguientes:

- Integración en una o varias centrales de supervisión de estaciones de proceso ampliamente distribuidas en el espacio
- Utilización de diferentes redes de comunicaciones públicas y privadas para la vigilancia y el control de subestaciones de telecontrol
- Intercambio cíclico o controlado por eventos de los datos del proceso, con etiqueta de fecha/hora incluida, mediante protocolos de telecontrol especiales
- Control efectivo de todo el proceso por parte de los operadores
- Acceso online a las subestaciones para el diagnóstico, la teleprogramación y el mantenimiento

Este sistema se describe detalladamente en la Memoria.

Se hace necesario seleccionar un Protocolo de Telecontrol para la comunicación de las diferentes estaciones y, en este Proyecto, se ha elegido el uso de IEC 60870-5-104, por la capacidad que posee de almacenar los datos en las remotas en caso de fallo en la comunicación y reenviarlos al maestro una vez que desaparezca el fallo y se restablezca la comunicación.

Descripción del protocolo 104:

IEC 60870-5-104 (IEC 104) es una extensión del protocolo IEC 101 con cambios en los servicios de la capa de transporte, de la capa de red, de la capa de enlace y de la capa física para satisfacer la totalidad de accesos a la red. El estándar utiliza la interfaz de red TCP / IP para disponer de conectividad a la red LAN (Red de Área Local) con routers con diferentes protocolos de enrutamiento (RDSI, X.25, Frame relay, etc) también se puede usar para conectarse a la WAN (Wide Area Network). La capa de aplicación IEC 104 se conserva igual a la del IEC 101 con algunos de los tipos de datos y los servicios no utilizados

Generalmente para los sistemas de energía se utiliza el protocolo IEC 104 para el centro telecontrol y el protocolo IEC 101 para la interacción con las remotas de campo. El protocolo TCP se utiliza para garantizar la confiabilidad de los datos que son de vital importancia debido a que la

respuesta y la interacción entre el scada y los sistemas de control de las subestaciones de transmisión requieren la mayor rapidez y eficacia posible, debido a que las operaciones son medidas en milisegundos.

La interoperabilidad entre dispositivos de diferentes fabricantes está garantizada por la lista de interoperabilidad, que se define por la norma.

El protocolo define dos modos de transmisión de los datos, la transmisión no balanceada, que permite que una estación primaria inicia todas las transmisiones de mensajes e implica funcionamiento bajo interrogación. Se interroga periódicamente a las Remotas. Las Remotas solo pueden transmitir cuando son interrogadas. Y la transmisión balanceada en la que cualquier estación es primaria y secundaria a la vez y puede iniciar una transmisión de mensajes. Permite que las Remotas generen respuestas espontáneas. Permite que parte de la información se transmita espontáneamente y otra por 'interrogación'.

3.2.2.5. Programación de la Supervisión remota.

La funcionalidad de Supervisión de una estación remota de la que se dispondrá desde cada estación supervisora corresponderá con la existente a nivel local en dicha remota en cuanto a los estados de los equipos e instrumentos de la misma. El protocolo de Telecontrol nos permite asegurar el envío de estos datos hacia la estación supervisora y la integración del mismo en el propio software Scada elegido lo facilita al máximo. Al haberse unificado toda la estructura de automatización y supervisión en un mismo fabricante, se permite al máximo la reutilización del trabajo de programación realizado en el Scada de la estación remota para la representación de la parte correspondiente de la misma en la estación supervisora.

3.2.2.6. Condiciones de la programación.

- Tanto el paquete SCADA instalado como los códigos y librerías desarrollados con el mismo, deberán ser genéricos respecto a las marcas de plc's instalados, de modo que se facilite el mantenimiento, sustitución o ampliación del sistema de acuerdo con las necesidades de la EDAR. A tal fin el desarrollo del programa se ajustará a los estándares de programación para facilitar la interpretación del mismo y en cualquier caso será el Órgano de Contratación el que aprobará de forma definitiva, con las indicaciones que sean necesarias y previa presentación

y revisión de la documentación, el tipo de programación a instalar.

- Se facilitará todo código o librería desarrollado (SCADA, programación de PLC's) para los sistemas de control que deberá ser debidamente documentado, para facilitar el mantenimiento de dicho sistema.
- La propiedad tanto del software, licencia y resto de documentación escrita de los programas indicados anteriormente, serán del Órgano de Contratación y no se permitirá el uso de la misma a terceros, salvo autorización expresa del Contratante.
- Tanto el software, licencias así como cualquier otra documentación derivada de las distintas aplicaciones indicadas anteriormente, estarán disponibles en la EDAR y formarán parte de la documentación general de dicha instalación.
- Todo el software desarrollado (SCADA, programación de PLCs, etc.) deberá ser flexible y modificable por cualquier programador.

3.2.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS PREVISTOS.

A continuación se indican los datos técnicos de los elementos seleccionados para formar parte del sistema de control descrito en este proyecto, dividido en los diferentes emplazamientos del mismo:

3.2.3.1. ECOCIUDAD.

ORDENADOR PARA SCADA.

Ordenador industrial en formato rack 19", con procesador Intel Core I5, 16GB DDR3 RAM, Doble disco duro en espejo 2x1Tb, Vigilancia de temperatura y ventilador, 2 puertos Ethernet Gbit, Fuente de alimentación 220VAC industrial, Sistema Operativo Windows 7 Ultimate.

3.2.3.2. EDAR ALMOZARA

ORDENADOR PARA SCADA.

Ordenador industrial en formato rack 19", con procesador Intel Core I5, 16GB DDR3 RAM, Doble disco duro en espejo 2x1Tb, Vigilancia de temperatura y ventilador, 2 puertos Ethernet Gbit, Fuente de alimentación 220VAC industrial, Sistema Operativo Windows 7 Ultimate.

PLC

Autómata con CPU con 1 Mb de memoria de programa y 5 Mb de datos, para aplicaciones con requisitos elevados en cuanto a volumen de programas y conectividad. • Alta velocidad de procesamiento con aritmética binaria y en coma flotante • Utilización como controlador (autómata/PLC) central en líneas de fabricación con periferia central y descentralizada • Interfaz PROFINET IO IRT con switch de 2 puertos • Interfaz PROFINET adicional con dirección IP independiente • PROFINET IO-Controller para operar periferia descentralizada en PROFINET. • Funcionalidad I-Device de PROFINET para conectar la CPU a modo de dispositivo inteligente PROFINET con un controlador SIMATIC o PROFINET I/O no Siemens. • Interfaz maestro PROFIBUS DP • Modo isócrono en PROFIBUS y PROFINET • Servidor web integrado con la posibilidad de crear páginas web definidas por el usuario.

Protocolo de Telecontrol 104 integrado.

MÓDULO DE SEGURIDAD DE RED

Módulo de seguridad para proteger equipos y redes en aplicaciones de automatización y para proteger la comunicación industrial mediante VPN (hasta 128 túneles simultáneos y máx. 128 equipos en la red interna para VPN L2) y FIREWALL; otras funciones: traducción de dirección de red (NAT/NAPT), servidor DHCP, Syslog, nombres simbólicos para direcciones IP, PPPOE, DYNDNS, SNMP (V1+V3), reglas de Firewall globales

ROUTER ADSL.

Router industrial ADSL; para la comunicación IP, por cable, de PLCs basados en Ethernet via proveedor de servicios de internet. VPN, Firewall, NAT. 1 x RJ45, 1 x Entrada Digital, 1 x Salida Digital, ADSL2T, ANNEX A.

SWITCH PARA CAMBIO DE MEDIO A FIBRA ÓPTICA

SWITCH GESTIONADO, 4 X 10/100MBIT/S RJ45 PORTS, 2 X 100MBIT/S MULTIMODE BFOC, DIAG. POR LED, CONTACTO DE SENALIZ. FALLO CON TECLA SET ALIMENTACION REDUNDANTE, PROFINET-IO DEVICE, GESTION DE RED, USABLE EN EL ANILLO REDUNDANTE.

DESCENTRALIZACIÓN DE ENTRADAS-SALIDAS EN PROFINET

Módulo de interfaz para conectar los módulos de periferia con un controlador superior dotado de PROFINET o PROFIBUS • Conexión de bus PROFINET - 2 puertos para topología en línea - Conexión PN seleccionable vía BusAdapter (ST, HF) - Dos conectores hembra RJ45 integrados (BA).

MÓDULOS DE ENTRADAS DIGITALES

Módulos de entradas digitales (DI) 16 canales a 24VCC • BaseUnits para conexión monofilar o multifilar • Rotulación frontal de los módulos, de gran claridad • Indicador LED de diagnóstico, estado y error • Formación de grupos de carga individuales e integrados en el sistema con barras de distribución de potencial autoinstalables.

MÓDULOS DE SALIDAS DIGITALES

Módulos de salidas digitales (DO) 16 canales a 24VCC • BaseUnits para conexión monofilar o multifilar • Rotulación frontal de los módulos, de gran claridad • Indicador LED de diagnóstico, estado y error • Formación de grupos de carga individuales e integrados en el sistema con barras de distribución de potencial autoinstalables.

MODULOS DE ENTRADAS ANALÓGICAS

Módulos de entradas analógicas (AI) de 4 canales • Rangos de medida para intensidad 4-20mA a 2 y 4 hilos • BaseUnits para conexión a 2, 3 y 4 hilos • Rotulación frontal de los módulos, de gran claridad • Indicador LED de diagnóstico, estado y error • Formación de grupos de carga individuales e integrados en el sistema con barras de distribución de potencial autoinstalables.

MODULOS DE SALIDAS ANALÓGICAS

Módulos de salidas analógicas de 4 canales de tensión e intensidad • BaseUnits para conexión a 2, 3 y 4 hilos • Clases de función Standard, High-Feature y High-Speed • Rotulación frontal de los módulos, de gran claridad • Indicador LED de diagnóstico, estado y error • Formación de grupos de carga individuales e integrados en el sistema con barras de distribución de potencial autoinstalables.

PANEL DE OPERADOR

Pantalla TFT widescreen de 7" de diagonal (16 millones de colores); • Funcionalidad homogénea de gama alta con archivos, scripts, visor PDF/Word/Excel, Internet Explorer, Media Player y servidor web • Pantallas con iluminación variable de 0 a 100 % vía PROFlenergy, desde el proyecto HMI o desde un controlador • Diseño industrial moderno, frentes de fundición inyectada de aluminio • Conexión a PLC por Profinet.

3.2.3.3. P.R.A.

ORDENADOR PARA SCADA.

Ordenador industrial en formato rack 19", con procesador Intel Core I5, 16GB DDR3 RAM, Disco duro 1Tb, Vigilancia de temperatura y ventilador, 2 puertos Ethernet Gbit, Fuente de alimentación 220VAC industrial, Sistema Operativo Windows 7 Ultimate.

Resto de materiales como en EDAR Almozara

3.2.3.4. EDAR ALFOCEA

PLC

Controlador con memoria de 125Kb, interfaz PROFINET IO-Controller integrada para la comunicación entre los controladores SIMATIC, HMI, la programadora y otros componentes de automatización - Communication Module con interfaz PROFIBUS DP maestro integrada - Servidor web integrado con páginas web estándar y personalizadas - Funcionalidad Data Logging para

archivar datos del programa de usuario durante el tiempo de ejecución - Potentes funciones tecnológicas integradas, como contaje, medición, regulación y control de movimiento - Entradas/salidas analógicas y digitales integradas.

MÓDULO DE COMUNICACIONES PARA PROTOCOLO 104

Conexión basada en Ethernet a TeleControl p. ej. a través de Internet • Transmisión optimizada para telecontrol de valores medidos, valores manipulados o alarmas • Envío automático de mensajes de alarma por correo electrónico • Búfer de hasta 64.000 valores para garantizar una base de datos segura incluso ante interrupciones temporales de la comunicación • Comunicación segura por VPN, conexiones basadas en IPSec • Protección de acceso por medio de Stateful Inspection Firewall • Señalización clara mediante LED para un diagnóstico rápido y sencillo.

ROUTER 3G-GPRS

ROUTER 3G PARA LA COMUNICACION IP INALAMBRICA DE PLC BASADOS EN ETHERNET VIA TELEFONIA MOVIL 3G HSPA+, VPN, FIREWALL, NAT 2-PORT SWITCH 1XENTRADA DIG., 1XSALIDA DIG.

PANEL DE OPERADOR

Pantalla TFT widescreen de 7" de diagonal (16 millones de colores); • Funcionalidad homogénea de gama alta con archivos, scripts, visor PDF/Word/Excel, Internet Explorer, Media Player y servidor web • Pantallas con iluminación variable de 0 a 100 % vía PROFlenergy, desde el proyecto HMI o desde un controlador • Diseño industrial moderno, frentes de fundición inyectada de aluminio • Conexión a PLC por Profinet.

3.2.3.5. EBAR MONZALBARBA, EBAR MARGEN DERECHA, EBAR ALMOZARA.

Materiales como en EDAR Alfocsa.

4. SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO ASISTIDO POR ORDENADOR.

4.1 GENERALIDADES GMAO

El sistema tipo GMAO que forma parte de este Proyecto debe cumplir con las funcionalidades típicas de este tipo de sistemas y, en concreto, del modelo seleccionado cuyas características se detallan en el documento Adjunto “INTRODUCCIÓN A ABISMO”.

El modo de operación elegido es con servidor propio y cesión de licencia en lugar de como alquiler de software como servicio (SaaS, “Software as a Service”), por tanto debe contar con un ordenador servidor dedicado que será instalado en las dependencias de Ecociudad Zaragoza. Dicho ordenador debe cumplir las siguientes características:

Servidor con Procesador Intel® Xeon® E5-2620v3, RAM 16GB DDR4 (1x16GB Registered DIMMs, 2133 MHz), tarjeta de red HPE Embedded 1Gb Ethernet 4-port 331i Adapter, Controladora HPE Flexible Smart Array P440ar/2GB cache SAS 12G, discos SFF 2,5" Hot Plug (incluye 2 discos de 300GB SAS 6G 10krpm), Fuente de alimentación (2) HPE 500W Flex Slot Platinum Power Supply, Formato Rack (2U), incluye HPE Easy Install Rails.

Software requerido:

Windows 2012 Server Standard

SQL Server 2016

MS ISS 10, incluido en Windows 2012 Server Standard

MS Reporting Server, incluido en SQL Server 2016

Una vez instalado, este equipo deberá contar con conexión ADSL que permita el acceso a internet y con la configuración necesaria para que puedan acceder al mismo los usuarios permitidos desde las instalaciones remotas.

4.2 IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

La implantación de un sistema de este tipo la debe realizar la empresa proveedora del mismo, que es quién conoce la metodología de la carga inicial, estructuración de las bases de datos, tabulación, carga de informes y planes de mantenimiento, personalización del sistema y formación pero debe tenerse en cuenta que, para la inclusión en el sistema de todos los equipos de las plantas que vayan a ser integradas en el mismo, tendrá que participar activamente el personal técnico de dichas plantas.

4.3 SOFTWARE PARA GESTIÓN DE INSTALACIONES DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA

Como opción a añadir a este Software, se propone la aplicación Ges@qua que ha sido desarrollada específicamente para el control y gestión de instalaciones de producción del ciclo del agua (control de incidencias, control de consumos eléctricos, control de producción, etc.), y muy especialmente para el control de la Calidad del Agua en todas sus fases, incluido la destinada al consumo humano conforme a los controles obligatorios impuestos por la legislación vigente tanto europea como cualquier otra normativa nacional o local que fuera de aplicación, y ello en base a la total parametrización del sistema.

Sus características se detallan en el documento Adjunto “INTRODUCCIÓN A GES@QUA”

FIRMA:

20 DE MAYO DE 2017

EL INGENIERO TÉCNICO AUTOR DEL PROYECTO:

FDO. RAFAEL ESCUDERO ESPINEL