



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

OBRA:


ADECUACION SEDE BULLRICH – SAP

ANEXO III - BMS

LÍNEA: SOFSE CENTRAL

	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
NOMBRE	SAMA SERGIO ARIEL ARQUITECTO		
FIRMA			
FECHA	17/11		

Arq. FERNANDEZ MAMOTIUK
TRENES ARGENTINOS
OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA		191
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH		SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2		Revisión 00
	ANEXO III - BMS		10/2017
			Página 2 de 36

1 Generalidades

1.1 Documentos relacionados

Los planos y disposiciones generales del Contrato, incluyendo Condiciones Generales y Complementarias y Apartados de Especificaciones.

1.2 Términos estándar


1.2.1 Normas

- ASHRAE: American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado)
- AHU: Air Handling Unit (unidad de tratamiento de aire)
- BACnet: Building Automation Controls Network (red de controles de automatización para edificios)
- BMS: Building Management System (Sistema de gestión de edificios)
- DDC: Direct Digital Control (control digital directo)
- EIA: Electronic Industries Alliance (Alianza de Industrias Electrónicas)
- GUI: Graphical User Interface (interfaz gráfica de usuario)
- HVAC: Heating, Ventilation and Air Conditioning (calefacción, ventilación y aire acondicionado)
- IEEE: Institute of Electrical and Electronic Engineers (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos)
- MER: Mechanical Equipment Room (sala de equipos mecánicos)
- PID: Proportional, Integral, Derivative (proporcional integral derivativo)
- VAV: Variable Air Volume Box (caja de volumen de aire variable)

1.2.2 Comunicaciones y protocolos

- ARP: Address Resolution Protocol (protocolo de resolución de direcciones)
- CORBA: Common Object Request Broker Architecture (arquitectura común de broker de peticiones de objetos)
- CSMA/CD: Carrier Sense Multiple Access/Collision Detect (acceso múltiple por detección de portadora con detección de colisiones)
- DDE: Dynamic Data Exchange (intercambio de datos dinámico)
- FTT: Free Topology Transceivers (transceptores de topología libre)
- HTTP: Hyper Text Transfer Protocol (protocolo de transferencia de hipertexto)
- IIOP: Internet Inter-ORB Protocol (protocolo Inter-ORB de Internet)
- LAN: Local Area Network (red de área local)
- LON: Echelon Communication - Local Operating Network (comunicación Echelon; red de funcionamiento local)
- MS/TP: Master Slave Token Passing (paso de testigo maestro/esclavo)

Arq. FERNANDO MAMOTIUK
TRENES ARGENTINOS
OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA	
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH	SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2	
	ANEXO III - BMS	
		<i>Revisión 00</i>
		<i>10/2017</i>
		<i>Página 3 de 36</i>

- ODBC: Open DataBase Connectivity (conectividad abierta de bases de datos)
- ORB: Object Request Broker (broker de peticiones de objetos)
- SNVT: Standard Network Variables Types (tipos de variables de red estándar)
- SQL: Structured Query Language (lenguaje de consulta estructurado)
- UDP: User Datagram Protocol (protocolo de datagramas de usuario)
- XML: eXtensible Markup Language (lenguaje de etiquetado ampliable)


1.2.3 Controladores

- ASD: Application Specific Device (dispositivo específico para una aplicación)
- AAC: Advanced Application Controller (controlador de aplicación avanzado)
- ASC: Application Specific Controller (controlador de aplicación específico)
- CAC: Custom Application Controller (controlador de aplicación personalizado)
- DCU: Distributed Control Unit (unidad de control distribuida)
- LCM: Local Control Module (módulo de control local)
- MC: MicroControllers (microcontroladores)
- MCI: MicroInterface (microinterfaz)
- MN-II: Microzone II direct digital controller (controlador digital directo)
- MN-FLO: Micronet 2000 Pressure Independent VAV Controller (controlador de presión independiente).
- NSC: Network Server Controller (controlador de servidor de red)
- PPC: Programmable Process Controller (controlador de procesos programable)
- PPC: Programmable Process Controller (controlador de procesos programable)
- SDCU: Standalone Digital Control Units (unidades de control digitales autónomas)
- SLC: Supervisory Logic Controller (controlador de lógica de supervisión)
- UEC: Unitary Equipment Controller (controlador de equipo unitario)
- VAVDDC: Variable Air Volume Direct Digital Controller (controlador digital directo de volumen de aire variable)

1.2.4 Herramientas y software

- AMBCx: Automated Monitoring Based Commissioning (puesta en marcha de sistemas de monitoreo automatizado)
- APEO: Automated Predictive Energy Optimization (optimización predictiva de energía automatizada)
- DR: Demand Response (Requerir respuesta)


 Arq. FERNANDO MAMOTIUK
 TRENES ARGENTINOS
 OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA		143
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH		SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2		Revisión 00
	ANEXO III - BMS		10/2017
			Página 4 de 36

- CCDT: Configuration, Commissioning and Diagnostic Tool (herramienta de configuración, puesta en marcha y diagnóstico)
- BPES: BACnet Portable Engineering Station (estación de ingeniería BACnet portátil)
- LPES: LON Portable Engineering Station (estación de ingeniería LON portátil)
- POT: Portable Operator's Terminal (terminal de operador portátil)
- PEMS: Power and Energy Management Software (software para el manejo de la energía)

1.3 Cualificaciones del licitante y presentación de pre-oferta

Todos los licitantes deben ser contratistas de automatización de edificios dedicados a la instalación de sistemas de automatización de edificios con control digital directo con un mínimo de 3 años de experiencia.

El Contratista del Sistema de Gestión de Edificios (BMS) deberá disponer de una instalación de servicio completa a menos de 50 km del proyecto y que cuente con técnicos formados y certificados por el fabricante en la configuración, programación y servicio del sistema de automatización. Los técnicos del contratista deberán estar plenamente capacitados para proporcionar instrucciones y servicio de mantenimiento de emergencia y de rutina para todos los componentes del sistema.


Todos los licitantes deben ser distribuidores autorizados o delegaciones de los fabricantes especificados.

1.4 Alcance de los trabajos

El Contratista deberá suministrar e instalar un sistema de automatización de edificio completo, incluyendo todo el hardware necesario y todo el software operativo y de aplicación que sea preciso para ejecutar las secuencias de control del funcionamiento requeridas en la presente especificación. Todos los componentes del sistema –estaciones de trabajo, servidores, controladores de aplicación, controladores unitarios, etc.– deberán comunicarse empleando el protocolo BACnet definido en la norma ASHRAE 135-2007 o en la norma EIA 709.1, el protocolo LonTalk™ o el protocolo Modbus. No se utilizará ninguna pasarela para la comunicación con los controladores suministrados conforme a esta sección.

El sistema BMS será parte integral y completamente integrado a la base de datos del sistema BMS central de operaciones Enterprise Server que estará en la Estación de Constitución.


 Arq. FERNANDO MAMOTIUK
 TRENES ARGENTINOS
 OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA		144
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH		SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2		Revisión 00
	ANEXO III - BMS		10/2017
			Página 5 de 36

Así mismo el sistema podrá ser monitoreado desde los puestos de operación sitios en Estación Constitución, Estación Retiro o localmente vía acceso a Web Station.

El sistema como mínimo, deberá suministrar controles para lo siguiente:


- Grupo electrógeno. Por integración y por contactos secos.
- Tablero de transferencia automática. Por integración y por contactos secos.
- UPS, por integración y falla por contacto seco.
- Multi-medidores de energía. Por integración.
- Niveles de tanque de agua sanitaria.
- Sensor de temperatura en sala RACK.
- Estado de Tableros de bombeo de agua (Estado manual o automático, Marcha, Parada y Falla).
- Control y Estado de Tableros de Ventiladores (Estado manual o automático, Marcha, Parada y Falla, orden de arranque).

En caso de que el tablero o equipo a comandar o monitorear, no cuente con los elementos necesarios para ejecutar lo antes mencionado, El Contratista, proveerá, instalara y pondrá en marcha los mismos, para que se pueda lograr el fin indicado.

Excepto cuando se especifique lo contrario, el sistema de control deberá estar compuesto por todos los controladores de red Ethernet, unidades de control digitales autónomas, estaciones de trabajo, software, sensores, transductores, relés, válvulas, compuertas, actuadores de compuerta, paneles de control y otros equipos accesorios que sean necesarios, junto con un sistema completo de conexiones de enclavamiento eléctrico, con el fin de cumplir el objetivo de la especificación y construir un sistema completo y utilizable. Coordinar los requisitos con los diversos contratistas.

Todo el cableado de enclavamiento, conexiones e instalación de dispositivos de control asociados con los equipos enumerados a continuación deberá ser suministrado con arreglo al presente Contrato. Una vez el sistema BMS haya sido completamente instalado y esté operativo, el Contratista del BMS y los representantes del Propietario evaluarán y comprobarán el sistema. Ver la sección Aceptación y Pruebas del presente documento. En ese momento el Contratista del BMS deberá demostrar el funcionamiento del sistema y demostrar que cumple el propósito de los planos y especificaciones.

~~Arq. FERNANDO MAMOTIK~~
~~TRENES ARGENTINOS~~
~~OPERACIONES~~

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA	
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH	SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2	
	ANEXO III - BMS	
		<i>Revisión 00</i>
		10/2017
		Página 6 de 36

1.5 Descripción del sistema

Conforme al alcance de los trabajos, el sistema también deberá proporcionar una interfaz gráfica de operador basada en web que permita un acceso instantáneo a cualquier sistema por medio de un navegador web convencional. El Contratista deberá suministrar estaciones de trabajo para programación basadas en PC, estaciones de operador y controladores microinformáticos de diseño modular que proporcionen capacidad de procesamiento distribuida y permitan futuras ampliaciones tanto de los puntos de entrada/salida como de las funciones de procesamiento/control.

Para este proyecto, el sistema deberá contar con los siguientes componentes:

Estaciones de trabajo de operador basadas en web:

El Contratista del BMS deberá suministrar licencias para (5) usuarios simultáneos basados en navegador web para el sistema BMS. Los usuarios basados en web deberán tener acceso a todos los puntos y gráficos del sistema y deberán poder recibir y confirmar alarmas, además de controlar puntos de consigna y otros parámetros. Todos los trabajos de ingeniería, como tendencias, informes, gráficos, etc. que se realicen a través de la estación de trabajo deberán estar disponibles para su visualización a través de la interfaz del navegador web estándar sin necesidad de cambios adicionales. La interfaz basada en web debe cumplir el perfil de dispositivo B-OWS de BACnet. No será necesario ningún hardware informático adicional para el uso de la interfaz de usuario basada en web.


Controlador de servidor de red:

El Contratista del BMS deberá suministrar un controlador de servidor de red Ethernet del modo descrito en la Parte 2 de la especificación. Dichos controladores se conectarán a la red Ethernet del edificio y proporcionarán comunicación a las unidades de control digitales autónomas u otros módulos de entradas/salidas. Los controladores de servidor de red deberán cumplir el perfil de dispositivo B-BC de BACnet. No se aceptarán controladores de red que utilicen comunicaciones serie RS-232 o ARCNET para comunicarse con las estaciones de trabajo.

Los controladores de red deberán estar certificados por el BACnet Testing Laboratory (BTL) como controladores de servidor de red (B-BC).

La red de área local (LAN) deberá ser una red Ethernet de 10 o 100 Mb/s compatible con BACnet, Modbus, Java, XML, HTTP e IIOP CORBA para proporcionar la máxima flexibilidad e integración de los datos del edificio en los

Arq. FERNANDO MAMOTIUK
TRENES ARGENTINOS
OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA		196
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH		SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2		Revisión 00
	ANEXO III - BMS		10/2017
			Página 7 de 36

sistemas de información empresarial y dar soporte a múltiples controladores de servidor de red (NSC), estaciones de trabajo de usuario y un sistema informático host local.

La LAN Ethernet (IEEE 802.3) empresarial deberá utilizar acceso múltiple por detección de portadora con detección de colisiones (CSMA/CD), protocolo de resolución de direcciones (ARP) y protocolo de datagramas de usuario (UDP) funcionando a 10 o 100 Mb/s.

El sistema deberá permitir una arquitectura abierta que utilice la norma EIA 709.1, el protocolo LonTalk™ o la funcionalidad BACnet según la norma ANSI/ASHRAE™ 135-2007 para asegurar la interoperabilidad entre todos los componentes del sistema. Se requiere soporte nativo para el protocolo LonTalk™ y el protocolo BACnet según la norma ANSI/ASHRAE™ 135-2007 para garantizar que el proyecto sea completamente compatible con los protocolos abiertos para HVAC con el fin de reducir los costes de mantenimiento, actualización y ampliación del edificio en el futuro.


El sistema deberá permitir una arquitectura que utilice un protocolo MS/TP seleccionable de 9,6-76,8 kBd como protocolo de comunicación común entre todos los controladores y la funcionalidad BACnet según la norma ANSI/ASHRAE™ 135-2008 integrada para garantizar la interoperabilidad entre todos los componentes del sistema. El AAC deberá ser capaz de comunicarse como un dispositivo MS/TP o como dispositivo BACnet IP a 10/100 Mb/s en una red troncal TCP/IP. El AAC deberá tener un bus MS/TP capaz de soportar hasta 127 UEC o VAVDDC sin añadir repetidores. El protocolo BACnet según la norma ANSI/ASHRAE™ 135-2008 es necesario para garantizar la compatibilidad total del proyecto con el principal protocolo abierto para HVAC con el fin de reducir los costes de mantenimiento, actualización y ampliación del edificio en el futuro.

Los paquetes LonTalk™ pueden ser encapsulados en mensajes TCP/IP para aprovechar la infraestructura existente o bien para incrementar el ancho de banda de la red cuando fuera necesario o deseable.

Dicho encapsulado del protocolo LonTalk™ en datagramas IP deberá cumplir las directrices de funcionalidad de LonMark™ para tal encapsulado y deberá estar basado en protocolos estándar del sector.

Los productos utilizados para la construcción del BMS deberán ser compatibles con LonMark™.

Arq. **FERNANDO MAMOTIUK**
TRENES ARGENTINOS
OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA	
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH	
	ETAPA 2	
	ANEXO III - BMS	
		SC-GGA-ET-04
		Revisión 00
		10/2017
		Página 8 de 36

En aquellos casos en los que no se disponga de dispositivos LonMark™, el Contratista del BMS deberá suministrar archivos de recursos y definiciones de interfaces externas para los dispositivos LonMark.

Las herramientas de software requeridas para la gestión de red del protocolo LonTalk™ y el protocolo BACnet según la norma ANSI/ASHRAE™ 135-2008 deben ser suministradas junto con el sistema. Los planos son simplemente diagramas. Los equipos o personal no especificados expresamente en el presente documento o en los planos y que sean necesarios para cumplir el objetivo funcional deberán ser suministrados sin coste adicional para el Propietario. La conformidad mínima con BACnet es de Nivel 4, con capacidad para permitir funciones de lectura y escritura de datos. La conexión física de los dispositivos BACnet se efectuará a través de Ethernet IP o MS/TP. La conexión física de los dispositivos LonWorks se efectuará a través de Ethernet IP o FTT-10A.

El sistema deberá ser compatible de origen con los protocolos Modbus TCP y RTU y no requerir el uso de pasarelas.

El bus de campo deberá soportar el uso de comunicaciones inalámbricas.


El sistema suministrado debe incorporar la capacidad de acceder a todos los datos utilizando navegadores compatibles con Java y HTML 5 sin requerir interfaces de operador ni programas de configuración privados.

Los datos deberán residir en un servidor instalado por el proveedor para el acceso a todas las bases de datos.

Se requiere una topología jerárquica para asegurar un tiempo de respuesta del sistema razonable y para gestionar el flujo y distribución de datos sin sobrecargar indebidamente la red Intranet interna del cliente.

Todos los trabajos descritos en esta sección deberán ser efectuados, conectados, probados y calibrados por técnicos certificados por el fabricante y cualificados para esta tarea y que figuren en la nómina de la delegación local del fabricante autorizado. La delegación local del fabricante autorizado deberá tener una experiencia mínima en instalaciones de 3 años con el fabricante y deberá entregar en la oferta y el pliego de presentación documentación que verifique la duración de la relación de la compañía instaladora con el fabricante cuando así se le solicite. La supervisión, diseño del hardware y software y la calibración y comprobación del sistema deberá ser llevada a cabo por los empleados de la delegación local del fabricante autorizado y no podrá ser subcontratada. El Contratista de Control deberá disponer de una instalación de soporte a menos de (50 km) de la ubicación con técnicos e ingenieros certificados por el

Arq. FERNANDO MAMOTIUK
TRENES ARGENTINOS
OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA		140
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH		SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2		Revisión 00
	ANEXO III - BMS		10/2017
			<i>Página 9 de 36</i>


fabricante, un inventario de repuestos y todos los equipos de pruebas y diagnóstico necesarios para el sistema instalado. Además, el Contratista de Control deberá disponer de un servicio de emergencia las 24 horas del día, 7 días a la semana en caso de ser contratado.

Deberá suministrar un ordenador con pantalla a color para el terminal de operador portátil (POT), software e interfaces para permitir la carga/descarga de controladores de aplicación personalizados y bases de datos de controladores de aplicación específicos para monitorizar todos los tipos de variables de red estándar (SNVT) LonMark™, incluyendo la visualización de todos los SNVT vinculados y la monitorización y derivación de todos los puntos físicos de entrada/salida de los controladores y la edición de los programas de tiempo de residencia de los controladores. La conexión con el POT se efectuará mediante un sensor digital de pared conectado al controlador.

El sistema tendrá la capacidad de proveer AMBCx web (puesta en marcha de sistemas de monitoreo automatizado). El sistema AMBCx será capaz de interactuar directamente con el BMS del proyecto y el sistema de medición de energía/rendimiento para proveer información de los sistemas HVAC que están siendo controlados. El sistema tendrá la capacidad para proveer APEO web (optimización predictiva de energía automatizada) y permitir una efectiva participación en los programas locales de Demand Response (DR). El vendedor proveerá el software y los servicios necesarios para identificar las oportunidades de realizar acciones para reducir el consumo de energía y los picos de consumo, para contribuir al logro de los objetivos de sustentabilidad de la instalación, y operar continua y automáticamente los sistemas necesarios para la consecución de los ahorros y reducciones fijados como objetivo.

El sistema tendrá la capacidad para integrar un sistema web de monitoreo PEMS (sistema de manejo de la energía), cuya finalidad es monitorear la totalidad de la infraestructura de distribución eléctrica, desde las entradas de la red eléctrica hasta los puntos de distribución de baja tensión. Será diseñada para monitorear y controlar los consumos de energía a través de toda la empresa, ya sea dentro de una instalación o dentro de una red de instalaciones, para mejorar la disponibilidad y confiabilidad de la energía, y para monitorear y controlar la eficiencia energética. Será un producto estándar, sin necesidad de programación personalizada. Proveerá una experiencia sin interrupciones al usuario para el manejo de los sistemas mecánicos (HVAC e iluminación) y el monitoreo de sistemas de distribución de la energía (transformadores, interruptores, relés, capacitores, inversores, UPS, etc.).


 Arq. FERNANDO MAMOTIU
 TRENES ARGENTINOS
 OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA	
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH	SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2	
	ANEXO III - BMS	
		Revisión 00
		10/2017
		Página 10 de 36

1.6 Presentación

Todos los planos de trabajo deberán ser elaborados con el software AutoCAD. Además de los planos. Los planos de trabajo deberán incluir un diagrama de acometidas que muestre la ubicación de todos los controladores y estaciones de trabajo, junto con el cableado de red asociado. También deberán incluirse esquemas individuales de cada sistema mecánico que muestren todos los puntos de conexión con respecto al controlador asociado. Se permitirá el uso de esquemas genéricos si fuera adecuado.

Los datos presentados deberán incluir los datos del fabricante para todos los productos de hardware y software requeridos por la especificación.


A continuación se enumera la información presentada tras la construcción que deberá ser actualizada para reflejar posibles cambios durante la construcción y que deberá ser presentada de nuevo como "Conforme a obra".

- Plano de la arquitectura del sistema
- Plano de disposición de todos los paneles de control
- Diagrama de conexiones de cada componente
- Diagrama de flujo del sistema para cada sistema controlado
- Lista de equipos para cada sistema controlado
- Secuencia de control
- Mapa de vínculos
- Manuales de funcionamiento y mantenimiento

Deberá suministrarse información común para todo el sistema. Esta deberá incluir lo siguiente, sin limitación:

- Manuales de producto para las principales tareas del software
- Funcionamiento del sistema
- Administración del sistema
- Ingeniería de la estación de trabajo del operador
- Programación de aplicaciones
- Diseño de la red
- Configuración del servidor web
- Creación de informes
- Creación de gráficos
- Todas las demás tareas de ingeniería
- Diagrama de arquitectura del sistema
- Lista de tareas de mantenimiento recomendadas asociadas con los servidores del sistema, estaciones de trabajo de los operadores, servidores de datos, servidores web y clientes web
- Definición de tareas

Arq. FERNANDO MAMOTIUK
TRENES ARGENTINOS
OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA		159
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH		SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2		<i>Revisión 00</i>
	ANEXO III - BMS		10/2017
			<i>Página 11 de 36</i>

- Recomendación de frecuencia de las tareas
- Referencias al manual de producto que incluye instrucciones para la ejecución de la tarea
- Licencias, garantías y documentos de garantía de los equipos y sistemas

1.7 Coordinación

Los equipos deben ser coordinados con otras divisiones, incluyendo "Detección de Intrusos", "Controles de accesos" "Video Vigilancia", para lograr la compatibilidad con los equipos que interactúan con estos sistemas.

Debe coordinarse con el departamento de TI del Propietario la ubicación de UNC, cables de comunicación Ethernet y direcciones TCP/IP.

1.8 Propiedad

El Propietario conservará las licencias de software de este proyecto.

El Propietario deberá firmar una copia del contrato de licencia estándar de software y firmare del fabricante como condición para el Contratista. Dicha licencia deberá conceder el uso de todos los programas y el software de aplicación al Propietario del modo definido en el contrato de licencia, pero también deberá proteger el derecho del fabricante a la revelación de los secretos comerciales contenidos en dicho software.


El contrato de licencia no deberá impedir el uso del software por personas contratadas por el Propietario para la puesta en marcha, servicio o modificación del sistema en el futuro. El uso del software por personas contratadas por el Propietario se limitará al uso en los ordenadores del propietario y únicamente a efectos de la puesta en marcha, servicio o modificación del sistema instalado.

1.9 Control de calidad - Arranque y puesta en marcha del sistema

Se comprobará el funcionamiento del hardware y el software en cada punto del sistema. Además, se probará la secuencia de funcionamiento especificada en el presente en cada sistema mecánico y eléctrico controlado por el BMS. La correcta realización de la prueba constituirá el comienzo del periodo de garantía. Se enviará al Propietario un informe por escrito indicando que el sistema instalado funciona de acuerdo con los planos y especificaciones.

El Contratista del BMS deberá poner en marcha y en estado operativo la integración con todos los equipos y sistemas vinculados, en presencia de los representantes del fabricante de los equipos, según corresponda, así como la dirección de obra.


 Arg. FERNANDO MAMOTIUK
 TRENES ARGENTINOS
 OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA		151
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH		SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2		<i>Revisión 00</i>
	ANEXO III - BMS		10/2017
			<i>Página 12 de 36</i>


Deberán efectuarse pruebas de arranque para todas las tareas de la lista de verificación de arranque. Dichas pruebas deberán ser iniciadas por el técnico y fechada en el momento de su realización, junto con todos los datos registrados, como tensiones, desviaciones o parámetros de ajuste. También deberá registrarse toda desviación con respecto al plan de instalación inicial.

Los elementos requeridos para las pruebas de arranque incluyen:

- Medición de las fuentes de tensión, primarias y secundarias
- Verificación de la corrección del cableado del alimentación de los controladores
- Verificación del inventario de componentes en comparación con la documentación presentada
- Verificación del etiquetado en componentes y cableado
- Verificación de la integridad y calidad de las conexiones (hilos sueltos y conexiones firmes)
- Verificación de la topología de bus, puesta a tierra de las pantallas e instalación de los dispositivos de terminación
- Verificación de la comprobación de puntos
- Verificación de la existencia de todos los dispositivos de E/S conforme a la documentación presentada y de que funcionan de acuerdo con la secuencia de control.
- Verificación del correcto escalado de los sensores analógicos y de que proporcionan un valor
- Verificación de la correcta posición normal de los sensores binarios y de que informan correctamente de su estado
- Verificación de la correcta posición normal de las salidas analógicas y de que se desplazan por todo su recorrido al recibir una orden
- Verificación del correcto estado normal de las salidas binarias y de que responden adecuadamente a las órdenes de excitación/des excitación
- Documentación de la calibración de los sensores analógicos (valor medido, valor indicado y desviación calculada)
- Documentación del ajuste del bucle (tasa de muestreo, ganancia y constante de tiempo integral)

También deberá completarse una prueba de verificación del rendimiento del sistema en lo relativo a la interacción del operador con el sistema. Los elementos de la prueba serán consignados por escrito de modo que requieran la verificación de todas las tareas de interacción del operador, incluyendo, sin limitación, las siguientes:


 ARQ. FERNANDO MAMOTIUK
 TRENES ARGENTINOS
 OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA		152
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH		SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2		Revisión 00
	ANEXO III - BMS		10/2017
			<i>Página 13 de 36</i>

- Navegación por los gráficos
- Recopilación y presentación de datos de tendencias
- Tratamiento de alarmas, confirmación y enrutamiento
- Edición del programa de tiempo
- Ajuste de los parámetros de aplicaciones
- Control manual
- Ejecución de informes
- Acceso del cliente web

Deberá entregarse un informe de las pruebas de arranque y un informe de las pruebas de verificación una vez completadas dichas pruebas.

1.10 Garantía y mantenimiento

Todos los componentes, software del sistema y componentes suministrados e instalados por el Contratista del BMS deberán estar garantizados contra defectos de materiales y fabricación durante 1 año tras la finalización efectiva. El personal necesario para reparar, reprogramar o sustituir tales componentes deberá ser proporcionado por el Contratista del BMS sin cargo alguno en el horario laboral normal durante el periodo de garantía. Los materiales suministrados pero no instalados por el Contratista del BMS deberán sólo en la medida en que lo esté el producto. Los trabajos de instalación serán responsabilidad del contratista de esa área que realice la instalación. Todas las modificaciones correctivas del software efectuadas durante los periodos de garantía deberán ser incluidas en toda la documentación del usuario, así como en los discos de software del usuario y los archivados por el fabricante.


1.11 Formación

El Contratista del BMS deberá proporcionar formación in situ y presencial al representante y al personal de mantenimiento del Propietario del modo descrito a continuación:

La formación in situ consistirá en un mínimo de (8) horas de instrucción práctica destinada al uso y mantenimiento de los sistemas. El contenido de la formación deberá incluir:

- Descripción general del sistema
- Software y funcionamiento del sistema
- Acceso al sistema
- Descripción general de las funciones del software
- Modificación de puntos de consigna y otros atributos
- Programación
- Visualización de gráficos en color


 Arq. FERNANDO MAMOTIUK
 TRENES ARGENTINOS
 OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA		153
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH		SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2		Revisión 00
	ANEXO III - BMS		10/2017
			<i>Página 14 de 36</i>

- Ejecución de informes
- Mantenimiento de la estación de trabajo
- Secuencias de funcionamiento, incluyendo arranque, apagado, ajuste y equilibrado
- Mantenimiento del equipo

2 Productos

2.1 Arquitectura del sistema

2.1.1 Generalidades

El conjunto del sistema de gerenciamento de edificios (BMS) estará compuesto por controladores/servidores de red (NSC), una familia de unidades de control digitales autónomas (SDCU), estaciones de trabajo de administración y programación (Administration and Programming Workstations, APW) y estaciones de trabajo de operador basadas en web (Web-based Operator Workstations, WOW). El BMS deberá proporcionar control, detección de alarmas, programación, informes y gestión de información para toda la instalación, así como para la red de área amplia (WAN), en su caso.


Un BMS de nivel empresarial deberá estar compuesto por un servidor empresarial que permita acceder a múltiples NSC (incluyendo todos los gráficos, alarmas, programas, tendencias, programación y configuración) desde una sola estación de trabajo para operaciones y tareas de ingeniería simultáneamente.

El BMS empresarial deberá ser capaz de albergar hasta 250 servidores, o NSCs.

Deberá instalarse un servidor de informes en un ordenador con Microsoft Windows que proporcione capacidades de informes empresariales más allá de los gráficos de tendencias y la capacidad de elaboración de listas de la estación de trabajo. El servidor de informes puede instalarse en el mismo ordenador que el servidor empresarial.

El sistema deberá estar diseñado con una red Ethernet 10/100bt que emplee el protocolo BACnet/IP, LonWorks IP o Modbus TCP.

Los protocolos RTU/ASCII (y J-Bus), Modbus TCP, BACnet MS/TP, BACnet IP, Lon Talk FTT-10A, y WebServices deberán ser nativos en los NSCs. No deberá ser necesario proveer ningún NSC adicional para soportar todos los protocolos de red, como así tampoco será necesario proveer software adicional para permitir el soporte nativo de los tres protocolos. Una subred de SDCU que utilice

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA		159
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH		SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2		Revisión 00
	ANEXO III - BMS		10/2017
			<i>Página 15 de 36</i>

el protocolo BACnet MS/TP, LonTalk FFT-10A o Modbus RTU deberá conectar los controladores autónomos locales con controladores de servidor de red de nivel Ethernet/routers IP.

Nivel TCP/IP

La capa TCP/IP conecta todos los edificios en una red de área amplia (WAN) aislada tras el cortafuego del complejo. Deberán utilizarse direcciones IP fijas para las conexiones con la WAN del complejo en cada dispositivo que se conecte a ésta.

Nivel de bus de campo con unidades de control digitales autónomas (SDCU)

La capa de bus de campo deberá ser compatible con todos los tipos de SDCU siguientes:

Requisitos para las SDCU BACnet: El sistema estará compuesto por uno o más buses de campo BACnet MS/TP gestionados por el controlador de servidor de red. La velocidad mínima deberá ser de 76,8 Kb/s. La capa de bus de campo estará compuesta por un bus de transmisión de testigo (token) RS-485 que admite hasta 50 unidades de control digitales autónomas (SDCU) para el funcionamiento de los equipos HVAC y el alumbrado. Estos dispositivos deberán cumplir la norma BACnet 135-2007. Los NSCs deberán tener capacidad para al menos dos buses de campo BACnet MS/TP, con una capacidad total de 254 SDCUs por NSC.


Requisitos para las SDCU LonWorks:

El sistema estará compuesto por uno o más buses de campo LonWorks FTT-10A gestionados por el controlador de servidor de red. La velocidad mínima deberá ser de 76,8 Kb/s. La capa de bus de campo estará compuesta por hasta 64 SDCU que utilizarán comunicación peer-to-peer basada en eventos para el funcionamiento de los equipos HVAC y el alumbrado. Si se utilizan controladores TAC Xenta, la combinación de SDCUs Xenta y LonWorks será como máximo 64 en total, con un máximo de 30 para la línea Xenta.

2.1.2 Requisitos para las SDCU Modbus:

El sistema estará compuesto por uno o más buses de campo Modbus RTU (RS-485 o RS-232) gestionados por el controlador de servidor de red. La capa de bus de campo estará compuesta por hasta 31 SDCUs para el funcionamiento de los equipos HVAC, contadores y alumbrado. Si se utiliza Modbus TCP, se podrá tener hasta 100 SDCUs para el funcionamiento de los equipos HVAC, contadores y alumbrado. Los NSCs tendrán capacidad para al menos dos buses de campo Modbus RTU, para una capacidad total de 62 SDCUs por NSC.

Arq. FERNANDO MAMOTIUK
 TRENES ARGENTINOS
 OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA		155
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH		SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2		Revisión 00
	ANEXO III - BMS		10/2017
			<i>Página 16 de 36</i>

2.1.3 Segmentación de la LAN del BAS

El BAS deberá poder ser segmentado, mediante software, en múltiples redes de área local (LAN) distribuidas sobre una red de área amplia (WAN). Las estaciones de trabajo pueden gestionar una sola LAN (o edificio) o bien todo el sistema al tiempo que todas las partes de dicha LAN mantienen una base de datos propia y actualizada.

2.1.4 Soporte para red estándar

Todos los NSC, estaciones de trabajo y servidores deberán poder residir directamente en la LAN/WAN TCP/IP del Propietario sin necesidad de pasarelas. Además, los NSC, estaciones de trabajo y servidores deberán poder utilizar componentes de infraestructura Ethernet estándar comercialmente disponibles, como routers, switches y hubs. Con este diseño el Propietario podrá aprovechar la inversión realizada en una red empresarial ya existente o nueva o en un sistema de cableado estructurado. Esto también ofrece la opción de que sea el departamento de tecnologías de la información del Propietario el que realice el mantenimiento de la LAN/WAN, ya que todos los dispositivos utilizan componentes TCP/IP estándar.

2.1.5 Ampliación del sistema

El sistema BMS deberá ser escalable y ampliable a todos los niveles empleando la misma interfaz de software y el mismo nivel TCP/IP y controladores de bus de campo. No se aceptarán sistemas que requieran la sustitución del software de la estación de trabajo o los controladores de campo para su ampliación.


Los NSC serán directamente compatibles con el funcionamiento basado en web sin necesidad de ningún software adicional aparte de un navegador web compatible con Java.

El sistema deberá poder utilizar un lenguaje de programación gráfico o por líneas para las aplicaciones de los controladores de servidor de red.

Compatibilidad con protocolos de sistemas abiertos

Todos los controladores de servidor de red deben ser compatibles de origen con los protocolos BACnet IP, BACnet MS/TP, LonWorks IP, LonWorks FTT-10, Modbus TCP, Modbus RTU (RS-485 y RS-232) y Modbus ASCII.


 Arq. FERNANDO MAMOTIL
 TRENES ARGENTINOS
 OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA	
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH	SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2	Revisión 00
	ANEXO III - BMS	10/2017
		<i>Página 17 de 36</i>

2.2 Requisitos de la estación de trabajo de operador

2.2.1 Generalidades

La parte del BMS formada por la estación de trabajo de operador deberá estar compuesta por una o más estaciones de trabajo de configuración y programación completas y una o más estaciones de trabajo de operador basadas en web. Para este proyecto deben proporcionarse como mínimo 10 usuarios operadores simultáneos, o 2 usuarios ingenieros simultáneos dentro del servidor de la empresa.

El software de las estaciones de trabajo de programación y configuración deberá permitir que cualquier usuario con los permisos adecuados cree o modifique parcial o totalmente la base de datos del NSC o del servidor empresarial.

Todas las estaciones de trabajo de configuración deberán ser ordenadores personales equipados con el sistema operativo Microsoft Windows 7. El software de aplicación deberá ser capaz de comunicarse con todos los controladores de servidor de red y deberá ofrecer gráficos en color de alta resolución, alarmas y gráficos de tendencias. Deberá poder ser configurado por el usuario para todas las funciones de recogida y presentación de datos.


Deberá permitirse un mínimo de 1 estación de trabajo en la red Ethernet. En esta configuración cliente/servidor, todo cambio o adición realizada en una estación de trabajo aparecerá automáticamente en todas las demás estaciones de trabajo, ya que los cambios se efectúan en las bases de datos del NSC. No se aceptará ningún sistema con una base de datos central.

Requisitos del PC de operador basado en web

- Todos los usuarios de la red podrán acceder al sistema utilizando el software siguiente:
- Internet Explorer 11
- Mozilla Firefox
- Java Versión 7.0 (32-bit)
- Google Chrome

Pantallas gráficas en color:

El sistema deberá permitir la creación de pantallas gráficas en color definidas por el usuario para la visualización de los sistemas mecánicos y eléctricos o de esquemas del edificio. Estos gráficos contendrán información sobre los puntos proveniente de la base de datos, incluyendo todos los atributos asociados al punto (unidades de ingeniería, etc.). Además, los operadores deberán poder

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA		157
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH		SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2		<i>Revisión 00</i>
	ANEXO III - BMS		10/2017
			Página 18 de 36

controlar los equipos o cambiar los puntos de consigna desde el gráfico simplemente usando el ratón.

Los requisitos del subsistema gráfico en color incluyen:

Como mínimo el usuario deberá poder importar archivos de imagen .gif, .png, .bmp, .jpeg, .tif y generados en CAD como imagen de fondo y deberá ser posible utilizarlos por capas.

El sistema soportará gráficos Java y HTML5

Deberá ser posible para el usuario utilizar JavaScript para personalizar el comportamiento de cada gráfico.

El editor deberá utilizar tecnología Scalable Vector Graphics (SVG).

Deberá integrar una biblioteca de objetos animados, como compuertas, ventiladores, bombas, botones, ruedas, indicadores y gráficos que podrán ser "arrastrados" a un gráfico por medio de un asistente de configuración del software. Estos objetos deberán permitir a los operadores interactuar con las pantallas gráficas de un modo que imite a los equivalentes mecánicos que se encuentran en los paneles de control instalados.

Por medio del ratón los operadores deberán poder ajustar los puntos de consigna, arrancar o detener los equipos, modificar los parámetros del bucle PID o cambiar los programas.

Los cambios de estado o las alarmas deberán poder ser resaltadas cambiando la ubicación de los objetos en la pantalla, su tamaño, color y texto o bien parpadeando o cambiando de una pantalla a otra.

Deberá ser posible vincular las pantallas gráficas a través de objetos definidos por el usuario o como resultado de una expresión matemática. Los operadores deberán poder cambiar de un gráfico a otro seleccionando un objeto con el ratón, sin necesidad de usar ningún menú.


Deberá ser posible crear y guardar componentes gráficos y código JavaScript en bibliotecas personalizadas reutilizables y transferibles.

Los gráficos serán escalables en función de que monitor o dispositivo de visualización se esté utilizando.

Será capaz de crear gráficos en varias capas que podrán ser trasladadas y repetidas.

Será capaz de crear gráficos en paneles, que podrán ser movidos o re-referenciados. Por ejemplo, crear un menú dentro de un panel, y referenciarlo en

Arq. FERNANDO MAMOTIUK
TRENES ARGENTINOS
OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA	
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH	
	ETAPA 2	
	ANEXO III - BMS	
	SC-GGA-ET-04	158
	<i>Revisión 00</i>	
	10/2017	
	Página 19 de 36	

cada página de gráficos, con lo cual no será necesario reconstruirlo, y posibilitando la actualización en un sólo punto.


Además, la parte del editor gráfico del software de ingeniería deberá proporcionar las siguientes capacidades:

- Crear y guardar páginas.
- Agrupar y desagrupar símbolos.
- Modificar un símbolo existente.
- Modificar una página gráfica existente.
- Rotar y crear un reflejo de un símbolo.
- Situar un símbolo en una página.
- Situar datos dinámicos analógicos en formato decimal en una página.
- Situar datos dinámicos binarios en una página utilizando descriptores de estado.
- Crear movimiento por medio del uso de archivos .gif animados o de JavaScript.
- Situar la indicación de modo de prueba en una página.
- Situar la indicación de modo manual en una página.
- Situar enlaces utilizando un símbolo fijo o flotante en una página.
- Enlaces a otros gráficos.
- Enlaces a sitios web.
- Enlaces a notas.
- Enlaces a programas de planificación o agenda.
- Enlaces a cualquier archivo .exe en la estación de trabajo del operador.
- Enlaces a archivos .doc.
- Asignar un color de fondo.
- Asignar un color en primer plano.
- Situar indicadores de alarma en una página.
- Cambiar el color de un símbolo/texto/valor en función de una variable analógica.
- Cambiar el color de un símbolo/texto/valor en función de un estado binario.
- Cambiar un símbolo/texto/valor en función de un estado binario.
- Todos los símbolos utilizados por la Unidad de Edificios de Schneider Electric para la creación de las páginas gráficas serán guardados en un archivo de biblioteca para su uso por parte del Propietario.

2.2.2 Monitorización automática

El software deberá permitir la recogida automática de datos y la generación de informes desde cualquier controlador o NSC. La frecuencia de la recogida de datos deberá poder ser configurada por el usuario.

~~Arg. FERNANDO PROMOTIUK
TRENES ARGENTINOS
OPERACIONES~~

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA		158
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH		SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2		Revisión 00
	ANEXO III - BMS		10/2017
			Página 20 de 36

2.2.3 Gestión de alarmas

El software deberá ser capaz de aceptar alarmas directamente desde NSC o controladores o bien de generar alarmas basándose en la evaluación de los datos de los controladores y comparándolos con los límites o ecuaciones condicionales configuradas mediante el software. Todas las alarmas (sin importar su origen) se integrarán en el sistema general de gestión de alarmas y aparecerán en los informes de alarmas estándar, estarán disponibles para su confirmación por parte de los operadores y tendrán la opción de ser visualizadas en forma gráfica o en informes.

Las funciones de gestión de alarmas deberán incluir:

Un mínimo de 1000 niveles de notificación de alarmas. A nivel Empresa, el número mínimo de alarmas visibles será 10.000. Cada nivel de notificación establecerá un conjunto único de parámetros para controlar la visualización, distribución, confirmación, aviso en teclado y mantenimiento de registros de alarmas.

Registro automático en la base de datos del mensaje de alarma, nombre del punto, valor del punto, dispositivo de origen, fecha y hora de la alarma, nombre de usuario y hora de confirmación y nombre de usuario y hora de silenciamiento de la alarma (confirmación suave).

Reproducción de un sonido al iniciarse la alarma o al regresar a la normalidad.


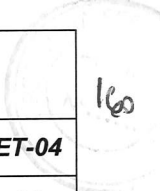
La capacidad de utilizar un e-mail o un aviso de buscador alfanumérico de las alarmas deberá ser una función estándar del software integrado con la interfaz de aplicación correo del sistema operativo (MAPI). No se requerirá ninguna interfaz de software especial y no deberá ejecutarse ningún software de cliente de e-mail para que éstos sean distribuidos.

Las alarmas individuales podrán ser redirigidas a un usuario en las horas y fechas especificadas por el usuario. Por ejemplo, una alarma crítica de alta temperatura podrá ser configurada para ser redirigida a una estación de trabajo del departamento de servicios durante el horario laboral normal (de 7:00 a 18:00, de lunes a viernes), así como a una estación de trabajo central de alarmas en cualquier otro momento.

Deberá incluirse un visor de alarmas activas que podrá ser personalizada para cada usuario o tipo de usuario para ocultar o mostrar cualquier atributo de las alarmas.

El visor de alarmas activas puede ser configurado de modo que el operador deba introducir texto en la entrada de una alarma o elegir entre una lista desplegable de acciones del usuario para ciertas alarmas.


 Arq. FERNANDO MAMOTIUK
 TRENES ARGENTINOS
 OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA		160 	
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH			SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2			Revisión 00
	ANEXO III - BMS			10/2017
			<i>Página 21 de 36</i>	

El visor de alarmas activas puede ser configurado de modo que el operador deba introducir texto en la entrada de una alarma o elegir entre una lista desplegable de causas para ciertas alarmas. Esto asegura la responsabilidad (seguimiento de auditoría) de la respuesta a las alarmas críticas.

El visor de alarmas activas puede ser configurado de modo que un operador deba confirmar que se han cumplido todos los pasos de una lista de verificación antes de confirmar la alarma.

El visor de alarmas activas podrá ser filtrado para mostrar la cantidad de alarmas que no son "normales", y la cantidad de alarmas desactivadas o escondidas.

El operador deberá tener la capacidad de asignar una alarma a otro usuario del sistema. Dichas asignaciones podrán ser rastreadas para asegurar la respuesta a la alarma.

Se podrán utilizar cronogramas para el control de las notificaciones de los usuarios.

2.2.4 Generación de informes

El servidor de informes deberá poder procesar grandes cantidades de datos y producir informes útiles para facilitar el análisis y optimización de cada instalación.


Deberá ser posible generar y visualizar informes desde la estación de trabajo del operador o estación web o bien directamente a través de una interfaz web exclusivamente destinada a informes.

Deberá haber disponible una biblioteca de informes predefinidos generados automáticamente que solicite a los usuarios información antes de su generación. Deberá ser posible guardar las propiedades y la configuración realizada en estos informes como informes de panel de control, de modo que queden guardados para futuros usos.

Deberá ser posible crear herramientas estándar de informes, como Microsoft Report Builder 2.0 o Visual Studio, para elaborar informes personalizados.

Otros informes o conjuntos de informes deberán poder ser descargados, transferidos e importados.

Todos los informes deberán poder ser configurados para ejecutarse automáticamente o ser generados previa petición.

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA	
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH	
	ETAPA 2	
	ANEXO III - BMS	
		SC-GGA-ET-04
		<i>Revisión 00</i>
		10/2017
		Página 22 de 36

Todos los informes deberán poder ser enviados automáticamente por e-mail a un destinatario en formato Microsoft Word, Excel o Adobe .pdf.

Los informes pueden tener cualquier longitud y contener cualquier atributo de punto de cualquier controlador de la red.

Deberá ser posible utilizar una función de gestión de imágenes para que los administradores del sistema puedan cargar fácilmente nuevos logotipos o imágenes en el sistema.

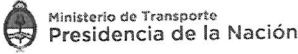
Deberá ser posible ejecutar otros programas ejecutables siempre que se inicie un informe.

La actividad del generador de informes podrá ser vinculada al sistema de gestión de alarmas, de modo que cualquiera de los informes configurados pueda ser visualizado en respuesta a una alarma.

Los informes suministrados deberán incluir, como mínimo:

- Informe de actividades por servidor
- Informe de actividades por usuario
- Informe de número de alarmas por categoría
- Informe de número de alarmas por tipo
- Informe de alarmas por servidor
- Informe de alarmas actuales
- Informe de alarmas más activas
- Informe de errores del sistema por servidor
- Informe de actividades principales
- Informe de alarmas principales
- Informe de errores del sistema principales
- Informe de comparación de registros de tendencias
- Informe de inicios de sesión de usuarios
- Informes de grupos y usuarios
- Los informes de energía deberán incluir, como mínimo:
 - Informe de consumo y calendario para monitorización de energía: deberá proporcionar un informe interactivo que muestre el uso de energía en uno o más días seleccionados.
 - Informe desglosado de consumo para monitorización de energía: deberá proporcionar un informe sobre el consumo de energía desglosado mediante subcontadores.
 - Informe de consumo para monitorización de energía: deberá mostrar el consumo de energía en comparación con un valor objetivo específico.

Arq. FERNANDO MAMOTIUK
TRENES ARGENTINOS
OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES 	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA	
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH	SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2	
	ANEXO III - BMS	
		<i>Revisión 00</i>
		<i>10/2017</i>
		<i>Página 23 de 36</i>

2.2.5 Requisitos del hardware del servidor

- Procesador:
 - 1) Mínimo: 2.0GHz
 - 2) Recomendado: 2.0GHz o superior
- Memoria:
 - 3) Mínimo: 6GB
 - 4) Recomendado: 8GB o superior
- Disco duro: 500GB

2.2.6 Requisitos de software del servidor de informes

- Sistema operativo:
 - 5) Microsoft Windows Server 2008 R2 64-bit (Standard, enterprise, Datacenter, web o Itanium)
 - 6) Microsoft Windows Server 2012 64-bit (Standard)
 - 7) Microsoft Windows Server 2012 R2 64-bit (Standard, Datacenter)
 - 8)
- Versiones SQL:
 - 9) MicrosoftSQL Server 2008 R2 64-bit SP2 (Standard y Express con Servicios Avanzados)
 - 10) MicrosoftSQL Server 2008 64-bit (Standard y Express con Servicios Avanzados)
- Software adicional requerido:
 - 11) Microsoft .Net 4.5

2.2.7 Software de operador basado en web

2.2.7.1 Generalidades:

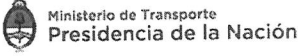
Deberá poder accederse al funcionamiento diario del sistema a través la interfaz de un navegador web estándar, permitiendo a técnicos y operadores visualizar cualquier área del sistema desde cualquier parte de la red.

Se podrá acceder al sistema desde el entorno de un dispositivo móvil, con la posibilidad, como mínimo, de sobrescribir y ver los valores del sistema.

Pantallas gráficas:

La interfaz basada en navegador debe tener las mismas pantallas gráficas que las estaciones de trabajo de administración y programación, presentando datos dinámicos en esquemas del emplazamiento, planos y gráficos de equipos. Los

Arq. FERNANDO MAMOTIUK
TRENES ARGENTINOS
OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES 	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA	
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH	SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2	Revisión 00
	ANEXO III - BMS	10/2017
		<i>Página 24 de 36</i>

gráficos del navegador admitirán órdenes para cambiar los puntos de consigna, activar/desactivar los equipos y arrancar/detener los equipos. A través de la interfaz del navegador los operadores deben poder navegar por todo el sistema y cambiar el valor o estado de cualquier punto en cualquier controlador. Los cambios tendrán efecto inmediato en el controlador y un registro del cambio se almacenará en la base de datos del sistema.

Gestión de alarmas:

No se aceptará ningún sistema que requiera la instalación de software cliente adicional en un PC para visualizar la estación web.

A través de la interfaz web se accederá a un visor de alarmas activas idéntico al visor de la estación de trabajo de administración y programación, si la contraseña del usuario lo permite. Los usuarios deben poder recibir, silenciar y confirmar las alarmas a través de un navegador web. En caso de que así se desee, el operador deberá poder agregar texto específico al registro de alarma antes de la confirmación, podrá visualizar adjuntos y disponer de listas de verificación de alarmas.

Grupos y programas:

A través de la interfaz del navegador web, los operadores deberán poder visualizar grupos de puntos predefinidos cuyos valores se actualizarán automáticamente.

A través de la interfaz del navegador web, los operadores deberán poder cambiar los programas, cambiar las horas de arranque y detención, agregar nuevos horarios a un programa y modificar los calendarios.

Cuentas de usuario y seguimiento de auditoría


Deberán utilizarse las mismas cuentas de usuario para la interfaz del navegador y las estaciones de trabajo de operador. Los operadores no deben verse obligados a memorizar varias contraseñas.

Todas las órdenes y actividades del usuario llevadas a cabo a través de la interfaz del navegador web deberán quedar reflejadas en el registro de actividad del sistema y podrán ser buscadas y recuperadas posteriormente por usuario, fecha o ambas cosas.

Servicios web

El sistema instalado deberá ser capaz de utilizar servicios web para “consumir” información dentro del servidor de red/controladores (NSCs) será inaceptable la imposibilidad de realizar servicios web por parte de otros productos o sistemas dentro de las NSCs.

Arq. FERNANDO MAMOTIUK
TRENES ARGENTINOS
OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA	
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH	SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2	<i>Revisión 00</i>
	ANEXO III - BMS	10/2017
		<i>Página 25 de 36</i>

Será capaz de “consumir” información dentro del sistema a través de servicios web SOAP y REST.

Será capaz de “servir” y “consumir” información de otros sistemas de Schneider Electric como: StruxureWare Data Center Expert.

2.2.8 Controladores de servidor de red (NSC)

Los controladores de servidor de red deberán combinar funciones de enrutamiento de red rutinario, funciones de control y funciones de servidor en una sola unidad.

El NSC BACnet deberá estar clasificado como dispositivo BACnet “nativo”, compatible con el perfil de controlador de servidor de red BACnet (B-BC). No se aceptarán controladores compatibles con un perfil inferior, como B-SA. Los NSC deberán estar probados y certificados por el BACnet Testing Laboratory (BTL) como controladores de servidor de red BACnet (B-BC).

El controlador de servidor de red deberá proporcionar una interfaz entre la LAN o la WAN y los dispositivos de control de campo, así como funciones de control y supervisión sobre los dispositivos de control conectados al NRS.

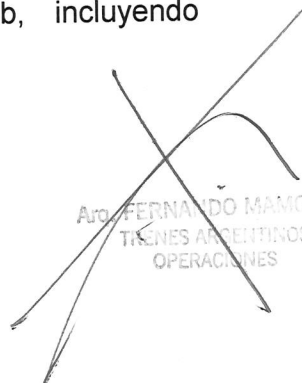
Los NSCs serán capaces de listar las IPs de confianza, para restringir el acceso a una lista predefinida de huéspedes y dispositivos.

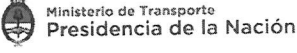
También deberán ser responsables de la monitorización y control de sus propios equipos HVAC, como las unidades de tratamiento de aire o calderas.

Deberán incluir, asimismo, gráficos, tendencias, gráficos de tendencias, vistas de alarmas y otros objetos de presentación similar que puedan emplearse en estaciones de trabajo o interfaces basadas en web. Deberá suministrarse un número suficiente de NSC para cumplir plenamente los requisitos de esta especificación y de la lista de puntos adjunta.

Deberá ser capaz de ejecutar programas de control de aplicaciones para proporcionar:

- Funciones de calendario
- Programas
- Tendencias
- Monitorización y enrutamiento de alarmas
- Sincronización horaria por medio de un sitio web, incluyendo sincronización automática


 Arc. FERNANDO MAMOTIUK
 TRENES ARGENTINOS
 OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES 	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA	
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH	SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2	Revisión 00
	ANEXO III - BMS	10/2017
		<i>Página 26 de 36</i>

165

- Integración nativa de datos de controlador LonWorks y de controlador Modbus o bien datos de controlador BACnet y de controlador Modbus
- Funciones de gestión de red para todos los dispositivos basados en LonWorks

2.2.8.1 Especificaciones del hardware

Memoria:

El sistema operativo del controlador, los programas de aplicación y todas las demás partes de la base de datos de configuración deberán almacenarse en una memoria Flash permanente. Los servidores/controladores deberán disponer de memoria suficiente para la aplicación actual, más el registro histórico requerido y un 20% de memoria adicional libre, como mínimo.

Cada NSC deberá integrar el hardware indicado a continuación para la comunicación:

Ethernet 10/100bT para la comunicación con estaciones de trabajo, otros NSC e Internet.

Dos puertos RS-485 para la comunicación con el bus MSTP BACnet o Modbus serie (configurable mediante software)

Un puerto TP/FT para la comunicación con dispositivos LonWorks.

Un puerto para dispositivos USB.

Dos puertos host USB.


El NSC tendrá una huella pequeña, no mayor a 100 x 125 x 75mm (ancho x alto x profundidad).

Capacidad de ampliación modular:

El sistema deberá emplear un diseño de E/S modular para permitir su ampliación. La capacidad de entrada y salida deberá proporcionarse a través de módulos conectables de diversos tipos. Deberá ser posible combinar módulos E/S del modo deseado para cumplir los requisitos de E/S de las aplicaciones de control individuales.

Uno será capaz de realizar cambios en caliente de los módulos de E/S, conservando el sistema en línea, sin necesidad de ninguna intervención del software; el direccionamiento y configuración serán automáticos.


 Arq. FEDERICO MARIANO
 TRENES ARGENTINOS
 OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES 	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA	
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH	SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2	
	ANEXO III - BMS	
		Revisión 00 10/2017 Página 27 de 36

Si por alguna razón fallara el panel trasero de los módulos de E/S, las direcciones de los módulos de E/S serán protegidas.

Interruptores de cancelación del hardware:

Todas las salidas digitales deberán incluir, opcionalmente, interruptores manuales de cancelación de tres posiciones que permitan ajustar el estado de la salida en ON (activada), OFF (desactivada) o AUTO (automática). Dichos interruptores deberán estar integrados en la unidad y proporcionarán realimentación al controlador, de modo que sea posible conocer a través del software la posición de los interruptores. Además, todas las salidas analógicas deberán estar equipadas con un potenciómetro de cancelación que permita ajustar manualmente la señal de salida analógica en todo su rango cuando el interruptor de cancelación manual de tres posiciones esté en la posición ON.

Entradas universales de temperatura:

Todas las entradas universales conectadas directamente al NSC a través de expansión modular deberán ser capaces de utilizar los siguientes termistores en el sistema sin necesidad de ningún conversor externo.

- 10KΩ Tipo I (Continuum)
- 10KΩ Tipo II (I/NET)
- 10KΩ Tipo III (Satchwell)
- 10KΩ Tipo IV (FD)
- 10KΩ Tipo V linealizado (FD con shunt de 11K)
- 10KΩ linealizado (Satchwell)
- 1,8KΩ (Xenta)
- 1KΩ (Balco)
- 20KΩ (Honeywell)
- 2,2KΩ (Johnson)


Además de los anteriores, el sistema deberá ser capaz de utilizar los siguientes sensores RTD, aunque no es requisito que todas las entradas universales sean compatibles con ellos.

- PT100 (Siemens)
- PT1000 (Sauter)
- Ni1000 (Danfoss)

Lámparas locales de indicación de estado:

El NSC deberá incluir, como mínimo, indicadores LED del estado de la CPU, estado de la LAN Ethernet y estado del bus de campo. Cada entrada o salida dispondrá de un indicador LED que señalará el valor del punto (activado/desactivado) en cada entrada o salida. El indicador LED deberá poder ser configurado a través del software para determinar si su encendido equivale a la activación o desactivación, o bien si su color al encenderse será rojo o verde.

Reloj en tiempo real (RTC):

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES 	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA	
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH	SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2	
	ANEXO III - BMS	
		<i>Revisión 00</i>
		10/2017
		Página 28 de 36

Todos los NSC deberán incluir un reloj en tiempo real con batería auxiliar y una precisión de 10 segundos por día. El RTC deberá proporcionar lo siguiente: hora del día, día, mes, año y día de la semana. Cada NSC tendrá su propio ajuste UTC dependiendo del huso horario. Una vez ajustado el huso horario, el NSC también guardará los horarios correspondientes al horario de verano.

Fuente de alimentación:

La fuente de alimentación de 24 V CC para los NSC deberá suministrar 30 vatios de potencia al NSC y los módulos E/S asociados. El sistema deberá permitir el uso de más de una fuente de alimentación en caso de requerir módulos con un alto consumo de potencia.

La fuente de alimentación, NSC y módulos de E/S tendrán conexiones de alimentación y de comunicación a través de la base con terminales separados, lo cual facilita el reemplazo y garantiza que no haya cables sueltos.

Reinicio automático tras corte del suministro eléctrico:


Una vez restaurado el suministro eléctrico tras un corte, el NSC deberá, de modo automático y sin intervención humana, actualizar todas las funciones monitorizadas, reanudar las operaciones en función de la hora sincronizada y su estado y poner en prácticas las estrategias de arranque requeridas.

Batería auxiliar:

El NSC deberá incluir una batería integrada para proteger la memoria RAM del controlador. La batería deberá proporcionar protección acumulativa de toda la RAM y las funciones de reloj durante un mínimo de 30 días. En caso de corte del suministro eléctrico, el NSC deberá intentar re arrancar en primer lugar a partir de la memoria RAM. Si dicha memoria estuviera deteriorada o inutilizable, entonces el NSC deberá re arrancarse a partir del programa de aplicación almacenado en su memoria Flash.

2.2.8.2 Especificaciones del software

El sistema operativo del controlador, los programas de aplicación y todas las demás partes de la base de datos de configuración, como gráficos, tendencias, alarmas, vistas, etc., deberán guardarse en una memoria Flash permanente. No habrá restricciones sobre el tipo de programas de aplicación del sistema. Todos los NSC tendrán capacidad de procesamiento en paralelo, ejecutando simultáneamente todos los programas de control. Cualquier programa podrá afectar al funcionamiento de otro programa. Todos los programas deberán tener acceso completo a todas las funciones de E/S del procesador. Esta ejecución de la función de control no deberá verse interrumpida por las comunicaciones

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA	
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH	SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2	
	ANEXO III - BMS	
		<i>Revisión 00</i>
		<i>10/2017</i>
		<i>Página 29 de 36</i>

normales del usuario, incluyendo interrogación, entrada de programas, impresión del programa para su almacenamiento, etc.

Todos los NSC dispondrán de una memoria de 4 GB de capacidad. Esto representa 2 GB para aplicaciones y datos históricos y 2 GB destinados al almacenamiento de copias de seguridad.

Lenguaje de programación del usuario:

El software de aplicación deberá ser programable por el usuario. Esto incluye todas las estrategias, secuencias de funcionamiento, algoritmos de control, parámetros y puntos de consigna. El programa fuente deberá ser bien un texto estructurado basado en script o estar basado en bloques de función gráficos y ser completamente programable por el usuario. El lenguaje deberá estar estructurado para permitir la configuración de programas de control, programas, alarmas, informes, telecomunicaciones, pantallas locales, cálculos matemáticos e historiales. Los usuarios deberán poder incluir comentarios en cualquier parte del cuerpo del script o de los programas de bloques de función.

No se aceptarán controladores de servidor de red que utilicen un método de programación "enlatado".

Software de control:


- El NSC deberá poder ejecutar los siguientes algoritmos de control pre verificados:
- Control proporcional, integral y derivativo (PID)
- Control de dos posiciones
- Filtro digital
- Calculadora de relaciones
- Protección de reinicio de los equipos.

Funciones matemáticas:

Todos los controladores deberán ser capaces de realizar funciones matemáticas básicas (+, -, *, /), cuadrados, raíces cuadradas, exponenciales, logaritmos, declaraciones lógicas booleanas o combinaciones de éstas. Los controladores deberán ser capaces de ejecutar declaraciones lógicas complejas que incluyan operadores como >, <, =, AND, OR, OR excluyente, etc. Deben poder ser utilizados en las mismas ecuaciones que los operadores matemáticos y ser anidados hasta cinco paréntesis.

Los NSC deberán tener la capacidad de ejecutar cualquiera o todas las siguientes rutinas de gestión de energía:

- Programas horarios
- Programas basados en calendario
- Programas para festivivos
- Cancelación temporal del programa

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA	
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH	
	ETAPA 2	
	ANEXO III - BMS	
		SC-GGA-ET-04
		Revisión 00
		10/2017
		Página 30 de 36

- Arranque óptimo
- Detención óptima
- Control de programación nocturna
- Conmutación por entalpía (Economizador)
- Limitación de demanda pico
- Ciclos de servicio con compensación por temperatura
- Seguimiento CFM
- Enclavamiento de calefacción/refrigeración
- Restauración de superficie fría/caliente
- Restauración de agua caliente
- Restauración de agua fría
- Restauración de agua del condensador
- Secuenciación del enfriador

Registro de historial:


Todos los controladores NSC deberán ser capaces de registrar LOCALMENTE cualquier entrada, salida, valor calculado u otra variable del sistema, bien en intervalos de tiempo definidos por el usuario entre 1 segundos y 1440 minutos o bien basándose en un cambio de valor configurable por el usuario. Deberán guardarse un mínimo de 1000 registros, y 100.000 valores. Cada registro puede reflejar el valor instantáneo, medio, mínimo o máximo del punto. Los datos registrados deberán poder ser descargados en un archivo de larga duración en un NSC de nivel superior en intervalos de tiempo definidos por el usuario o en respuesta a una orden manual.

Para registros de tendencia extensivos, deberán poder almacenarse un mínimo de 1500 tendencias, con un mínimo de 600.000 valores cada una.

Deberá ser posible en el NSC la gestión de un sustituto de un contador de energía para asegurar la exactitud de los datos del registro del contador.

Todos los puntos de entrada y salida del hardware serán incluidos automáticamente en las tendencias sin necesidad de intervención manual y cada uno de los registros deberá reflejar los valores basándose en un cambio de valor y guardar un mínimo de 500 muestras de tendencias antes de sustituir la muestra más antigua por nuevos datos.

La presentación de los datos registrados deberá estar integrada en las capacidades de servidor del NSC. La presentación podrá realizarse en formato de lista con fecha y hora o en formato gráfico con colores, ponderaciones, escalas y periodos de tiempo completamente configurables.

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA	
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH	
	ETAPA 2	
	ANEXO III - BMS	
		SC-GGA-ET-04
		<i>Revisión 00</i>
		10/2017
		Página 31 de 36

Gestión de alarmas:

Podrán crearse alarmas para cada punto del sistema basadas en límites alto/bajo o en comparación con el valor de otros puntos. Todas las alarmas serán probadas con cada exploración del NSC y podrán tener como resultados la visualización de uno o más mensajes o informes de alarma.

No existe límite para el número de alarmas que pueden ser creados para cualquier punto.

Las alarmas pueden ser configuradas para ser generadas basándose en una sola condición del sistema o en múltiples condiciones.


Las alarmas serán generadas basándose en una evaluación de las condiciones de alarma y podrán ser presentadas al usuario en orden completamente configurable, por prioridad, hora, categoría, etc. Estas vistas de alarmas configurables se presentarán al usuario cuando este inicie sesión en el sistema sin importar si dicho inicio de sesión tiene lugar en una estación de trabajo o una estación web.

El sistema de gestión de alarmas deberá permitir crear y seleccionar notas sobre causas y acciones para ser seleccionadas y asociadas con un evento de alarma. También será posible crear listas de verificación con el fin de presentar al operador sugerencias para solucionar el problema. Al confirmar una alarma deberá ser posible asignarla a un usuario del sistema de modo que dicho usuario sea notificado de la asignación y pase a ser responsable de la resolución de la alarma.

Las alarmas deberán poder ser dirigidas a cualquier estación de trabajo BACnet que cumpla el perfil de dispositivo B-OWS y utilice el protocolo BACnet/IP.

Servidor web integrado

Todos los NSC deben poder servir páginas web que contengan la misma información disponible desde la estación de trabajo. El desarrollo de las pantallas destinadas a este fin no deberá requerir ninguna labor de ingeniería adicional aparte de la necesaria para mostrarlas en la estación de trabajo.

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA	
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH	SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2	
	ANEXO III - BMS	
		<i>Revisión 00</i>
		<i>10/2017</i>
		<i>Página 32 de 36</i>

3 Ejecución

3.1 Responsabilidades del Contratista

3.1.1 Generalidades

La instalación del sistema de automatización del edificio deberá ser efectuada por el Contratista o un subcontratista. Sin embargo, toda la instalación deberá ser realizada bajo la supervisión personal del Contratista. El Contratista deberá certificar que todos los trabajos han sido total y correctamente completados. Bajo ninguna circunstancia se delegará el diseño, planificación, coordinación, programación, formación y requisitos de garantía del proyecto a un subcontratista.

3.2 Instalación del hardware

Prácticas de instalación para el cableado:

Todos los controladores deberán ser instalados verticalmente de acuerdo con la documentación de instalación del fabricante.


El cableado de alimentación de 220 V CA para cada controlador Ethernet o remoto deberá ser tendido por separado, con un interruptor específico. Cada tendido incluirá un hilo vivo, un hilo neutro y un hilo de tierra separados. El hilo de tierra deberá estar conectado a la tierra del cuadro del interruptor. Este circuito no deberá alimentar a ningún otro circuito o dispositivo.

El edificio deberá disponer de una conexión a tierra real. No deben utilizarse tuberías corroídas o galvanizadas, ni acero de la estructura.

Los cables deberán estar sujetos al edificio a intervalos regulares, de modo que no se descuelguen. Los cables no deberán estar sujetos ni soportados por tuberías, conductos, etc.

Los conductos situados en las áreas terminadas estarán ocultos en las cavidades del techo, espacios para revestimiento y la estructura de los muros. La única excepción son las canalizaciones de superficie metálicas, que podrán ser utilizadas en las paredes de mampostería de las áreas terminadas. El color de todas las canalizaciones de superficie de las áreas terminadas deberá ir a juego con el acabado existente, dentro de las limitaciones de los colores estándar del fabricante.

Los conductos situados en las áreas no terminadas estarán ocultas en las cavidades del techo, espacios para revestimiento y la estructura de los muros siempre que sea posible. Los conductos expuestos deberán estar dispuestos en paralelo o en ángulo recto con respecto a la estructura del edificio.

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA		172
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH		SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2		Revisión 00
	ANEXO III - BMS		10/2017
			<i>Página 33 de 36</i>

Los cables deberán mantenerse a una distancia mínima de 10cm del agua caliente, el vapor o las tuberías de condensado.

Los puntos en que los cables de los sensores salgan de los conductos deberán estar protegidos por un encastre de plástico.

Los cables no deberán cruzar las zonas con equipos telefónicos.

3.3 Prácticas de instalación para los dispositivos de campo

Las salidas de relé incluirán supresión de sobretensiones transitorias en todas las bobinas. Los dispositivos de supresión deberán limitar las sobretensiones transitorias al 150% de la tensión nominal de la bobina.

Los sensores instalados en las conducciones de agua deberán poder ser extraídos sin cerrar el circuito en el que están instalados.

3.4 Envoltentes

Para todas las E/S que requieran dispositivos de interfaz de campo, dichos dispositivos se instalarán, cuando sea viable, en un panel de interfaz de campo (FIP). El Contratista deberá suministrar un envoltente que proteja el dispositivo o dispositivos del polvo y la humedad y oculte los cables y elementos móviles.


Los FIP deberán contener fuentes de alimentación para los sensores, relés y contactores de interfaz y circuitos de seguridad.

El envoltente de los FIP deberá tener una estructura de acero con acabado en esmalte recocido, además de cumplir la especificación IP64 con una puerta de bisagra y cerradura. El envoltente estará dimensionado de modo que disponga de un 20% de espacio de montaje libre. Todas las cerraduras tendrán la misma llave.

Todo el cableado que entre y salga del FIP deberá utilizar terminales de tornillo. El cableado analógico o de comunicaciones podrá utilizar el FIP como canalización sin terminación. Se prohíbe el uso de empalmes de plástico en el FIP.

Todos los envoltentes instalados en el exterior deberán cumplir la especificación NEMA 66.

El cableado del interior de todos los envoltentes deberá utilizar guías de plástico. El cableado del interior de los controladores deberá estar envuelto y sujeto convenientemente.

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA		123
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH		SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2		<i>Revisión 00</i>
	ANEXO III - BMS		10/2017
			<i>Página 34 de 36</i>

3.5 Identificación

Todos los cables de control deberán ser identificados con palabras, letras o números mediante cintas de etiquetado o portaetiquetas cuya referencia pueda ser consultada en los planos conforme a obra.

Todos los envoltentes de campo, aparte de los envoltentes de los controladores, deberán estar identificados con una placa de identificación de bakelita. El color del texto deberá ser blanco sobre fondo negro o azul.

Las tapas de las cajas de conexiones estarán marcadas para indicar que forman parte del sistema BMS.

Todos los dispositivos de campo de E/S (excepto los sensores para espacios) que no estén instalados en los FIP deberán estar identificados con placas de identificación.

Todos los dispositivos de campo de E/S del interior de los FIP deberán estar etiquetados.

3.6 Ubicación

La ubicación de los sensores se elegirá conforme a los planos mecánicos y arquitectónicos.

Los envoltentes de campo deberán estar situados inmediatamente al lado del panel o paneles de controladores a los cuales están conectados.

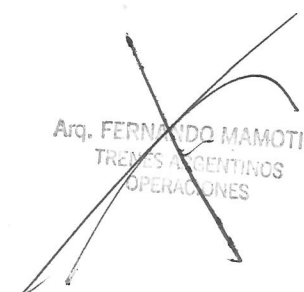
3.7 Instalación del software


3.7.1 Generalidades

El Contratista deberá proporcionar todo el personal necesario para instalar, iniciar, arrancar y depurar todo el software del sistema del modo descrito en esta sección. Esto incluye todo el software de sistemas operativos o software de terceros necesario para el correcto funcionamiento del sistema.

3.8 Configuración de la base de datos

El Contratista deberá proporcionar todo el personal necesario para configurar aquellas partes de la base de datos requeridas por la lista de puntos y la secuencia de funcionamiento.


 Arq. FERNANDO MAMOTIUUK
 TRENES ARGENTINOS
 OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA		174
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH		SC-GGA-ET-04
	ETAPA 2		Revisión 00
	ANEXO III - BMS		10/2017
			<i>Página 35 de 36</i>

3.9 Pantallas gráficas en color

A menos que así lo indique el Propietario, el Contratista suministrará pantallas gráficas en color tal y como se muestra en los planos mecánicos de cada sistema y los planos de cada piso. De acuerdo los planos de cada sistema o piso, la pantalla deberá contener los puntos asociados identificados en la lista de puntos y permitir la modificación de los puntos de consigna cuando lo precise el Propietario.

3.10 Informes

El Contratista configurará un mínimo de 4 informes para el Propietario. Estos informes deberán incluir, como mínimo:

- Datos de comparación de tendencias
- Estado de alarmas e información de prioridad
- Datos de consumo de energía
- Datos de usuarios del sistema

3.11 Documentación

La documentación del software conforme a obra incluirá lo siguiente:

- Lista descriptiva de los puntos
- Lista de programas de aplicación
- Programas de aplicación con observaciones
- Copias impresas de todos los informes
- Lista de alarmas
- Copias impresas de todos los gráficos
- Puesta en funcionamiento y arranque del sistema


3.12 Comprobación punto por punto

Deberá inspeccionarse y verificarse la correcta instalación y funcionamiento de todos los dispositivos de E/S (tanto los instalados independientemente como en FIP). Una hoja de verificación que detalle todos los dispositivos deberá ser rellenada, fechada y aceptada por el Director de Proyecto para su presentación al Propietario o a su representante.

3.13 Comprobación de controladores y estaciones de trabajo

Deberá realizarse una comprobación de todos los controladores y equipos principales (ordenadores, impresoras, módems, etc.) para verificar el correcto funcionamiento del hardware y el software. Una hoja de verificación que detalle todos los dispositivos y las pruebas asociadas deberá ser rellenada, fechada y aceptada por el Director de Proyecto para su presentación al Propietario o a su representante.


 Arq. FERNANDO MAMOTLUK
 TRENES ARGENTINOS
 OPERACIONES

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	GERENCIA GENERAL ADMINISTRATIVA	
	ADECUACIÓN SEDE BULLRICH	
	ETAPA 2	
	ANEXO III - BMS	
		SC-GGA-ET-04
		Revisión 00
		10/2017
		Página 36 de 36

3.14 Pruebas de aceptación del sistema

Todo el software de aplicación será verificado y comparado con las secuencias de funcionamiento.

Los bucles de control se comprobarán induciendo un cambio en el punto de consigna del 10%, como mínimo, y observando si el sistema devuelve correctamente la variable de proceso al punto de consigna. Registre todos los resultados y adjúntelos a la Hoja de resultados de las pruebas.

Pruebe todas las alarmas del sistema y verifique que el sistema genera el mensaje de alarma correspondiente, que dicho mensaje aparece en todos los destinos especificados (estaciones de trabajo o impresoras) y que todas las demás acciones relacionadas se ejecutan del modo definido (es decir, se invocan paneles gráficos, se generan informes, etc.). Envíe la Hoja de resultados de las pruebas al Propietario.

Realice una prueba de funcionamiento de todas las pantallas gráficas y verifique si el elemento existe y su apariencia y contenido son los correctos, así como que cualquier otra función especial funciona del modo previsto. Envíe la Hoja de resultados de las pruebas al Propietario.

Realice una prueba de funcionamiento de todas las interfaces de terceros incluidas como parte del sistema de automatización. Verifique que todos los puntos han sido interrogados correctamente, se han configurado las alarmas y que se han completado todos los gráficos e informes asociados. Si la interfaz conlleva una transferencia de archivos sobre Ethernet, compruebe toda la lógica que rige la transmisión del archivo y verifique el contenido de la información especificada.


 ARQ. FERNANDO MAMOTIUK
 TRENES ARGENTINOS
 OPERACIONES