**PPP Transmisión Eléctrica**

**Línea de Extra Alta Tensión en 500 kV**

**E.T. Río Diamante - Nueva E.T. Charlone,**

**Estaciones Transformadoras y**

**Obras Complementarias en 132 kV**

**Pliego de Bases y Condiciones**

|  |
| --- |
| **ANEXO VII**  **SISTEMAS DE AUTOMATIZACION, CONTROL Y COMUNICACIONES**  **SECCION VII.b**  **ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA PROVISION DEL EQUIPAMIENTO DE AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y SOTR DE LA ET RIO DIAMANTE 500/220 kV Y DE LA ET CORONEL CHARLONE 500/132 kV** |

**INDICE**

**ET RIO DIAMANTE**

1. INTRODUCCIÓN

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO

2.1. AMPLIACIÓN SISTEMA DE CONTROL DE LA E.T. RÍO DIAMANTE

2.2. INSTALACIÓN EQUIPO DE LOCALIZACIÓN DE FALLAS POR ONDA VIAJERA

2.3 SEGURIDAD INFORMÁTICA

3. AMPLIACIONES Y MODIFICACIONES, EQUIPAMIENTO EXISTENTE

4. NORMAS SOTR

5. REGISTRO CRONOLÓGICO DE EVENTOS, Consola de Control Local

6. TABLEROS DE INTERFASES DE TELECONTROL (TIT)

7. MEDICIÓN Y TRANSDUCTORES

8. PANEL REPARTIDOR DE TELECONTROL

9. CONVERSORES RS232-C/RS485 Y RS485/FO

10. INTERCAMBIO DE DATOS PROTECCIONES - SISTEMA DE TELECONTROL

11. REPUESTOS

12. DOCUMENTACION TECNICA A INCLUIR EN LA OFERTA

13. DOCUMENTACION TECNICA A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA PPP

14. NORMAS PARA AMPLIACION UNIDAD REMOTA DE TELECONTROL

**ET CORONEL CHARLONE 500/132 kV**

1. SISTEMA DE CONTROL, TELECONTROL Y SUPERVISIÓN DE PROTECCIONES Y DISPOSITIVOS ELECTRONICOS INTELIGENTES (IED) DE LA E.T.

1.1 ASPECTOS GENERALES

2. RED LAN DE LA ESTACION TRANSFORMADORA.

2.1 ASPECTOS GENERALES

3. SISTEMA OPERACIÓN EN TIEMPO REAL (SOTR)

3.1 NORMAS DE APLICACIÓN

3.2. ADQUISICIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS

3.3. DISPONIBILIDAD Y TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN

4. ALCANCE DEL SUMINISTRO DEL SISTEMA DE TELECONTROL

4.1 GENERAL

4.2 RESUMEN DEL SUMINISTRO

5. ESPECIFICACIÓNES TECNICAS DEL SISTEMA DE TELECONTROL

5.1 DISPONIBILIDAD DE SERVICIO

5.2. FILOSOFÍA DE CONTROL

5.3. CAPACIDAD DE LA CONFIGURACIÓN DISTRIBUIDA DE CONTROL*.*

5.4. UNIDAD DE CONTROL DE BAHÍA (CB x)

5.5. GATEWAY (GW)

5.6. REDES DE DATOS DE LA E.T.

5.7. RED ETHERNET DE LA E.T.

5.8. RED DE FIBRA OPTICA DE PROTECCIONES Y CONTROL DE LA E.T.

5.9. CONSOLA PARA MONITOREO DE GASESDE MAQUINAS

5.10. ESTACION DE TRABAJO DE CONTROL LOCAL

5.11. REGISTRO CRONOLOGICO DE EVENTOS (RCE)

5.12 SERVIDOR DE INGENIERÍA PARA PROTECCIONES Y CONTROL Y DE EVALUACIÓN DE REGISTROS OSCILOGRÁFICOS DE PERTURBACIONES Y DE EVENTOS

5.13 TABLA RESUMEN SUMINISTRO SEÑALES ENTRADAS/SALIDAS DEL SISTEMA DE TELECONTROL PARA CADA AREA DE LA E.T.

6. ALIMENTACION SEGURA DE CORRIENTE ALTERNA

7. TABLEROS DE INTERFASE DE TELECONTROL (TIT)

7.1. MEDICIÓN Y TRANSDUCTORES

8. EQUIPOS DE PRUEBA Y SOFTWARE DE CONFIGURACIÓN

8.1 NOTEBOOKS Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO

8.2 SOFTWARE PARA EL SISTEMA DE CONTROL SCADA IHM CON PROTOCOLO IEC61850

8.3 REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD INFORMÁTICA

8.4 DOCUMENTACION DEL PROYECTO – HERRAMIENTAS PARA SEGUIMIENTO, INTERPRETACION Y CALIFICACIÓN

8.5 CAPACITACIÓN OPERATIVA

8.6 LICENCIAS DE APLICACIONES

8.7 RECURSOS DE COMUNICACIÓN DEL GATEWAY

9. NORMAS Y RECOMENDACIONES

9.1. NORMAS SEGURIDAD OPERATIVA

10. PRESENTACIÓN DE LA OFERTA TÉCNICA

11. INSPECCIONES Y ENSAYOS

11.1. ENSAYOS DE ACEPTACIÓN EN FÁBRICA

11.2. ENSAYOS EN OBRA

12. MARCHA DE CONFIABILIDAD

13. REPUESTOS

14. LOCALIZACIÓN DE FALLAS POR ONDA VIAJERA

14.1 GENERALIDADES

14.2 PRINCIPIO DE OPERACIÓN

14.3 CONFIABILIDAD

14.4 SOFTWARE DE CONFIGURACIÓN Y MANTENIMIENTO

14.5 CONDICIONES AMBIENTALES DE OPERACIÓN

14.6 SOFTWARE DE ANÁLISIS

14.7 ANTECEDENTES

14.8 SOPORTE TÉCNICO

14.9 DOCUMENTACIÓN

14.10 LICENCIAS DE SOFTWARE

14.11 CAPACITACIÓN

14.12 ENSAYOS

15. ESTACION METEOROLOGICA AUTOMATICA

15.1 GENERAL

15.2 ESTRUCTURA DE MONTAJE

15.3 DEFINICIÓN DEL SITIO DE INSTALACIÓN

15.4 VARIABLES A MEDIR

15.5 CARACTERÍSTICAS GENERALES

15.6 CARACTERÍSTICAS DE LOS SENSORES

15.7 PROTOCOLOS DE CALIBRACIÓN

15.8 GARANTÍA

15.9 NORMAS

15.10 REPUESTOS

**ET RIO DIAMANTE.**

Comprende los siguientes ítems principales, los cuales se encuentran dentro del alcance del CONTRATISTA PPP.

1. **INTRODUCCIÓN**

La Estación Transformadora (E.T.) RIO DIAMANTE 500/220 kV será ampliada con un nuevo campo de salida de línea de vinculación con la futura Estación Transformadora CORONEL CHARLONE 500/132 kV. La E.T. Río Diamante cuenta con dos vanos de 500 kV en configuración 1 ½ interruptor ingresando las líneas de vinculación con las Estaciones Transformadoras Gran Mendoza y Agua del Cajón respectivamente y con un futuro vano de 500 kV hacia la ET CORONEL CHARLONE.

El equipamiento existente de control local y telecontrol de la Estación Transformadora comprende un Sistema de Control Distribuido compuesto por una Unidad Central (UC), y Unidades Periféricas (UP), instaladas en los Kioscos denominados K0304, K0506, K0708, K0106, KM01 Y K00, siendo el monitoreo efectuado desde una consola local en la E.T. o desde el Centro de Control de Operaciones de Transener.

Los Tableros de Interfases de Telecontrol (TIT) y las Unidades Periféricas comprendidas en la presente ampliación se instalaran en el kiosco K0910.

La Unidad Central de la RTU del sistema de telecontrol se encuentra instalada en el edificio de comando siendo la misma de marca GE-Harris, modelo D200, configuración redundante.

Por otra parte, las Unidades Periféricas constan de módulos GE-Harris tipo D20A, D20S, D20K, D20KI, integrando el sistema de control distribuido

El sistema existente incluye además una red LAN Técnica sobre fibra óptica y cobre a la cual se conectan, la consola de control local, la consola WINSOE, el sistema protocolizador de eventos y los dispositivos del sistema de telecontrol y teleprotecciones. Esta red incluye además switches Ethernet en configuración redundante.

Como resultado de la Ampliación, la configuración de la E.T. tendrá el campo 10 como salida de línea hacia la futura ET Coronel Charlone.

***Se hace notar al Oferente la interrelación existente entre la presente Sección VII.b con el Anexo VI del pliego Estaciones Transformadoras, y en particular las Especificaciones Técnicas de la Sección VI.c del mismo referente al Sistema de Protecciones y Control Local cuyas especificaciones técnicas deberán ser asimismo cumplimentadas por el CONTRATISTA PPP.***

***Por otra parte, se requiere al Oferente realizar una visita de carácter obligatorio a la Obra a fin de tomar cabal y completo conocimiento de las instalaciones de control local y telecontrol existentes en la ET Río Diamante y de las ampliaciones a ejecutar según lo indicado al respecto en la presente Sección del Pliego.***

El Oferente deberá ver además los siguientes documentos que forman parte integrante del presente Pliego de Licitación:

* ANEXO VI ESTACIONES TRANSFORMADORAS SECCION VI.c - ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA PROVISION DEL EQUIPAMIENTO PARA SERVICIOS AUXILIARES, SISTEMA DE PROTECCIONES Y CONTROL LOCAL
* CAF-RDI-PL-EE-001 - ESQUEMA UNIFILAR 500 KV AMPLIACIÓN ET RIO DIAMANTE.
* CAF-RDI –PL-CT-001 Rev.A AMPLIACION SISTEMA DE TELECONTROL E.T. RIO DIAMANTE (Hojas 1 a 5).

**2. ALCANCE DEL SUMINISTRO**

**2.1. Ampliación Sistema de Control de la Estación Transformadora Río Diamante**

Se requiere que los trabajos de ampliación del Sistema de Control Local y Telecontrol de la E.T. Río Diamante se realicen con la misma filosofía, criterios operativos, utilizando equipos y módulos de la misma marca y modelo que los existentes en la instalación de la estación transformadora.

El alcance de los trabajos, y suministros solicitados en el presente pliego para la Ampliación en la ET Río Diamante 500/220 kV del sistema de Control local, Telecontrol, Red Técnica y Sistema SOTR deberán ser completos, incluyendo los siguientes ítems:

a) Incorporación del Nuevo Campo 10 de 500 kV de Salida a E.T. CORONEL CHARLONE al Sistema existente de Control Local, Telecontrol y Red Técnica de la E.T. Río Diamante.

b) Ingeniería del Proyecto y de Detalle de la Ampliación del Sistema de Control de Campos 10.

c) Tablero de Interfase de Telecontrol (TIT) para la conexión del mismo a las señales de entradas binarias, analógicas y salidas de comando del Campo 10 Salida a la ET Coronel Charlone

d) Unidad Periférica (UP) y adecuación de la Unidad Terminal Remota para su interconexión con el Tablero TIT e ingreso de las señales de entradas binarias, entradas analógicas y salidas de de comando del nuevo Campo 10 Salida a la ET Coronel Charlone.

El alcance del suministro incluye la eventual provisión de módulos de entradas para señales binarias, analógicas y de salidas de comando, idem transductores, y componentes de los tableros TIT según resultado del estudio e Ingeniería de detalle de la Ampliación que deberá realizar el CONTRATISTA PPP.

e) Ampliación y reconfiguración de la Base de Datos existente en la Unidad Central (UC), incorporando al actual sistema los nuevos campos y asimismo las nuevas señales correspondientes.

f) Ampliación de las funciones del software de SCADA de la ET Río Diamante incorporando las funciones de supervisión y control correspondientes a los nuevos campos y señales intervinientes.

g) Configuración de nuevas pantallas de control local y telecontrol para los nuevos campos de salida incorporados al sistema.

h) Instalación, ensayos y puesta en marcha de la Ampliación del Sistema de Control Local y Telecontrol.

i) Reconfiguración y de ser necesario ampliación del software de Configuración y mantenimiento de la Unidad Remota de Telecontrol (RTU), incluidas las licencias de uso.

j) Ampliación de enlace local de datos (ELD) de respaldo de alarmas de las nuevas protecciones y su vinculación a la Unidad Central (UC).

*Se requiere para el caso de que los nuevos relés de protecciones de la ampliación no dispongan de comunicación con protocolo de DNP3 sobre TCP/IP para la transmisión de información del estado de los mismos a la red existente, el CONTRATISTA PPP deberá adoptar una de las siguientes acciones: a) El relé deberá disponer de todas las salidas de señales necesarias con contactos libres de potencial para ingreso de dicha información a la Unidad Periférica correspondiente; b) Incorporación de un Gateway, de comunicaciones para conversión de protocolo IEC 61850 (único aceptado en relé) al protocolo DNP3*

k) Ampliación del Sistema SOTR incorporando los datos correspondientes al Campo 10.

l) Ensayos y Puesta en servicio completo de la Ampliación del Sistema de Control Local y Telecontrol

m) Provisión de repuestos para la Ampliación del Sistema de Control Local y Telecontrol.

2.2. Instalación Equipo de Localización de Fallas por Onda Viajera Campo 10

El CONTRATISTA PPP deberá realizar la instalación completa en Campo 10, Kiosco 0910, incluyendo los ensayos funcionales y puesta en servicio de un equipo Localizador de Fallas por Onda Viajera para la línea de 500 kV E.T. Río Diamante – E.T. Coronel Charlone.

**2.3 Seguridad Informática**

Se incluye en el alcance del suministro la provisión y trabajos necesarios para instalar en todos los computadores de la red de la E.T. los componentes adecuados de Seguridad Informática; los cuales deberán quedar protegidos por antivirus y firewall. Deberá actualizarse y proveerse las licencias de los productos de seguridad en cada host de la red. La vigencia de las licencias no debe ser inferior a un año. Los certificados serán emitidos a nombre de Transener.

El producto de preferencia es el AVG Antivirus Business Edition pack. El proveedor de la red deberá verificar que dicho producto presente total compatibilidad con sus aplicaciones, y en caso contrario, deberá proponer otro producto de similar prestación (que admita actualización remota principalmente) y que será uniforme para toda todos los computadores de la red técnica de la ET, reemplazando los anteriores instalados, si los hubiere. Además, deberá configurarse en cada host, los nombres de usuarios y las claves de accesos personalizados, no genéricos y una política de asignación diferenciada de los perfiles de usuarios, de al menos dos perfiles.

**3. AMPLIACIONES Y MODIFICACIONES, EQUIPAMIENTO EXISTENTE**

El CONTRATISTA PPP proveerá los Tableros y Módulos de las Unidades Periféricas en el Kiosco 0910 y otros necesarios siguiendo las especificaciones de la ET N° 54 de Transener.

Se requiere que todo el sistema actual de la E.T. continúe operando de acuerdo a las especificaciones de Transener y a las disposiciones particulares de la instalación existente.

**4. NORMAS SOTR**

La ampliación del Sistema de Operación en Tiempo Real (SOTR) deberá cumplir con los requerimientos técnicos establecidos en los Procedimientos Técnicos de CAMMESA, en las Normas IEC, IEEE, IRAM, ITU-T y otras, y asimismo con lo establecido en los siguientes documentos:

* Resolución N° 334 y 169 de la Secretaría de Energía y sus modificaciones y complementarias.
* Especificaciones Técnicas de CAMMESA de los Procedimientos, Tomo I, Anexo 24 – Sistema de Operación y Despacho.
* Especificaciones Técnicas de CAMMESA de los Procedimientos, Tomo I, Anexo 25, Protocolos de Comunicaciones ELCOM-90.

**5. REGISTRO CRONOLÓGICO DE EVENTOS (RCE) y Consola de Control Local**

Las provisiones de software y tareas de programación y/o reconfiguración de software y bases de datos forman parte de las tareas de esta ampliación.

La consola de control local está formada por un sistema SCADA PowerLink Advantage (servidor + cliente) en configuración redundante Hot Stand By, + 1 viewer, licencia development 35000 puntos, conectados a los switch redundantes de la red LAN. El sistema se completa con consola Winsoe con la respectiva licencia para Transener.

Se deberá ampliar y reconfigurar la consola para el Registro Cronológico de Eventos (RCE) anexa a la Unidad Central (UC), tanto respecto de los recursos de hardware y software, para el almacenamiento en la Base de Datos del PLA, la información proveniente de la Unidad Central (UC), adicionando las nuevas señales de acuerdo a la presente ampliación y manteniendo el total funcionamiento de lo instalado actualmente.

La remota de telecontrol posee su propio receptor GPS (ARBITER 1093 Opt 33, Opt. 93) en configuración redundante para sincronizar el reloj interno de la remota, fijar la hora y fecha de ocurrencia de eventos y otras funciones, de forma que pueda ser utilizado para la registración cronológica de eventos con resolución de 1 mseg.

**6. TABLEROS DE INTERFASES DE TELECONTROL (TIT)**

Se deberá adecuar y de ser necesario ampliar la configuración física de los respectivos TIT en correspondencia con las modificaciones de los Kioscos y el nuevo Kiosco k0910 cumplimentando las normativas técnicas de Transener.

**7. MEDICIÓN Y TRANSDUCTORES**

Se deberá reconfigurar y proveer e instalar, según resultado del estudio de ingeniería transductores de medición, los cuales deben montarse dentro de los Tableros de Interfases de Telecontrol (TIT) de los Kioscos involucrados en la presente ampliación.

En función del resultado del estudio mencionado El CONTRATISTA PPP suministrará y montará multimedidores programables bajo interfase Ethernet protocolo Modbus TCP/IP y transductores para la medición de diferencia de fase de tensión en los extremos de cada interruptor de 500 kV asociado a las líneas de acuerdo al siguiente detalle:

* Circuito de corriente: trifásico, rango entrada 1,2 A, sobre rango hasta 1,5 veces la nominal
* Circuito de tensión: trifásico, rango de entrada 76,2 Vca, sobre rango hasta 2 veces la nominal
* Medición de potencia activa y reactiva total por 4 hilos, rango ajustable de 0,5 a 1,1 del valor primario nominal para el fondo de escala de la corriente de salida.
* Registro de medición en punto flotante
* Alimentación auxiliar: 220 Vcc o 110vcc +15 / -10 %
* Clase de la medición 0.2 para valores nominales de la entrada y valores calculados
* Fabricación conforme a la norma IEC 60688
* Apto montaje sobre riel DIN simétrico

El multimedidor será configurable, y de marca líder en el mercado.

La conexión de los datos deberá realizarla mediante cable STP, conforme a la impedancia de la norma, con pantalla electrostática, protección mecánica de doble vaina de PVC.

Serán configurables por programación por medio de servidor WEB embebido o por comandos de Telnet de TCP. De ser necesario, El CONTRATISTA PPP proveerá al menos una licencia del programa de aplicación para la configuración del transductor.

La configuración residirá en memoria no volátil, de forma que no afecte la pérdida del suministro de alimentación auxiliar.

La medición de potencia activa y reactiva debe ejecutarse sobre las 3 fases de tensión y corriente.

La medición de tensión y corriente se ejecutará sobre las 3 fases.

La medición de diferencia de fase de tensión en extremos de cada interruptor de la línea.

La clase de medición debe ser mejor a 0,5, según lo define la IEC.

Debe conservar la clase para sobre rangos mayores o iguales a 120% del valor nominal.

El montaje será sobre riel DIN simétrico.

Deberá proveerse un ejemplar de repuesto por cada tipo de transductor y multimedidor incorporado.

Por cada grupo del nodo, se instalarán borneras de corte y contraste de corriente y tensión de aplicación específica.

**8. PANEL REPARTIDOR DE TELECONTROL**

Se deberá estudiar y de ser necesario ampliar la configuración física del Panel repartidor de acuerdo a las modificaciones, cumplimentando las normativas técnicas de Transener.

**9. CONVERSORES RS232-C/RS485 Y RS485/FO**

Para las interfases con relés de protección inteligentes de 500 kV, se utilizarán cables ópticos de doce (12) fibras ópticas como medio de comunicación entre la UP en el kiosco y la Unidad Central (UC).

Contando con dos redes LAN en el kiosco (una para Sistema de Protecciones S1 y otra para el Sistema de Protecciones S2), vinculadas a través de conversores RS485/FO en el kiosco con conversores FO/RS232 en la Unidad Central (UC).

De ser necesario se ampliará la configuración y disposición de estos conversores de acuerdo a los cambios generados y en cumplimiento de las normas técnicas de Transener.

**10. INTERCAMBIO DE DATOS PROTECCIONES - SISTEMA DE TELECONTROL**

El oferente deberá ampliar y reconfigurar y de ser necesario incorporar funciones nuevas relacionadas en los relés y la unidad central y garantizar el correcto funcionamiento de los enlaces de datos

**11. REPUESTOS**

Incluirá, como mínimo lo siguiente:

* Un (1) módulo completo de entrada y salida de cada tipo de la Ampliación
* Un (1) módulo de interfase de cada tipo de la Ampliación.
* Un (1) convertidor de medición configurable de cada tipo (U1, U2 y U3) de cada tipo de la Ampliación.
* Diez por ciento (10%) del total de borneras de reserva de cada tipo utilizadas en la Ampliación.

**12. DOCUMENTACION TECNICA A INCLUIR EN LA OFERTA**

• Memoria descriptiva detallada y completa de la Ampliación del Sistema de Control Local y Telecontrol, y Sistema SOTR

• Descripción y detalles de todos y cada uno de las ampliaciones.

• Descripción y detalles del montaje e instalación

• Detalle y descripción de las interfases de usuario para con equipos y elementos existentes de Transener y, así como las reconfiguraciones y otras tareas de programación que pudieren corresponder realizar.

• Diagrama de canalizaciones completo, incluyendo canales de comunicaciones nuevos y existentes, con carga y funciones de cada uno de ellos.

• Programa general de las Obras (incluyendo proyectos; ingeniería de detalle; ensayos; montajes, puesta en servicio, cronograma y programa de capacitación para Operación y Mantenimiento.

• Información técnica de cada equipo y elemento constitutivo de la Provisión y de las Obras.

• Certificados ISO 9001:2000 aplicables, en lo que respecta a la fabricación, así como a las tareas de ingeniería, trabajos de montaje e instalación

• Listado de antecedentes de provisión, instalación y puesta en servicio comercial de equipos y sistemas de iguales características a los ofrecidos en su OFERTA y sobre Sistemas Eléctricos de 500 kV (detallando empresa, tipo de obra, persona de contacto, etc.).

• Esquemas de funcionamiento de control y telecontrol del sistema eléctrico de la ampliación (a nivel diagrama de bloques y circuitos) de cada parte de los equipos, del equipo completo y del conjunto de equipos y elementos, de forma tal que queden claramente demostradas las soluciones previstas por el Oferente, así como el cumplimiento de las especificaciones requeridas.

• Listado de los Protocolos de Ensayos de Tipo correspondientes a equipos y elementos iguales a los ofrecidos, en fecha no lejana y realizados en laboratorio independiente de prestigio.

Cada protocolo (a remitir en caso de ser adjudicatario de las Obras), deberá contar con los datos necesarios para demostrar claramente que el elemento ofrecido cumple con los datos incluidos en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

• Manuales del equipamiento y del material ofrecido, donde se consignen las descripciones de funcionamiento, especificaciones y características particulares que posea cada equipo y elemento.

Será importante que la documentación cubra la totalidad del equipamiento del suministro y no sólo los equipos y elementos principales.

* Planillas de Datos Técnicos Garantizados totalmente completas, destacándose que no se aceptará hacer referencia a páginas ó puntos de la documentación a entregar, sino que debe ser completada expresamente en las Planillas.

**13. DOCUMENTACION TECNICA A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA PPP**

El CONTRATISTA PPP deberá presentar la documentación técnica para la aprobación de acuerdo con lo establecido, Sección VII.a Especificaciones Técnicas Generales, cumplimentando asimismo lo indicado al respecto en el Anexo VI Estaciones Transformadoras del presente pliego.

Dicha documentación incluirá lo siguiente:

• Planos y documentos necesarios para definir los proyectos de detalle de las obras civiles para el montaje de equipos de control local y telecontrol en las EE.TT., de los recorridos de cables, etc.

• Planos de dimensiones y disposición general de cada equipo y elemento (vista en planta y elevación)

• Planos de fijación de armarios; conductos para pasaje de cables; plantillas para el anclaje; etc.

• Detalle de borneras de conexión, indicando funciones, dimensiones, material, etc. Incluyendo posición, detalles y recomendaciones de los bornes de p.a.t. de mallas metálicas y blindajes

• Planillas de Datos Técnicos Garantizados definitivas (en caso que las presentadas con la Oferta hubieran sufrido adecuaciones aprobadas).

* Interconexiones con equipos y sistemas de Terceros (nuevos y existentes), incluyendo equipamiento y programas (vinculaciones) Planillas de cableado de interconexión entre equipos y elementos de este Contrato PPP con equipos y elementos de Terceros.
* Planos de detalles y recomendaciones de montaje e instalación de todos los equipos y elementos
* Procedimientos de ensayos y pruebas en obra, durante el proceso de montaje e instalación. Incluido descripción y metodología; circuitos de medición; datos a contrastar; etc.
* Procedimientos de ensayos y pruebas de puesta en servicio.

Se deberá detallar y suministrar los siguientes tipos de Procedimientos de ensayos:

- de cada equipo y elemento constitutivo de Sistemas

-de cada Sistema nuevo vinculado y funcionando en conjunto con otros Sistemas (existentes y/o de Terceros)

* Documentación conforme a Obra (planos; manuales; planillas de cableado; etc.).

**14. NORMAS PARA AMPLIACION DE LA UNIDAD REMOTA DE TELECONTROL**

Serán de aplicación las siguientes:

**1) Internacionales**

|  |  |
| --- | --- |
| Seguridad Eléctrica y Perturbaciones Electromagnéticas | |
| Norma | Descripción |
| IEC 60255-5 | Dielectric Strength |
| IEC 60255-5 | Impulse |
| IEC 60255-5 | Insulation at 500V |
| IEEE / ANSI C37.90.1 | Surge Withstand Capacibility (SWC) |
|  | | |
| Normas para relés | |
| Norma | Description |
| IEC 60255-21-1 | Vibration |
| IEC 60255-21-1 | High Frequency Impulse |
| IEC 60255-21-2 | Electrostatic Discharge |
| IEC 60255-21-3 | Radiated Electromagnetic Field Disturbance |
| IEC 60255-21-4 | Fast Transient Disturbance |
| IEEE / ANSI C37.90.1 | Surge Withstand Capacibility (SWC) |
|  | | |
| Condiciones Ambientales | |
| Norma | Descripción |
| IEC 60068-2-1 | Cold |
| IEC 60068-2-2 | Dry Heat |
| IEC 60068-2-6 | Vibration |
| IEC 60068-2-27 | Shock |
| IEC 60068-2-29 | Bump |
| IEC 60068-2-30 | Damp Heat |

2**) Particulares (Opcional)**

|  |  |
| --- | --- |
| EMC | |
| Norma | Descripción |
| EN 50081-2, EN 50082-2 | EMC Compliance |
| EN 55011 | Radiated and Conducted Emissions |
| EN 61000-4-2 | Electrostatic Discharge |
| EN 61000-4-3 | Immunity to Radiated Emissions 80-1000MHz |
| EN 61000-4-4 | EFTB |
| EN 61000-4-5 | Surge Immunity |
| EN 61000-4-6 | RF Immunity |
| EN 61000-4-10 | Damped Oscilatory Magnetic Field |
| EN 61000-4-11 | Voltage Dips and Interruptions (AC power supply) |
| EN 61000-4-12 | High Frequency Impulse |
| EN 61000-4-16 | Immunity to conducted common mode disturbances 0-150 kHz |
| EN 61000-4-17 | Immunity to ripple on DC power port |
| EN 61000-4-29 | DC Supply Interruptions |

**ET CORONEL CHARLONE 500/132 kV**

Comprende los siguientes ítems principales, los cuales también se encuentran dentro del alcance del CONTRATISTA PPP.

**1. Aspectos Generales**

La presente Especificación Técnica describe el alcance de los suministros y trabajos a realizar en la Estación Transformadora (E.T.) CORONEL CHARLONE 500/132 kV a instalarse en la localidad homónima, Pcia. de Buenos Aires.

El sistema de telecontrol comprende a los equipos que desempeñan las funciones de telecomando de los equipos de la E.T. y las funciones de telesupervisión tanto del valor de las magnitudes eléctricas en tiempo real como del estado de aparatos y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones, alarmas, mediciones, etc.).

El sistema incluye además la integración de la supervisión del sistema de protecciones y equipos electrónicos inteligentes, con supervisión del contenido de gases en máquinas y la constitución de una red Ethernet de la estación transformadora con capacidades y prestaciones para instrumentar el intercambio de información bajo la normativa IEC 61850 en todo su contenido. Al respecto, el Oferente deberá ver el Plano CAF-CCH-PL-CT-001 Rev. A - “Esquema de Red para Protecciones y Control” que forma parte integrante del presente Pliego de Licitación.

La Estación Transformadora dispondrá de kioscos donde se realizará la adquisición de información de los equipos y se recibirán las órdenes de comando correspondientes.

La filosofía adoptada se basa en la integración de la información adquirida de los diferentes IEDs (relés de protecciones, controladores de bahía, unidad de adquisición de E/S, multimedidores, transductores, etc.) mediante la red LAN de la E.T. y la utilización de un Gateway (GW) redundante ubicado en el Edificio de Control de la citada E.T.

La Estación Transformadora completa será telecontrolada, por lo cual el Sistema de Telecontrol deberá incluir todas las interfases necesarias, y protocolos de diálogo, para que la totalidad de información pueda intercambiarse entre el Gateway y el Centro de Operación, vía enlaces de comunicaciones que se detallan más abajo.

La Estación Transformadora dispondrá de áreas claramente delimitadas: 500 kV, 132 kV, Servicios Auxiliares y Equipos de Comunicaciones. Las mismas estarán ubicadas en los siguientes edificios:

- Área 500 kV => kioscos de playa 500 kV

- Area 132 Kv => kioscos de playa 132 kV

- Área Serv. Aux. => kiosco de playa K00

- Área Comunic. => Edificio de control

Las áreas desde sus respectivos kioscos, se vincularán con el Edificio de Control y de allí con los Centro de Operaciones.

El hardware y software necesarios para implementar el Sistema cumplirá con la Especificación Técnica N° 54 de TRANSENER.

Para el proyecto de Telecontrol, deberán considerarse los siguientes niveles de Telecontrol:

 Nivel 3: Instalaciones totalmente telecontroladas desde el Centro de Control (Telecontrol total) por medio de enlace de datos entre el GW, el sistema de comunicaciones y la red Ethernet de la Estación Transformadora(E.T.).

 Nivel 2: Instalaciones comandadas desde Consola de Control Local (CCL) vinculada a la Red de la E.T. en caso de pérdida de vínculo de comunicaciones con el Centro de Control distante.

 Nivel 1A (eventual): Instalaciones comandadas desde una interfaz del usuario en la Unidad de Bahía (UB), desde el kiosco.

 Nivel 1B**:** un mímico activo instalado en kioscos para el caso de fuera de servicio de la UB

 Nivel 0: Comando local del equipamiento de playa, como última posibilidad de comando.

El Gateway adquirirá y emitirá la información de / hacia la Estación Transformadora mediante:

* Salidas digitales discretas provenientes de comandos emitidos por el Centro de Control ó la Consola de Control Local, canalizadas por la función del Controlador de Bahía (CB) y el Controlador de Entradas y Salidas (CES).
* Salidas digitales lógicas provenientes de comandos emitidos por el Centro de Control ó la Consola de Control Local, canalizadas por la función Gateway hacia los IED´s.
* Entradas analógicas discretas provenientes de los transductores de mediciones, canalizadas por la función del Controlador de Bahía y del Controlador de Entradas y Salidas.
* Entradas analógicas lógicas provenientes de los Multimedidores de mediciones (MM), Relés de protecciones (Pxx) e IED´s en general, canalizadas por la función Gateway.
* Entradas digitales discretas provenientes de estado y posición de equipos eléctricos, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones, canalizadas por la función del Controlador de Bahía (CB) y el Controlador de Entradas y Salidas CES
* Entrada digitales lógicas provenientes de los IEDs de protecciones como alarmas y señalización, canalizadas por la función Gateway hacia los IED´s.

El sistema se sincronizará por medio de un receptor GPS principal y otro de respaldo bajo protocolo NTP, siendo fuente de sincronismo para los CBs, los CESs, los relés de protecciones, eventuales Gateway y todos los IEDs de la E.T. que seencuentren en la red. Cada dispositivo del sistema, tales como CB, CES, Pxx, PCxx, poseerá la aplicación cliente necesaria para sincronizar el reloj interno, fijar la hora y fecha de ocurrencia de eventos y otras funciones, de forma que pueda ser utilizado para la registración cronológica de eventos con resolución de 1 ms.

*Se* incluirá la provisión del software de SCADA con sus debidas licencias de uso.

Todo el equipamiento de adquisición directa deberá dar cumplimiento a las recomendaciones sobre interferencia e inmunidad según normas IEC 60255-4 y ANSI C37.90, IEC 61850-3.

**2. RED LAN DE LA ESTACION TRANSFORMADORA**

**2.1 Aspectos Generales**

La E.T. dispondrá de una red conmutada de área local diseñada bajo los principios de confiabilidad, desempeño compatibilidad electromagnética y ambiental solicitada por la norma IEC 61850-3.

Esta red vehiculizará los datos entre los IEDs, estará preparada para instrumentar protocolo IEC 61850-8-1, como así los IEDs: Relés de protecciones, RTU, Regulador Automático de Tensión, CBs, CESs y todo otro dispositivo que abarque la norma.

Esta red LAN Ethernet se instrumentará bajo conceptos de redundancia, constituyéndose sobre un back-bone de 1Gbit/s de FO multimodo entre los conmutadores (switches) en cada kiosco.

Los switches responderán a características de administración, modularidad y redundancia intrínseca de alimentación.

Se instrumentará un anillo de “trunking” a los efectos de la redundancia, que mediante algoritmos de reconfiguración de respuesta apta para la norma (RSTP, u otra norma reconocida), permitan restablecer la comunicación en caso de falla de uno de los switches.

Se organizará la red en subredes virtuales (VNPs) para los servicios críticos.

Los relés de protecciones, controladores de bahía, controladores de E/S, deberán tener capacidad multisesión para poder bajo una misma dirección IP, interoperar con diferentes protocolos: IEC 61850-8-1, juego de protocolos en TCP/IP, NTP, SNMP, FTP, mientras que los multimedidores deben funcionar bajo protocolos de red TCP/IP, Modbus TCP/IP o DNP3.0 encapsulado en TCP o UDP.

El Gateway GW tendrá funciones de procesar datos provenientes de los IEDs, que definimos como datos de red LAN, e intercambiar datos hacia el exterior de la E.T. con centros de control y/o mantenimiento, sobre la red WAN.

Sobre la red LAN tendrá doble puerto Ethernet cliente IEC 61850-8-1, cliente maestro Modbus TCP/IP o DNP3.0 IP.

Hacia la red WAN, al menos dos puertos Ethernet 10/100TX con IPs de configuración independientes, y dos puertos V.24 (1200 a 19200 bps) con capacidad de procesar aplicaciones DNP3.0 servidor / cliente en UDP y TCP.

Adicionalmente esta red será soporte para la transferencia de datos entre los MM, Localizadores de Falla por Onda viajera (LFOV), Controlador de la Estación Meteorológica (CEMET), y futuros Controladores de Supervisión de Gases Disueltos en Aceite de los Transformadores (SGA).

Esta red local será accedida tanto por una PC en el edificio de control como por la base de mantenimiento formando parte de la Intranet Técnica por medio de un Router con firewall.

La red incluirá Devices Servers, switches Ethernet y convertidores de medio UTP/FO rackeables, más un computador que tendrá funciones Consola de Ingeniería. En esta PC residirán aplicaciones para la conectividad de los distintos dispositivos del sistema eléctrico que conforman la red.

El enrutador vinculará en forma segura la red de control y protecciones de la E.T. con servicios de otros usuarios, por ejemplo una notebook de mantenimiento o acceso a la red WAN

El enrutador será gestionable con interfaces WAN G.703 de banda configurable y Ethernet 10/100TX que se integrará luego a la red técnica del sistema informático del Operador de la E.T.

**3. SISTEMA DE OPERACIÓN EN TIEMPO REAL (SOTR)**

**3.1. Normas de Aplicación**

El Sistema SOTR deberá cumplir con los requerimientos técnicos establecidos en los siguientes documentos:

* Resolución N° 334 y 169 de la Secretaría de Energía y sus modificaciones y complementarias.
* Especificaciones Técnicas de CAMMESA de los Procedimientos, Tomo I, Anexo 24 – Sistema de Operación y Despacho.
* Especificaciones Técnicas de CAMMESA de los Procedimientos, Tomo I, Anexo 25, Protocolos de Comunicaciones ELCOM-90.

La calidad de la medición se evaluará según norma IEC 60688

Se realizará la adquisición de datos para el Sistema de Operación en Tiempo Real SOTR, mediante los mismos equipos de telecontrol a ser incorporadas en la Estación Transformadora.

**3.2. Adquisición y Tratamiento de Datos**

La función de adquisición de datos incluirá las requeridas por CAMMESA que se puede resumir como sigue:

1. Estado de todos los equipos de maniobra afectados al sistema de transporte.

ii) Valores de medición en cada salida (potencia activa, potencia reactiva, tensión y corriente).

iii) Valores de medición de temperatura de las máquinas.

iv) Alarmas, con un criterio de selección que proporcione a los operadores y organismos de control información clara y precisa sobre el origen del problema anunciado y adecuado para confeccionar las estadísticas de falla.

v) Registro cronológico de eventos, con un tiempo real de ocurrencia con un error máximo de +/- 0,5 mseg con respecto al tiempo universal coordinado.

La Base de Datos que incluirá la información específica requerida por CAMMESA y/o por el Concentrador Regional correspondiente será generada a partir de la Base de Datos de Telecontrol. En la Estación Transformadora bajo supervisión se generarán Bases de Datos independientes para el SOTR.

**3.3. Disponibilidad y Transmisión de la Información**

La transmisión de información del SOTR será canalizada mediante los mismos enlaces de comunicaciones que para las funciones de telecontrol.

**4. ALCANCE DEL SUMINISTRO DEL SISTEMA DE TELECONTROL**

**4.1. General**

**a) - E.T. CORONEL CHARLONE: Equipos de 500 kV**

En los Kioscos de 500 kV se tendrá para los equipos 500 kV protecciones eléctricas redundantes de uso exclusivo para los mismos, y totalmente separadas e independientes de los equipos de Control de Bahía. Al respecto, cabe mencionar que los equipos de control de bahía de 500 kV no incluirán funciones de protección, con funciones de control del campo.

**b) - E.T. CORONEL CHARLONE: Equipos de 132 kV**

En los kioscos de 132 kV se tendrán protecciones eléctricas sobre un solo sistema, en arreglo principal y respaldo totalmente separadas e independientes de los equipos de control de bahía. Al respecto cabe mencionar que los equipos de control de bahía de 132 kV no incluirán funciones de protección con funciones de control del campo

Cada kiosco dispondrá de tableros de control para los controladores de bahía, a razón de uno por cada dos (2) campos, más otro exclusivo para el adquisidor de alarmas generales.

Los multimedidores se alojarán en los tableros de control local y participarán de la red en el bus de estación

La verificación de sincronismo para el modo de operación por controlador de bahía la realizará este dispositivo, como también la operación local en modo normal.

En el modo de emergencia (fallo de un controlador de bahía) se podrá operar ese campo desde el tablero de control de emergencia, y la verificación de sincronismo para ese modo será asistida por otro dispositivo verificador simplificado.

Los enclavamientos de seguridad (seccionadores) se ejecutarán mediante lógica de cableado duro.

En los kioscos de 132 kV (k0105 y k0610) la provisión deberá incluir unidades de control de bahía (CBx), una para cada campo, una unidad de control de entradas/salidas (CES) en cada kiosco para la adquisición de señales de estados de alarmas, de los servicios generales del kiosco, de las unidades de protecciones y multimedidores.

Para el Edificio de Control se deberá proveer de equipamiento de redes para ruteo y seguridad (firewall), para vincularse con la red WAN de supervisión y mantenimiento y la red SCADA de operaciones en forma segura.

Se deberá integrar la red LAN técnica y acceso WAN a los monitores de gases disueltos en aceite de los reactores y monitoreo integral para los transformadores de potencia.

En el predio de la ET se deberá instalar una estación meteorológica automática sobre una estructura propia que reportará al Gateway del Edificio de Control.

En consecuencia, deberá no contemplarse el Documento gráfico Nº CAF-CCH-PL-EE-002 en lo que respecta a los esquemas de control y protecciones allí vertidos.

**c) - E.T. LABOULAYE 132/66 KV**

Alcance del Suministro del Sistema de Protecciones, Supervisión, Control y Telecontrol

Resulta de aplicación lo indicado al respecto en el ANEXO VI “Estaciones Transformadoras”, Sección VI.c de las Especificaciones Técnicas para el alcance del suministro correspondiente a la provisión del Sistema de Protecciones, Supervisión, Control Local y Telecontrol (SCADA) de la E.T. LABOULAYE 132/66 KV. Este Sistema de Protecciones y SCADA para la E.T. Laboulaye será suministrado con las mismas características técnicas y equipamiento similar a lo especificado al respecto para la E.T. Coronel Charlone 132 KV.

Desde la Sala de Control del Edificio de Comando de la Estación LABOULAYE se realizará la supervisión y el control centralizado de las siguientes instalaciones, campos y equipos:

-Area 132 KV

. Campo 01 Acometida Transformador TR1 132/66/13,2 KV

. Campo 02 Salida LAT Reserva equipada

. Campo 03 Salida LAT 132 KV a la E.T. Coronel Charlone

-Area 66 KV

. Campo Salida a Transformador TR1

. Campo Salida a Línea 66 KV

-Area Celdas 13,2 KV

-Area Servicios Auxiliares

E.T. LABOULAYE 132/66 KV Resumen del Suministro

El suministro del sistema de control local, telecontrol y red de protecciones deberá ser completo para la operación confiable y segura de las instalaciones de la E.T. Laboulaye 132/66/13,2 kV, según especificaciones técnicas, incluyendo la provisión como mínimo y en forma no limitativa de los siguientes partes principales:

a) Provisión de la red Ethernet LAN duplicada, redundante, de la estación transformadora para equipos de protecciones, control y supervisión incluyendo todos los dispositivos de conmutación, switches industriales, enrutamiento, fibras ópticas, distribuidores de FO, servidores seriales, servidores de tiempo, configuración y licencias de software.

b) Dos (2) Unidades Gateway, configuración redundante de Telecontrol a ser instalados en Sala de Comunicaciones del Edificio de Comando. Esta Unidad deberá ser apta para interoperación con protocolos IEC61850-8/9 versión 1 cliente, DNP3.0 TCP/IP maestro/cliente y esclavo/servidor, DNP3.0 serie esclavo, MODBUS RTU maestro serie, MODBUS TCP/IP cliente y juego básico de protocolos TCP/IP, mínimo 4 puertos Ethernet 10/100TX de asignación IP independientes y 4 puertos V.24. Se incluirá un (1) Router para transmisión datos al Centro de Operación.

c) Una (1) Estación de Trabajo de Control Local con dos (2) Servidores SCADA en configuración hot stand-by.

La Interfaz Hombre Máquina incluirá: i) Una (1) Consola de Visualización SCADA; ii) Una (1) Consola dedicada de Registro Cronológico de Eventos, operando como respaldo de la Consola SCADA, integrada con aplicación de acceso a base de datos SQL y, configuración de pantallas; iii) dos impresoras. Se incluyen dos (2) monitores de video LCD, color de 24”.

d) Un (1) Servidor y Consola para las funciones de Ingeniería y de acceso a Protecciones incluyendo registros oscilográficos. Se incluye un (1) monitor de video LCD, color de 24”.

e) Siete (7) equipos IED de Control de Bahía (CB x), con funciones de Protecciones y de Control de los Campos 132 kV, 66 KV, protocolo IEC 61850 servidor.

f) Dos (2) equipos IED de Control de Celdas 13,2 KV (CB x) y de Servicios Auxiliares, con funciones de protecciones y de control, protocolo IEC 61850 servidor.

g) Siete (7) equipos (CES) de control de Entradas/ Salidas (E/S), protocolo IEC61850 servidor para Campos 132 KV, 66 KV, Celdas13,2 KV y, Servicios Auxiliares.

h) Cinco (5) equipos Multimedidores (MMx) para medición de nodos de acometida de línea y transformador 132/66 KV, clase 0,2 protocolo Modbus TCP/IP servidor, reporte en punto flotante, como medición principal, y dos (2) Multimedidores clase 05 para Celdas 13,2 KV y Servicios Auxiliares, TGSACA y TGSACC, Dos (2) Transductores de diferencia de fases para campos de 132 kV.

i) Un equipo de Sincronización Horaria GPS completo con receptor y antena respectiva

j) Una Fuente de alimentación segura de corriente alterna, incluyendo equipos duplicados para Servidores, Consolas y otros.

k) Configuración de las Bases de Datos de Telecontrol en la Unidad Gateway de la E.T.

l) Provisión del software SCADA compatible con la funcionalidad definida y, con las debidas licencias de uso.

m) Provisión de software de Registro de Eventos, con las debidas licencias de uso.

n) Provisión de software para Configuración y Mantenimiento de cada uno de los equipos IEDs, con sus debidas licencias de uso.

o) Software para desarrollo del Proyecto según la normativa IEC 61850

Se deberá suministrar una herramienta de programación que posibilite generar, realizar pruebas operativas y simulaciones del sistema de supervisión y control, y asimismo generar en forma automática toda la documentación resultante del proyecto según IEC 61850, comprendiendo a los sistemas de medición, protección y control de los Campos 132 kV, 66 KV, 13,2 KV y, Servicios Auxiliares.

**d) - E.T. VILLEGAS 132 kV**

El CONTRATISTA PPP adjudicatario de esta Licitación deberá realizar en la E.T. Villegas la ampliación del sistema de protecciones y control existente en dicha E.T. incorporando al mismo el Nuevo Campo 132 KV de salida a la E.T. Coronel Charlone, la nueva configuración de doble barra y la conexión a la nueva barra de los campos existentes: Salida a Pehuajo, Acometida de Transformador, efectuando la provisión del equipamiento, el montaje, los ensayos y puesta en servicio.

Alcance del Suministro de la Ampliación del Sistema SCADA en la E.T. Villegas 132/66/33 KV

La ampliación del Sistema SCADA de la E.T. Villegas incluye: a) Nuevo Campo E.T. Villegas de Salida a E.T. Coronel Charlone 132 KV y b) Conexión a la segunda barra 132 KV del Campo Transformador 1 y, Campo de Salida a Pehuajo

a) Ampliación del Hardware para el Nuevo Campo de Salida a la E.T. Coronel Charlone y Conexión de Campos existentes a la segunda barra.

a.1) Se deberá incorporar el nuevo equipo IED de Protecciones y Control del Campo 132 KV Salida a E.T. Coronel Charlone, provisión de este contrato PPP, a las redes LAN A y LAN B del sistema de control existente, utilizando para ello dos puertos de comunicaciones Ethernet del equipo IED mencionado, realizando asimismo los cableados y conexionados a los switches respectivos. Se utilizará el protocolo de comunicaciones IEC 61850. Este nuevo Campo de Salida a la E.T. Coronel Charlone incluirá la conexión a doble barra.

a.2) Suministro de un equipo Multimedidor Digital de variables eléctricas para el nuevo Campo de salida a la E.T. Coronel Charlone incluyendo la realización de los cableados, y conexionados correspondientes. Se incluye asimismo la vinculación del equipo Multimedidor mediante puerto de comunicaciones a la red LAN existente en la E.T. Villegas

a.3) Realización de cableados y conexionados correspondientes para la incorporación de las señales de estado de los nuevos seccionadores de barra para la conexión a la segunda barra de los Campos existentes de Salida a Pehuajo y del Transformador N° 1

b) Ampliación Software

La ampliación del software incluye:

b.1).- Ampliación Sistema SCADA existente incorporando:

- Funciones de supervisión y control del nuevo Campo 132 KV Salida a E.T. Coronel Charlone.

Se incluye en forma no limitativa lo siguiente:

b.2).- Ampliación de la Base de Datos del Sistema SCADA incorporando la siguiente información:

- Nuevo Campo 132 KV Salida a E.T. Coronel Charlone, incluyendo su conexión a doble barra.

- Ampliación conexión a doble barra del Campo 132 KV Transformador 1 existente,

- Ampliación conexión a doble barra del Campo 132 KV Salida a Pehuajo.

b.3).- Incorporación en Páginas de Video esquema unifilar y, otros lo referente al nuevo Campo 132 KV Salida a E.T. Coronel Charlone y ampliación de los Campos de Transformador y Salida a con conexión a doble barra.

b.4) –Suministro de todas las licencias de uso correspondientes a la presente ampliación

***El CONTRATISTA PPP deberá acordar con la empresa Transba la ejecución de los trabajos mencionados***.

**d) - E.T. REALICO 132 kV**

El CONTRATISTA PPP adjudicatario de esta Licitación deberá realizar en la E.T. Realicó la ampliación del sistema de control de dicha E.T. para el nuevo campo de salida a la E.T. Coronel Charlone efectuando la provisión del equipamiento que se detalla a continuación, incluyendo el software y, las licencias de uso, el montaje de equipos, cableados, conexionados, los ensayos y puesta en servicio.

La ampliación mencionada comprende un Sistema SCADA para el Nuevo Campo 132 KV de la E.T. REALICÓ de LAT Salida a E.T. Coronel Charlone 132 KV con el suministro de una Unidad Terminal Remota (RTU) y su correspondiente Consola, Estación de Trabajo incluyendo dos Monitores de Video a instalarse en la Sala de Control de la E.T. Realicó desde donde se efectuará la supervisión y el telecontrol del Nuevo Campo de Salida a la E.T. Coronel Charlone, esto mediante comunicación de la RTU por puerto Ethernet con el equipo IED Controlador del citado Campo .

Alcance del Suministro del Sistema de Protecciones, Supervisión, Control y Telecontrol

El suministro incluye:

a).- Proyecto e Ingeniería de detalle completa de la Ampliación de la E.T. Realicó incorporando un Sistema SCADA para el Nuevo Campo 132 KV de Salida a la ET Coronel Charlone..

b).- Un equipo Electrónico Inteligente (IED) de Protecciones y Control del Campo 132 KV de la E.T. Realicó de Salida a ET Coronel Charlone provisión de este contrato PPP el cual se vinculará para la transferencia de datos y comandos operativos mediante un puerto de comunicaciones Ethernet con la Unidad Terminal Remota (RTU) mencionada más arriba.

c).- Unidad Terminal Remota (RTU) de tipo industrial, de alta confiabilidad y seguridad operativa, cumpliendo las normas IEC, IEEE de aplicación, con doble fuente de alimentación, ampliable en su configuración de módulos de entradas/Salidas. Será provista con una capacidad inicial, mínima de 256 entradas de señales binarias, 16 señales de salidas de comando, incluyendo puertos comunicaciones Ethernet y otros para la comunicación con el Equipo Electrónico Inteligente (IED) de Protecciones y Controlador del Campo de la E.T. Realicó de salida a la E.T. Coronel Charlone y asimismo puertos de comunicaciones para la vinculación con el equipo servidor de la Estación de Trabajo y, además con el equipo Multimedidor Digital del Campo de salida a la E.T. Coronel Charlone.

Las señales correspondientes a los estados de los equipos seccionadores e interruptor del campo 132 KV de salida a la E.T: Coronel Charlone serán cableados y conectados a un módulo de entradas binarias de la Unidad Terminal Remota.

d) Provisión de un equipo Multimedidor Digital, clase 0,2, para mediciones de variables eléctricas (Tensiones, Corrientes, Potencias Activa, Reactiva y, otros) del Campo de Salida a la E.T. Coronel Charlone. Se establecerá la comunicación entre este equipo Multimedidor y la RTU para la transferencia de datos mediante los respectivos puertos de comunicaciones y protocolo correspondiente.

e) Una (1) Estación de Trabajo del Sistema SCADA de Telecontrol a instalarse en Sala de Control de la E.T.

La Interfaz Hombre Máquina incluirá las funciones SCADA, Registro Cronológico de Eventos, y otros, pantallas de video con esquemas unifilares, páginas de alarmas, eventos, etc. La Consola SCADA incluirá dos monitores de video LCD, color de 24” y una impresora

f) Una Fuente de alimentación segura de corriente alterna, incluyendo equipos duplicados para Servidores, Consolas y otros.

g) Configuración de las Base de Datos SCADA de Telecontrol desde la Sala de Control de la E.T..

h) Provisión del software SCADA compatible con la funcionalidad definida con las debidas licencias de uso.

i) Provisión de software de Registro de Eventos, con las debidas licencias de uso

**e) - E.T. RUFINO 1 y 2 de 132 kV**

El CONTRATISTA PPP adjudicatario de esta Licitación deberá realizar en la E.T. Rufino la ampliación del sistema de control de dicha E.T. para los nuevos campos 1 y 2 de salida a la E.T. Coronel Charlone efectuando la provisión del equipamiento que se detalla a continuación, incluyendo el software y, las licencias de uso, el montaje de equipos, cableados, conexionados, los ensayos y puesta en servicio.

La ampliación mencionada comprende un Sistema SCADA para los dos Nuevos Campos 132 KV de la E.T. RUFINO de las líneas LAT Salidas a la E.T. Coronel Charlone 132 KV con el suministro de una Unidad Terminal Remota (RTU) y su correspondiente Consola, Estación de Trabajo incluyendo dos Monitores de Video a instalarse en la Sala de Control de la E.T. Rufino, desde donde se efectuará la supervisión y el telecontrol de los dos Nuevos Campos de Salida a la E.T. Coronel Charlone, esto mediante comunicación de la RTU por puertos Ethernet con los equipos IEDs respectivos, Controladores de los citados Campos.

Alcance del Suministro del Sistema de Protecciones, Supervisión, Control y Telecontrol

El suministro incluye:

a).- Proyecto e Ingeniería de detalle completa de la Ampliación para la E.T. Rufino incorporando un Sistema SCADA para los Nuevos Campos Rufino 1 y 2 de 132 KV Salidas a la ET Coronel Charlone..

b).- Dos equipos Electrónico Inteligente (IED) de Protecciones y Control de los Campos 132 KV de la E.T. Rufino 1 y 2 de Salidas a la ET Coronel Charlone, provisión de este contrato PPP, los cuales se vincularán para la transferencia de datos y comandos operativos mediante puertos de comunicaciones Ethernet, y/o switches de red LAN, con la Unidad Terminal Remota (RTU) mencionada.

c).- Unidad Terminal Remota (RTU) de tipo industrial, de alta confiabilidad y seguridad operativa, cumpliendo las normas IEC, IEEE de aplicación, con doble fuente de alimentación, ampliable en su configuración de módulos de entradas/Salidas. Será provista con una capacidad inicial, mínima de 256 entradas de señales binarias, 16 señales de salidas de comando, incluyendo puertos comunicaciones Ethernet y otros para la comunicación con los Equipo Eléctrónicos Inteligentes (IED) de Protecciones y Controladores de los Campos 1 y 2 de la E.T. Rufino salidas a la E.T. Coronel Charlone, y asimismo puertos de comunicaciones para la vinculación con el equipo servidor de la Estación de Trabajo y, además con los equipos Multimedidores Digitales de los Campos de salida a la E.T. Coronel Charlone.

Las señales correspondientes a los estados de los equipos seccionadores e interruptores de los campos 1 y 2, 132 KV de salida a la E.T: Coronel Charlone serán cableados y conectados a un módulo de entradas binarias de la Unidad Terminal Remota.

d) Provisión de dos equipos Multimedidor Digital, clase 0,2, para mediciones de variables eléctricas (Tensiones, Corrientes, Potencias Activa, Reactiva y, otros) de los Campos de Salida a la E.T. Coronel Charlone. Se establecerá la comunicación entre estos equipos Multimedidores y la RTU para la transferencia de datos mediante los respectivos puertos de comunicaciones y protocolo correspondiente.

e) Una (1) Estación de Trabajo del Sistema SCADA de Telecontrol a instalarse en Sala de Control de la E.T.

La Interfaz Hombre Máquina incluirá las funciones SCADA, Registro Cronológico de Eventos, y otros, pantallas de video con esquemas unifilares, páginas de alarmas, eventos, etc. La Consola SCADA incluirá dos monitores de video LCD, color de 24” y una impresora

f) Una Fuente de alimentación segura de corriente alterna, incluyendo equipos duplicados para Servidores, Consolas y otros.

g) Configuración de las Base de Datos SCADA de Telecontrol..

h) Provisión de software de SCADA compatible con la funcionalidad definida con las debidas licencias de uso.

i) Provisión de software de Registro de Eventos, con las debidas licencias de uso

**f) - E.T. GRAL. PICO SUR 132/33 kV**

Alcance del Suministro de la Ampliación del Sistema SCADA de la E.T. Gral. PICO SUR

Remitirse al Anexo VI, Sección VI.h, Artículo 6º - Telecontrol del presente Pliego

**4.2.- Resumen del Suministro**

El suministro del sistema de control local, telecontrol y red de protecciones deberá ser completo para la operación confiable y segura de las instalaciones de la E.T. Coronel Charlone 500/132 kV, según especificaciones técnicas, incluyendo la provisión a modo orientativo, y como mínimo los siguientes ítems principales:

a) Dos (2) Unidades Gateway, configuración redundante (GW 1 y GW 2) de Telecontrol a ser instalados en Sala de Comunicaciones del Edificio de Control. Esta Unidad deberá ser apta para interoperar con protocolos IEC61850-8/9 versión 1 cliente, DNP3.0 TCP/IP maestro/cliente y esclavo/servidor, DNP3.0 serie esclavo, MODBUS RTU maestro serie, MODBUS TCP/IP cliente y juego básico de protocolos TCP/IP, mínimo 4 puertos Ethernet 10/100TX de asignación IP independientes y 4 puertos V.24. Se incluirá un (1) Router para transmisión datos vía Red Wan Técnica al Centro de Operación de Transener.

b) Diez (10) equipos (CES) de control de Entradas/ Salidas (E/S), protocolo IEC61850 servidor a ser instaladas en los kioscos de 500 kV, Kioscos de 132 KV, en el edificio de Celdas 33 KV, en el Kiosco K00 de Servicios Auxiliares, y en el Edificio de Comando.

c) Diecinueve (19) Multimedidores (MMx) para medición de nodos de acometida de línea y transformador de Kioscos 500 KV y Kioscos de 132 kV, clase 0,2 protocolo Modbus TCP/IP servidor, reporte en punto flotante, como medición principal, a montar en tablero de Unidades de Control de Bahía, y dos (2) Multimedidores clase 05 para el Kiosco 00 de Servicios Auxiliares, TGSACA y TGSACC, edificio de Celdas 33 KV. Seis (6) Transductores de diferencia de fases para campos de 500 kV.

d) Nueve (9) equipos IED de Control de Bahía (CB x), con función de control de campos 500 kV, protocolo IEC61850 servidor y cliente a ser instalados en los kioscos de 500 kV.

e) Dieciseis (16) equipos de Protecciones, única función, para protección de barras y campos 500 kV.

f) Sala de Celdas: dos (2) equipos con funciones de Control + Protección; y dos (2) sólo de protección.

g) Provisión de la red Ethernet redundante de la estación transformadora para equipos de protecciones, control y supervisión incluyendo todos los dispositivos de conmutación, switches industriales, enrutamiento, fibras ópticas, distribuidores de FO, servidores seriales, servidores de tiempo, configuración y licencias de software.

h) Una (1) Estación de Trabajo de Control Local (CCL) con dos (2) Servidores SCADA (SCS 1 y SCS 2) en configuración hot stand-by.

i) La Interfase Hombre Máquina deberá incluir: i) Una (1) Consola de Visualización SCADA (CSC); ii) Una (1) Consola dedicada de Registro Cronológico de Eventos (PEV), operando como respaldo de la Consola SCADA, integrada con aplicación de con acceso a base de datos SQL, iii) Configuración de pantallas; iv) impresoras

j) Dos (2) equipos de Sincronización Horaria GPS, principal y de respaldo completos con receptor y antenas respectivas

k) Un (1) Servidor y Consola de Protecciones con Impresor para registros oscilográficos

l) Una Fuente de alimentación segura de corriente alterna, incluyendo equipos duplicados para Servidores, Consolas y otros.

m) Configuración de las Bases de Datos de Telecontrol en la Unidad Gateway (GW 1 y GW 2).

n) Provisión de software de SCADA compatible con la funcionalidad definida por TRANSENER, según 54 parte 2, con las debidas licencias de uso.

o) Provisión de software de Registro de Eventos, con las debidas licencias de uso.

p) Provisión de software para Configuración y Mantenimiento de cada uno de los IEDs, con sus debidas licencias de uso.

q) Software para desarrollo del Proyecto según la normativa IEC 61850

Se deberá suministrar una herramienta de programación que posibilite generar, realizar pruebas operativas y simulaciones del sistema de supervisión y control, y asimismo generar en forma automática toda la documentación resultante del proyecto según IEC 61850, comprendiendo a los sistemas de medición, protección y control de los Campos 500 kV y 132 kV, Servicios Auxiliares y otras instalaciones eléctricas y/o lógicas, de la E.T. CORONEL CHARLONE.

La documentación del proyecto según IEC 61850 a generar incluye los planos de ingeniería de detalle, de fabricación, conforme a obra; planillas de listado de dispositivos, descripción de elementos y/o equipos, conexionado eléctrico, conexionado lógico, memorias de cálculo, y simulaciones para verificar el diseño del sistema de protección, supervisión y control. Se incluye la documentación de mensajes GOOSE IEC 61850 en forma gráfica, con el flujo y sentido de intercambio de datos, entre nodos lógicos origen y destino, listado de datos, lógica operativa, etc.

s) Herramienta de monitoreo y simulación de protocolos de comunicaciones DNP3.0 para funciones de telecontrol, Modbus RTU / TCP-IP, y IEC 61850-8-1 cliente y servidor.

t) Dos (2) equipos de Localización de Falla por Onda Viajera para la línea 500 kV E.T. Rio Diamante - E.T. Coronel Charlone. Además, se suministrará como repuesto un (1) equipo Localizador de Falla completo.

El CONTRATISTA PPP instalará uno de los equipos en el Kiosco 0506 de la E.T. Coronel Charlone y el segundo equipo en la E.T. Río Diamante.

u) Provisión Consola para Sistema de Detección de Fallas en Máquinas, gases y humedad de los transformadores y reactores.

v) Provisión de una (1) Estación Meteorológica

w) Provisión de juegos completos de repuestos.

**5. ESPECIFICACIÓNES TECNICAS DEL SISTEMA DE TELECONTROL**

**5.1 Disponibilidad de Servicio**

Se requiere que la Disponibilidad (Ai) del Sistema completo no sea menor del 99,995 % del tiempo de uso.

Este valor debe ser cumplimentado ante alguna y/o todas las situaciones de fallas posibles, tanto para aquellas debidas al hardware, como fallas debidas al software, como ser fallas de los IEDs, y de los dispositivos de red Ethernet y de los Gateway, de las vinculaciones por fibra óptica y de los enlaces de comunicaciones.

Para todos los efectos, se entiende que la Disponibilidad (Ai) requerida es para el Sistema completo ubicado dentro de la Estación Transformadora y conteniendo todos los equipos y partes que lo conforman.

El Oferente debe asegurar cifras de Tiempo Medio entre Fallas (MTBF) y Tiempo Medio de Reparaciones (MTTR) de sus equipos y adjuntar un cálculo de Disponibilidad del Sistema completo, que garantizará según procedimiento similar a lo descripto en el Sub-anexo B de la Resolución 332 de la S.E.

**5.2. Filosofía de Control**

El sistema de control dispondrá de control distribuido, por medio de CBs para cada campo.

Estas CBs disponen de una interfaz hombre maquina mediante la cual puede operarse los equipos del campo en el nivel 1 A de control. Nivel 1A (eventual): Instalaciones comandadas desde una interfaz del usuario en la Unidad de Bahía, desde el kiosco.

En el nivel 1 B o de emergencia, el control de operación es por medio de un Tablero de Control Local (TCL) ubicado en el Kiosco con mímico, de tipo electromecánico y llaves manipuladoras, desvinculados completamente del sistema de control. Desde este TCL se podrá transferir el mando de los equipos de 500 kV a la Unidad de Control de Bahía.

Estas CBs dispondrán de dos puertos Ethernet, y se vincularán a una red Ethernet redundante, a dos switches Ethernet independientes a los fines de dar redundancia en la comunicación.

Los puertos pueden ser con una única dirección IP mediante la implantación de un switch embebido y bajo protocolo de capa 2 RSTP o bien con direcciones IPs independientes, en cuyo caso, el nivel de aplicación presente en el Gateway deberá resolver la redundancia.

Los CBs tendrán funciones de adquisición de estados y alarmas, comando, enclavamientos operativos, medición y verificación de sincronismo.

Las alarmas de las protecciones Pxx se adquieren por red, en este caso, el IED se solicita disponga de un solo puerto, siendo redundante a nivel de Sistema de protección.

Las alarmas generales de kiosco de los servicios auxiliares se adquieren mediante la Unidad CES.

También forma parte de la red de control los Localizadores de Falla por Onda Viajera (LFOV), el futuro Supervisor de Gases en Aceite del Reactores.

El control en el nivel 2 se realiza desde el edificio de control mediante una estación de trabajo SCADA conformada por dos servidores redundantes hot stand by consola.

En el nivel 3 de control, o sea desde el centro de control, interviene el Gateway redundante que mediante la red WAN interopera con el Centro de Operación, mediante protocolo DNP3.0.

**5.3. Capacidad de la Configuración Distribuida de Control***.*

Las Unidades CBs y CES estarán configuradas con las capacidades de entrada-salida (E/S) que correspondan para manejar la totalidad de señales propias de la instalación completa de la Estación Transformadora, con más una expansión futura del 10%, sin que ello signifique modificar, reemplazar, agregar fuentes de alimentación, adicionar armarios y/o borneras, etc.

**5.4. Unidad de Control de Bahía (CB x)**

Dispondrá de la autonomía para poder operar un campo de la E.T. es decir que deberá disponer de las siguientes funciones:

a) adquisición de señalización y alarmas de equipamiento asociado al campo (seccionadores de barra, de línea, de puesta a tierra, interruptor)

b) verificación de sincronismo para el cierre del interruptor, bajo condiciones de anillo y de redes aisladas.

c) Enclavamientos operativos local / remoto controlado desde una llave del IED.

d) Salidas digitales apareadas, con posibilidad de lógica de enclavamiento, tipo de salida configurable, temporización de pulso configurable, enclavamiento de un único comando por vez.

e) Cantidad de E/S suficientes para la supervisión de todo el campo.

f) Medición analógica para sensores y transductores de 4 a 20 mA, conversión mejor que 11 bits.

g) Autosupervisión por watch dog. Señalización por contacto aislado.

h) Sincronización por SNTP para eventos SOE

i) Interfaz hombre maquina para la operación del campo.

j) Prestación de contactos para operación directa, sin relés intermediarios (220 Vcc, 5 A mínimo)

k) Entradas digitales preparadas para conexión directa a campo, cumpliendo con normas de compatibilidad electromagnética y aislación similares a los relés de protecciones

l) Función sincrocheck con al menos dos juegos de ajustes seleccionables por telecontrol en forma remota y por la IHM local.

m) Registro local de alarmas

n) Medición integrada a 4 hilos de tensión, corriente y calculada de potencia activa y reactiva. La clase de la medición directa debe ser igual o mejor que 0,5 y la calculada 0,5 para P y 1 para Q

o) Doble entrada de alimentación auxiliar de 220 Vcc, galvanicamente aisladas entre si.

p) Cantidad minima de Entradas digitales: 48

q) Cantidad minima de salidas digitales: 16

r) Protocolo de comunicación: IEC 61850, puerto Ethernet redundante

s) Capacidad de ampliación de E/S mediante incorporación de módulos internos, y en caso de efectuarse por módulos externos, debe cumplir con las mismas prestaciones de compatibilidad electromagnética ambientales y de alimentación que las del módulo principal

El criterio de diseño será que además de las señales de equipamiento propias del campo, deberá adquirir las alarmas de hardware de falla y disparo general de las protecciones afectadas al campo.

En caso de ser insuficientes las entradas digitales de la CB, aun en su tamaño máximo, podrá expandirse mediante IEDs denominadas CES (Controladores de E/S)

**5.4.1. Comandos, mediciones, estados y alarmas del Controlador de Bahía**

A. Comandos

A.1. Tipo de comandos

Existirán salidas de tipo doble cuando se tengan dos salidas apareadas que comandarán circuitos de apertura y cierre de equipos de potencia, como de tipo simple (contacto abierto o cerrado).

Las salidas digitales o comandos al campo serán a través de interfases de relés cuyos contactos deberán ser aptos para trabajar como mínimo en 220 Vcc y 5A continuos.

La interfase deberá contar con una aislación de salida de 2 kV, 50 Hz, 1 min. de acuerdo a la norma IEC- 60255-5.

A.2. Forma de los comandos

La señal de salida podrá ser:

-Pulsante, de duración del pulso programable.

-Retenida (latch), configurable por programación.

-Apareado, Abrir/Cerrar.

B. Entradas analógicas

B.1. Rango de corriente

Las tarjetas de entrada de corriente deberán operar con transductores de 4 a 20 mA.

B.2. Resolución

La resolución de las mediciones deberá ser de 12 (doce) bits y signo.

B.3. Filtro contra ruido

Deberá disponerse de un circuito eléctrico o un algoritmo de software para efectuar el filtrado que permita la supresión de señales espúmeas que pudieran interferir la medición.

B.4. Reporte por excepción

Fijada una banda de error o cambio, el GW calculará la diferencia entre cada ciclo de muestreo y la acumulará.

Cuando el valor absoluto de las diferencias acumuladas supere la banda de error, la medición se enviará a los Centros de Control.

B.5. Alarmas analógicas

Fijados los valores límites de máximo y mínimo para cada medición a realizarse, una vez excedidos los mismos se generará el envío de una alarma a los Centros de Control.

C. Entradas Binarias

C.1. Información de entrada

La posición de equipos y las alarmas se originarán mediante contactos libres de potencial, los cuales se accionarán en forma continua o pulsada con una duración mínima de 60 ms.

El CB utilizará la tensión de los servicios de Vcc de la E.T. para detectar los cambios de estado de los contactos externos a ella.

C.2. Supervisión de puntos no estables

Cuando se detecte una frecuencia de cambio de estado, para un mismo punto, que sea superior a una de referencia previamente fijada, se lo suspenderá hasta que se normalice

C.3. Interfaz eléctrica

Todos los circuitos de entrada serán aislados optoeléctricamente. La tensión de polarización de las entradas se genera mediante las fuentes propias de tensión de exploración, en cuyo caso las entradas se agruparán en circuitos comunes.

C.4 Entradas simples

Supervisarán un único contacto externo, que puede tener dos estados (abierto o cerrado).

Se los utilizará para las alarmas.

C.5. Entradas dobles

Supervisarán dos contactos externos funcionalmente apareados. Se utilizan para la supervisión del estado del equipamiento de potencia. Hay cuatro estados posibles, de los cuales sólo dos son válidos

C.6. Supresión del estado de transición

Cuando cambie el estado del equipo de potencia, habrá una indefinición transitoria (estado prohibido) de su indicación a través de una entrada doble que debe ser enmascarada durante cierto tiempo programable en segundos.

Si transcurrido ese tiempo, la indefinición subsiste se deberá generar un mensaje de alarma.

**5.4.2. Alimentación de los Controladores de Bahía**

Cada CB dispondrá de dos sistemas de alimentación (S1 y S2) en 220 Vcc, proveniente del tablero de servicios auxiliares (SACC) del kiosco respectivo.

Las fuentes de alimentación producirán tensiones aisladas galvanicamente de la entrada, con una capacidad de aislamiento entrada-salida compatible con IEC 60255-4 en su nivel 2,5 kV.

El tablero que contenga los CBs tendrá su llave termomagnética independiente para protección y seccionamiento del circuito alimentador de cada uno de los CB.

**5.5. Gateway (GW)**

**5.5.1. Descripción General**

Deberá concentrar los datos adquiridos de los diferentes IEDs, según se indica a continuación:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ABREV.** | **DESCRIPCION** | **PROTOCOLO** |
| PC 1x | IED DE PROTECCION Y CONTROL CON IHM, SISTEMA 1, CAMPO x | IEC 61850-9 |
| PC 2x | IED DE PROTECCION Y CONTROL CON IHM, SISTEMA 2, CAMPO x | IEC 61850-9 |
| P1x | IED DE PROTECCION, SISTEMA 1, CAMPO x | IEC 61850-9 |
| P2x | IED DE PROTECCION, SISTEMA 2, CAMPO x | IEC 61850-9 |
| CES | IED DE CONTROL SIN HMI, ADQUISICION DE ENTRADAS Y  SALIDAS ANALOGICAS Y DIGITALES | IEC 61850-9 |
| CB A | IED DE CONTROL DE BAHIA CON IHM, BAHIA INTERRUPTOR  BARRA A | IEC 61850-9 |
| CB B | IED DE CONTROL DE BAHIA CON IHM, BAHIA INTERRUPTOR  BARRA B | IEC 61850-9 |
| CB C | IED DE CONTROL DE BAHIA CON IHM, BAHIA INTERRUPTOR CENTRAL | IEC 61850-9 |
| PEV | CONSOLA DE PROTOCOLIZACION DE EVENTOS | AGENTE SQL |
| LFOV | LOCALIZADOR DE FALLAS POR ONDA VIAJERA PARA LINEAS AT | TCP/IP ; DNP3.0 |
| MM x | MULTIMEDIDOR CLASE 0.2 A 0.5 NODO x | MODBUS;  TCP/IP  DNP3.0 TCP/IP |
| E CMT | EDIFICIO DE CELDAS DE MT |  |
| CMT x | CELDA MT x |  |
| EMET | ESTACION METEOROLOGICA |  |
| CEMET | CONTROLADOR ESTACION METEOROLOGICA | MODBUS, TCP/IP; DNP3.0 ; TCP/IP |
| GPS x | RECEPTOR GPS NTP SERVER | TCP/IP |
| GW x | CONTROLADOR GATEWAY, CLIENTE Y MAESTRO DE ADQUISICIÓN DE DATOS | IEC 61850-9, DNP3.0, MODBUS; TCP/IP y SERIE; SNMP, SNTP,  ELENCO IP |
| SCS x | SERVIDOR SCADA PARA LA ESTACION TRANSFORMADORA | TCP/IP;  IEC 61850; 61850,  DNP3.0 |
| C PROT | CONSOLA DE SUPERVISION DE PROTECCIONES | IEC 61850-9 |
| CSC | CLIENTE SCADA PARA LA ESTACION TRANSFORMADORA | TCP/IP |
| RT | ENRUTADOR ETHERNET, LAN Y WAN | RIP, IGRP, EIGRP;  OSPF; SNMP |
| SW x | SWITCH ETHERNET ADMINISTRABLE MODULAR CAPA 2 | RSTP, SNMP |

El GW tendrá redundancias operativas, incluyendo duplicación de la unidad central de procesamiento (CPU) y de la fuente de alimentación, y puertos de comunicaciones.

En estado normal ambos procesadores recibirán toda la información, pero sólo uno de ellos asumirá el control. En caso de falla, el otro procesador tomará el control del procesamiento, realizando una conmutación sin pérdida de información sobre las líneas de datos.

**5.5.2. Organización de la Base de Datos**

La información disponible en el Gateway (GW) provendrá de los IEDs referidos en la sección anterior.

La información adquirida se organizará, en diferentes bases de datos lógicas, de acuerdo a la aplicación:

* Telecontrol desde el Centro de Operaciones distante.
* Control local.
* Registro cronológico de eventos.

**5.5.3. Alimentación**

Los GWs dispondrán de dos sistemas de alimentación (S1 y S2) en 220 Vcc, provenientes del tablero general de CC (TGSACC).

**5.5.4. Capacidad de Registro de Eventos (RCE)**

Conjuntamente con la información del cambio de estado de las entradas, biunívocamente se registrará la fecha y hora del evento. Para ello el Gateway (GW) deberá estar sincronizado con satélite mediante sistema GPS, cuyo receptor, antena y accesorios formarán parte de la provisión.

Los eventos, su fecha y hora de ocurrencia se almacenarán en memoria y deberán ser transmitidos al Centro de Operaciones.

La resolución será menor o igual a 1 mseg.

**5.5.5. Agrupación de alarmas en tiempo real**

Mediante el armado de grupos de señales provenientes de los IEDs se generarán pseudo-puntos que agrupan en lógica “or”, “and”, “not” y combinación de éstas, funciones con el estampado en tiempo real de la señal que la origina.

Esta aplicación permitirá agrupar información resumida para el SOTR.

**5.5.6. Lógica Programable de control**

Deberá poseer capacidad instrumentada de ejecución de funciones de control, con el fin de programar funciones tales como secuencias automáticas de operaciones, agrupamientos inteligentes de alarmas para diferentes bases de datos del Gateway (GW) y otras.

Deberá poseer un software especial para programar en forma gráfica las secuencias deseadas.

**5.5.7. Sincronización horaria**

Al igual que el resto de los IEDs del sistema, los GWs deben sincronizarse mediante cliente en protocolo SNTP de los servidores de hora de la red, que son dos receptores GPS, uno principal y otro alterno.

La sincronización estampará además los eventos internos del GW.

La deriva del reloj interno del GW debe ser menor que 1 mseg para un periodo de 3600 segundos sin sincronismo GPS

**5.5.8. Alarmas de los dispositivos de la Red**

El GW deberá ser capaz de adquirir las alarmas de los dispositivos de red, tales como switches, routers, servidores de impresión, servidores de hora, servidores de dase de datos, etc.

Para ello deberá incorporar un cliente SNMP y poder recibir e interpretar de los dispositivos los “traps” correspondientes.

**5.5.9. Interfases Externas**

En cada caso, la cantidad de puertos del Gateway (GW) deberá ser lo suficiente para permitir en forma simultánea las funciones e interconexiones indicadas en los Esquemas del Sistema de Telecontrol de la Estación Transformadoraque forman parte del Pliego y pueden resumirse en los siguientes puntos:

* La interconexión hacia RTU´s distantes.
* La implementación del doble link hacia cada RTU distante.
* El intercambio de datos mediante protocolos de comunicaciones diferentes en cada puerto con los diferentes IEDs.
* El acceso a diferentes Bases de Datos o parciales de las mismas.

La velocidad de procesamiento de las CPU, deberá ser tal que permita el funcionamiento simultáneo del intercambio de datos de todos los puertos y sesiones de red (incluido el CCL y CRCE/SOE) sin producir overflow del procesador.

El oferente deberá describir la solución propuesta justificando el funcionamiento simultáneo y la velocidad máxima aceptable por puerto en forma simultánea y la cantidad de puertos a proveer en el sistema de telecontrol de la Estación Transformadora.

Para la comunicación con el centro de control en protocolo de red se proveerán puertos Ethernet exclusivos, de forma de simplificar las funciones de ruteo y separar la red WAN de la LAN de la E.T..

Como guía se enumeran los puertos físicos típicos y mínimos que debe disponer el GW:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| PUERTO | TIPO | SESION | PROT. APLIC. | DESTINO |
| 1 | IEEE 802.3 | 1 | IEC61850 | IEDS |
| 2 | DNP3.0 | LFOV |
| 3 | MODBUS | MM, EM |
| 4 | A DEFINIR | SCS |
| 2 | IEEE 802.3 | 1 | IEC61850 | IEDS |
| 2 | DNP3.0 | LFOV |
| 3 | MODBUS | MM, EM |
| 4 | A DEFINIR | SCS |
| 3 | IEEE 802.3 | 1 | DNP3.0 | CR, COT |
| 4 | IEEE 802.3 | 1 | DNP3.0 | CR, COT |
| 5 | V.24 | N/A | DNP3.0 | CR, COT |
| 6 | V.24 | N/A | DNP3.0 | CR, COT |
| 7 | V.24 | N/A | RESERVA | RESERVA |
| 8 | V.24 | N/A | RESERVA | RESERVA |

Debe considerarse aparte una interfase que deberá permitir conectar una terminal local con fines de programación de funciones u operación de emergencia.

**5.5.10. Sincronización con el receptor de GPS**

Deberá suministrarse la aplicación cliente NTP para la sincronización del reloj interno del Gateway (GW) con servidor NTP y receptor GPS (que forma parte de esta provisión) bajo Ethernet por protocolo NTP.

**5.5.11. Generador de Base de Tiempo y Frecuencia GPS**

Con el objeto de dar una referencia precisa de tiempo a los dispositivos de la red de la Estación Transformadora que utilicen esta facilidad (registradores y localizadores de falla; relés de protecciones; conversores inteligentes), se incluirá en la provisión, dos (2) generadores de base de tiempo y frecuencia sincronizado satelitalmente mediante sistema GPS, con puerto Ethernet y protocolo NTP.

El alcance de cada la provisión incluye:

* el receptor
* la antena
* el cable coaxil de vinculación

El servidor dispondrá de dos puertos Ethernet independientes, de forma de poder dar sincronización a las dos subredes del GW

El receptor GPS estará equipado con cristal propio de una exactitud tal que en 5 hs. de ausencia de señal, no supere 1 milisegundo de diferencia con el tiempo universal que emite el satélite. Si el reloj propio a cristal tuviera una exactitud menor, se aceptará la introducción de un cristal externo para lograr el cometido anterior.

En ese caso, ante la ausencia de señal de satélite, el cristal externo se ocupará de mantener la exactitud y en caso de falla de éste, los relojes aún podrán trabajar con su propio cristal con menor exactitud.

Deberá preverse una alarma externa para casos de falla en el reloj y de pérdida de señal de satélite, con indicación local en el GPS y se dispondrán de contactos libres de potencial para envío de las alarmas al RCE.

**5.6. Redes de Datos de la E.T.**

Se instrumentarán redes de datos con el propósito de:

a) comunicar a los IEDs con el GW

b) comunicar a los IEDs en esquema “peer to peer” bajo protocolo IEC61850-8-1

c) comunicar al GW con las consolas de control local SCADA y de supervisión

**5.7. Red Ethernet de la E.T.**

Esta red tiene como propósito comunicar los IEDs, los servidores SCADA y Servidores seriales con el Gateway, y también posibilitar la comunicación “peer to peer” entre los relés de protecciones de los kioscos.

La red tendrá características redundantes, mediante la generación de un anillo de 1 Gbit/s que vinculará los Switches de kioscos y otros edificios.

Para uniformizar la provisión del cable de FO y satisfacer los requisitos de ancho de banda y atenuación dentro del rango de las longitudes usuales en una E.T., se especifica el uso de fibra multimodo 50/125 micrones para todos los servicios de datos en el uso de aplicaciones de control.

En cada Kiosco (excepto el K00 de SSAA), se instalan dos switches modulares administrables, cada uno con un puerto Ethernet para cada relé de cada sistema de protección.

* la topología de la red se restablece al cerrarse el tramo en Stand-by del anillo en caso de falla de uno de los Switches de kiosco (protocolo RSTP).
* la comunicación hacia el Gateway es redundante por medio de EC-SWA y EC-SWB, donde el sistema de control si admite redundancia activa de puertos IP.

**5.7.1. Características de los Switches**

Se instalarán switches Ethernet modulares, administrables, de características industriales, que cumplimente los requisitos del IEC61850-3 respecto de las condiciones ambientales y de compatibilidad electromagnética.

Estos switches dispondrán mínimamente de las siguientes características:

Características generales

* puertos modulares en cobre 10/100BT
* puertos modulares en fibra óptica multimodo 10Base-FL 100Base-FX conector ST o SC
* 2 puertos modulares para f.o. multimodo 1000Base-LX 1000Base-SX, conector ST o SC
* Alimentación nominal en 220 Vcc, con tolerancia amplia entre 90 a 300 Vcc
* Protección contra “Broadcast storm”
* Soporte IEEE802.3/802.3u/802.3x
* Proceso de Conmutación tipo “Store and Forward”
* 10/100M, Full/Half-Duplex, MDI/MDI-X auto sensing
* Contacto de alarma por falla de alimentación y bloqueo de puerto
* Entrada de alimentación dual redundante
* Rango de Temperatura de Operación Extendida de -40 a 75°C
* Grado de protección igual a mejor a IP30, carcaza metálica
* Montaje para rack de 19’

Características de seguridad

* Claves de acceso del usuario de varios niveles
* Codificación encriptada SSH/SSL
* Habilitación de puertos basada en direcciones MAC
* Control de acceso de puertos según IEEE 802.1x
* Segregación de redes y trafico por VLAN (802.1Q)
* Supervisión por SNMPv3 de acceso seguro y autenticación encriptada

La fuente de alimentación será de características ambientales compatibles con las del switch, de amplio rango de tensión de entrada (90 a 300 VCC)

Normas de referencia que debe cumplir

* + IEEE 1613 Class 2
  + IEC 61850-3
  + IEC 61000-6-2

**5.7.2. Características de los Servidores Seriales**

Estos dispositivos se utilizarán para encapsular en la red ethernet protocolos seriales como los de los transductores (modbus) o los equipos de supervisión de gases disueltos en aceite de las máquinas (DNP3.0)

El puerto Ethernet puede ser de cobre (10/100Base T) para los SS de kiosco o fibra optica. (10Base LX o 100Base FX) para los de las máquinas.

Opticas:

* Un (1) puerto de FO 100BaseFX (conector SC)
* Distancia típica para FO MM (62.5/125 μm),: 2 Km., 1310 nm
* Nivel Min. Pot de salida: >-14 dBm
* Sensibilidad: > -30 dBm

Serie:

* Interfaz Serie: 1 puerto RS485 port, borne a tornillo o RS232 conector DB9,
* RS-485 (2-wire): Data+, Data-, GND / RS232: TD, RD, GND, RTS
* Aislación: 2 KV

Generales

* Alimentación nominal 220 Vcc, o por medio de fuente auxiliar de similares características.
* Contacto de alarma por falla de alimentación y bloqueo de puerto
* Entrada de alimentación dual redundante
* Rango de Temperatura de Operación Extendida de -40 a 75°C
* Grado de protección igual a mejor a IP30, carcaza metálica
* Montaje para riel DIN-Rail

Características de Software

* Protocolos: ICMP, IP, TCP, UDP, DHCP, BOOTP, Telnet, Rtelnet, DNS, SNMP, HTTP, SMTP, SNTP
* Utilidades incluidas: Administrador y emulación de puertos COM para Windows /XP/2003
* Configuración: Web browser, consola Telnet, utilitario propio para Windows y consola serie

**5.7.3. Características del Router**

Para acceder a la red de la E.T. con fines de mantenimiento, se lo podrá hacer en forma local o remota por medio de un Router que además tendrá función de “firewall” o “cortafuegos”, a fin de dotar de acceso seguro.

Este router será de característica modular, tomando como referencia al modelo 1841 de

CISCO u otro de igual prestación

Puertos WAN

* Dos (2) puertos G.703 fraccionales en trama E1
* Un (1) puerto 10/100BT, con capacidad de segmentación de redes.

Puertos LAN Ethernet:

* Un (1) puerto 10/100BT, con capacidad de segmentación de redes.
* Cuatro (4) puertos “switcheados” de 10/100B-TX, con capacidad de segmentación de una red.

Admitirá protocolos de ruteo RIP, OSPF, aplicaciones NAT, servidor DHCP, supervisión mediante SNMP, control de acceso por validación por servidor RADIUS, control de acceso por listas de inclusión-exclusión, última versión del IOS y aplicaciones disponibles

Se integrará a la red de Transener S.A., de manera que deberá configurarse y programarse de acuerdo a las necesidades del servicio.

Se alimentará del sistema de tensión segura de 220 Vca del Edificio de Comando.

**5.7.4. Supervisión de alarmas de los equipos de red**

Los equipos de tecnología informática tales como servidores, switches y routers deben admitir supervisión por protocolo SNMP.

Deberá proveerse una aplicación cliente SNMP instalada en la PC de la consola de SOE o en la PC del cliente IHM de control local que permita protocolizar y visualizar las anormalidades de estos dispositivos.

Mediante acceso remoto por medio de la red técnica también podrá accederse al estado de los dispositivos.

**5.8. Red de Fibra Optica de Protecciones y Control de la E.T.**

En cada Kiosco se proveerá de gabinetes separados conteniendo los distribuidores de FO y los switches.

Asimismo, también en el Edificio de Control, se instalará un gabinete similar, conteniendo los distribuidores de FO y los switches.

Los gabinetes que contienen los DFOs y switches se denominarán TIOR (tablero de interfaz óptica y red), serán metálicos, doble acceso, construidos según la especificación general de tableros para uso eléctrico.

Dentro del TIOR se instalarán en forma diferenciada los DFO, uno para cada sistema, no admitiéndose intercalar cables de FO de otro sistema.

Los DFO serán de montaje para rack de 19’, del tipo bandeja deslizable, distribuyéndose en el frente los conectores en forma diferenciada por servicio o destino, debiendo quedar precisamente indicado en el panel.

La formación de los cables de FO será de forma tal que deberá contemplar una reserva del

50% adicional a las ocupadas. Estas reservas deberán ser conectorizadas en ambos extremos.

El cable óptico a proveer e instalar poseerá una cubierta antiroedores de acero corrugado y será colocado en conductores ó canales existentes ó directamente enterrado según corresponda.

El cable en la gran parte de su recorrido será tendido en canal de cables compartiendo el mismo con cables eléctricos de señalización y medición ó potencia, en ducto, ó excepcionalmente enterrado.

Se tenderán dos cables por recorridos diferentes en lo posible. Se identificará en forma visible el cable de fibra dentro del canal.

En todos los casos, las cables ópticos se tenderán sobre pequeñas bandejas metálicas con tapa colocadas sobre las paredes laterales de los canales de cables (cada una de ellas debe ser puesta a tierra con un cable de cobre 50 mm2 vinculado a la puesta a tierra cada 10 m).

La característica óptica de las monofibras será del tipo multimodo de índice gradual. Cumplirán mínimamente las siguientes características generales: El núcleo del cable consistirá en un elemento de tracción central dieléctrico, como ser una varilla de fibra de vidrio.

**Características de Fibras Opticas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PARÁMETRO** | **VALOR** | **UNIDAD** |
| Atenuación máxima a 1310 nm | 0,6 | dB/Km. |
| Atenuación máxima a 850 nm | 2,3 | dB/Km. |
| Ancho de banda Modal a 1310 nm | 500 | MHz x Km. |
| Ancho de banda Modal a 850 nm | 1500 | MHz x Km. |
| Apertura numérica (NA) | 0,2 +/-0,015 |  |
| Diámetro del núcleo | 50 +/-2,5 | m |
| Diámetro del “cladding” | 125 +/- 2 | m |
| Error de concentricidad del núcleo | 1,5 | m |
| No circularidad del “cladding” | 1 |  |
| No circularidad del núcleo | 6 |  |
| Diámetro de cobertura | 245 +/- 5 | m |
| Prueba de tensión | >100 | Kpsi |

Este núcleo será protegido contra el ataque de roedores mediante una protección mecánica consistente una armadura de fleje de acero corrugado y lo señalado por el UIT en la Recomendación L.5.

La cubierta de acero será protegida de ambos lados con una vaina de polietileno resistente UV, prefiriéndose materiales libres de halógenos en las instalaciones interiores. El oferente indicará si considera el uso de polietileno en los tramos de cables directamente enterrados.

El núcleo del cable será relleno y no requerirá presurización.

El Oferente deberá presentarse el diseño detallado de un Sistema de Transmisión Digital por Fibra Óptica, que permita asegurar una tasa de error BER = 10-9. Se requiere que la potencia de recepción se encuentre al menos 8 dB por encima de la sensibilidad mínima del receptor.

**5.9. Consola para Monitoreo de Gases de Máquinas**

Se deberá incluir la vinculación a la red LAN Ethernet de los sensores de gases del tipo “GE – Hydran”, a incluirse para los Reactores.

El analizador de gases posee comunicación con un servidor que adquiere periódicamente sus datos. En el caso de los sensores Hydran esta comunicación es por canal asincrónico, capa física RS485 y el protocolo es DNP3.0.

La computadora que colecta los datos reside en la sala de control y por medio de la red se comunica con los supervisores.

En virtud de la distancia para la transmisión de datos sin error, se utilizará FO entre el kiosco y la caja de conjunción de la máquina Allí se transforma la señal óptica en niveles RS485 sobre cobre, conformando una nueva red.

Para las maquinas trifásicas, con un supervisor por cuba, el suministro necesario comprende un servidor serial a FO y su fuente auxiliar y el DFO en la caja de conjunción. Desde allí se tiende un cable de FO hasta el Kiosco más próximo, acometiendo en el DFO de la red.

Resumiendo, deberá preverse lo siguiente:

a) red galvánica de datos para maquinas monofásicas, fase R, S y T

b) servidor serial a FO y accesorios a montar en la caja de conjunción de cada maquina

c) cable de FO y conectorizado entre la caja de conjunción de la maquina y el Kiosco más próximo

El CONTRATISTA PPP deberá prever, tender y conexionar una red de cable RS485 que conecte los sensores Hydran u otro similar según lo descripto, concluyendo en la caja de conjunción en bornes del servidor serial y convertidor óptico – eléctrico del módulo de conversión a red óptica.

El cable a utilizar será de un par trenzado, con pantalla electrostática, formación multifilar, sección mínima 0,8 mm2, impedancia característica 100 a 120 ohms, blindaje electromagnético por tubo de cobre corrugado, doble vaina aislante de protección.

El tendido del cable entre equipos será a través de cañeros que serán provistos para ese fin.

**5.10. Estación de Trabajo de Control Local**

El esquema de principio de la ETCL puede verse en el documento integrante del presente pliego, Plano CAF-CCH-PL-CT-001 “ESQUEMA DE RED PARA PROTECCIONES Y CONTROL”.

La provisión comprende la instalación en el edificio de comando de una estación de trabajo consistente en:

a) dos servidores en configuración HOT-STANDBY con funciones de servidor (y cliente SCADA, una de ellas, el servidor principal) con monitor de 21”, LCD, localizadas en mueble escritorio de operación.

b) un servidor para la función de Registro Cronológico de Eventos con monitor de 21”, LCD, localizada en escritorio mueble de operación

c) dos impresoras A4 color, impresión por inyección de tinta, con servidor IP interno, para redcon su mueble

d) dos muebles escritorio para los dos equipos de Interfase Hombre Máquina.

e) una Consola de Protecciones

f) una Futura Consola de detección de fallas (gases) en Máquinas

g) Dos inversores de CC/CA de 3 KVA c/u montados en un mismo gabinete, con tablero y llaves de conmutación según el esquema del Plano de referencia que integra el presente pliego.

h) Software de aplicación SCADA homologado por Transener

i) Software Win SOE o similar con interface SQL

El CONTRATISTA PPP deberá suministrar el hardware, y las aplicaciones cliente y servidor en cada servidor De forma de que la consola tenga funciones de servidor SCADA y cliente IHM del sistema. Tendrá acceso por red corporativa para mantenimiento. En está ETCL se instalará el software SCADA runtime para un mínimo de 10000 puntos de Entrada /Salida, última versión. Uno de los servidores deberá tener licencia desarrollo.

Las PC se conectarán en Red, para lo cual se deberá proveer dos placas de red para cada una y el cable de red correspondiente.

La ETCL estará equipada con los recursos de Hardware y Software aptos para el control de toda la E.T. y comunicada con el GW por medio del protocolo nativo del sistema SCADA, (por ejemplo DNP3.0, o IEC 61850) sobre TCP/IP, o bien en forma “peer to peer” entre cada IED y el Servidor SCADA.

Las funciones de supervisión serán permanentes, mientras que las de control podrán ejecutarse cuando esté habilitada la operación local desde la sala.

Cuando el comando de la E.T. se encuentre en modo Telecontrol, las funciones de supervisión y comando se realizarán desde el Centro de Operaciones de Transener

El CONTRATISTA PPP integrará en la consola pantallas de unifilares con la supervisión y control de los equipos en toda la E.T. (500KV, 132KV, MT, SACA y SACC). Para todos los campos se integrarán todos los puntos de señalización, alarma, medición y comando, elaborándose las pantallas necesarias para la operación y control.

La instrumentación de las pantallas y de los campos de la base de datos se ejecutará siguiendo los lineamientos de la ET54 de TRANSENER S.A.

**5.10.1. Características del Hardware**

El equipamiento a suministrar deberá ser de la versión y arquitectura más reciente disponible en el momento de la instalación y que además cuenten con la suficiente experiencia comprobada en instalaciones reales. La provisión deberá ser de marcas líderes en la industria, línea profesional. Deberá cumplir con las normas internacionales de EMI, ruido acústico, rango térmico y emisión radiación. Deberá responder mínimamente a los siguientes requerimientos:

Suministro Informático

|  |  |
| --- | --- |
| **COMPUTADORES** |  |
| Numero de Equipos | Cuatro (4) |
| Tipo de Computador | Servidor Scada / IHM. |
| Velocidad Procesador | 2.0 Ghz mínimo, refrigerado por convección natural. |
| Memoria Cache | Nivel 1 – 512 Kb en procesador. |
| Nivel 2 - 256 Kb externo. |
| Memoria RAM | 1000 MB mínimo. |
| Disco Duro | Tipo SCSI de alta velocidad (10000 RPM). |
| 160 GB mínimo. |
| Unidades Almacenamiento | (2) Pen Drive Alta Capacidad, mínimo 5 GB. |
| (1) CDROM 48x, DVD 16x, lectura - escritura |
| Tarjeta de Red | (2) puertos Ethernet 10/100 Mbps – PCI |
| Puertos USB 2.0 | (4) puertos mínimos |
| Controlador de video | No integrado a la placa madre, SVGA, memoria interna  256 MB |
| Teclado | Español 101 Teclas. |
| Mouse | (3) botones. |
| Sistema Operativo | XP Professional |
| Otros |  |
| Monitores IHM | (4) monitores de 21” pantalla plana full graphics con  una resolución mínima de 1600 x 1200, tecnología LCD |
| Impresora | Dos (2) equipos de inyección de tinta color en A4 con servidor de red |
| Mueble o Escritorio | Dos (2) de estructura de caño metálico y donde se  Ubicarán las 2 PC en cada uno, con sus correspon-  Dientes monitores, teclados e impresora |

**5.10.2. Mobiliario para la ETCL**

Deberá ser apropiado para operar con los computadores, incluirá mesas y silla ergonómica, mesa para impresoras.

El mueble será modular, de estructura tubular metálica, con canales pasacables en su interior

para la instalación eléctrica, de datos y telefónica.

**5.10.3. Software**

**5.10.3.1. Sistema Operativo**

El software que conforme el Sistema de la Estación de Trabajo deberá estar basado en un sistema operativo para plataforma PC y software de SCADA para uso en sistemas eléctricos de potencia, con antecedentes probados para Estaciones Transformadoras, con un mínimo de cinco (5) años de antigüedad en el mercado, con capacidad total de edición de puntos, registros y despliegues de pantalla, compatible a lo homologado por Transener, en la última versión disponible que sea totalmente compatible con el resto del sistema.

Se deberá contar con una interfase gráfica tipo Windows.

**5.10.3.2. Aplicación SCADA**

Las características principales requeridas al software de aplicación SCADA, son:

* + emisión de las órdenes de comando al equipamiento de maniobra en playa.
  + procesamiento de alarmas y datos en tiempo real.
  + almacenamiento histórico de eventos en archivos diarios-procesamiento en tiempo real de las mediciones.
  + alarmas analógicas por niveles.
  + generador de gráficas y símbolos orientado a objetos.
  + generador de reportes con formatos prefijados y personalizados.
  + conectividad con aplicaciones MS Office
  + soporte de dispositivos standard de entrada-salida (teclados; monitores; impresoras;etc)

Registro de eventos

Mas allá de la existencia de la consola específica para esta función, en la información desplegada en la Estación de Trabajo, se deberá contar con la fecha y hora en la que se producen los eventos.

Capacidad y reserva

La Estación de Trabajo deberá ser capaz de manejar hasta un 100% adicional a la información de toda la Estación Transformadora. El factor de utilización del procesador, procesando y ejecutando todas las tareas para el total de información con más la reserva indicada, no deberá superar el 60%.

Rendimiento del Sistema

El Oferente deberá dimensionar los componentes del Sistema para lograr el rendimiento adecuado.

En función del ciclo de medición, y suponiendo que en cada estación hubiera un 30% de alarmas que reportar, el Oferente calculará la velocidad a utilizar en los canales de transmisión de datos.

El ciclo de actualización de las mediciones será de no menos de 3 (tres) segundos, considerando como el peor caso, a la capacidad más la reserva.

Los comandos enviados deberán confirmarse en 3 (tres) segundos.

Diagramas

Deberán proveerse un mínimo de doce (12) diagramas generales de la Estación Transformadora (áreas 500 kV, 132 kV, 33 kV y servicios auxiliares) y varios diagramas interactivos por campo de salida, a definir en el proyecto de detalle.

Los diagramas comprenderán la atención de:

-mandos: operación de equipos.

-topología de la red: estados de equipamiento.

-mediciones: representación analógica y tendencias.

-alarmas: tratamiento de los distintos tipos.

En los diagramas de topología y mediciones existirá una ventana para alarmas en proceso que no hayan sido reconocidas.

Reportes

Se solicitarán reportes escritos de emisión periódica y otros serán a pedido. Se generarán además reportes disparados por eventos (post-fallas).

Seguridad

Se deberá contar con un sistema de seguridad para controlar el acceso de extraños al

Sistema de Control y para confirmar el acceso de un operador a los diagramas de comando.

Se establecerá además una jerarquía de accesos, de forma tal de permitir acciones o conocimiento de la información según el nivel del operador.

Modificaciones

Deberá poderse reconfigurar el Sistema, agregar nuevos campos de salida, adicionar puntos de medición, etc.

Extracción / Incorporación

Se deberá poder extraer y/o incorporar información desde y hacia el Sistema, en archivos con formatos de texto, planillas de cálculo y base de datos.

**5.11. Registro Cronológico de Eventos (RCE)**

Se deberá proveer la aplicación para el Registrador Cronológico de Eventos (RCE), que correrá en la computadora Cliente IHM

La información emitida por el Gateway (GW) dispondrá con un alto grado de confiabilidad, debiéndose garantizar que ante un eventual rebosamiento del buffer no se producirá pérdida de datos.

A pedido del Operador podrán imprimirse reportes a la impresora de la red.

La aplicación del Protocolizador de Eventos (RCE) se utilizará para la programación de las funciones, entrada de textos, etc.

La aplicación tomará datos del GW y/o de los IEDs.

Esta aplicación debe ser homologada por Transener, ya que requiere una interface de aplicaciones de un agente SQL con una secuencia de comandos especificada por Transener para acceder a un servidor SQL remoto. Actualmente se utiliza la denominada WinSOE SQL (licencia exclusiva para Transener S.A.).

Transener facilitará la especificación de este agente SQL en el caso de que el oferente lo requiera para aplicarlo a su software.

La aplicación residirá en una de las computadoras IHM cuya base de datos será accedida por un servidor remoto mediante la red de la E.T.

Protocolización del evento

La información protocolizada para un evento deberá consistir como mínimo en lo siguiente:

* + Número, código del equipo en donde se detectó el evento.
  + Fecha completa. Día-Mes-Año.
  + Horario: Hora, Minuto y Segundo.
  + Número del punto de entrada (Hasta 4 caracteres).
  + Categoría del evento (hasta 3 caracteres).
  + Identificación de aparición o desaparición del evento: Podrá implementarse con un carácter, con cambio de color o con cambio de impresión.
  + Descripción del punto (hasta 45 caracteres) alfanuméricos en idioma español.

Protocolización de resúmenes parciales

Se podrá solicitar por software independiente, lo siguiente:

* El estado de posición de aparatos de maniobras.
* El estado de activación de todas las alarmas críticas.
* El estado de activación de todas las alarmas no críticas.
* Los estados del resto de los grupos según sus categorías. El equipo brindará también un resumen general de todos los grupos a pedido del operador.

Capacidad de memoria

En caso de ingreso masivo de eventos en breves períodos, el equipo estará provisto de suficiente capacidad de memoria para almacenar hasta 2000 eventos en forma secuencial.

Programación

Se podrá acceder a la programación del equipo mediante la utilización de la palabra clave o

"password". Las funciones más importantes a protegerse con "password" serán:

* Edición de la descripción de los puntos.
* Programación de las funciones de estado, si correspondiera.
* Cambio de funciones de estado.
* Cambio de la naturaleza del evento (alarma por normal y viceversa mediante cambio de la condición de entrada NA por NC y viceversa).
* Asignación de categoría de eventos.
* Cancelación de la desaparición o de la aparición de la señal o de ambos a la vez.
* Programación de los pares de puntos (señalización doble) con selección de tiempos (2 seg. para interruptores y 20 seg. para seccionadores).
* Pedido del listado de los puntos, individual, por grupos y total.
* Pedido del listado de puntos preparados para NA o NC -Pedido de listado de puntos preparados para aparición/desaparición y ambos.
* Reposición de las memorias del equipo (Reset).

**5.12 Servidor de Ingeniería para Protecciones y Control y de Evaluación de Registros Oscilográficos de Perturbaciones y de Eventos**

5.12.1. Descripción Técnica

5.12.1.1 Funciones y periféricos

Se proveerá un Servidor de Ingeniería de Protecciones y Control (SIPYC) que estará ubicado en la Sala de Control que permitirá el acceso del operador a todas las protecciones de tecnología numérica para su supervisión y ajuste y se encargará de recoger la información de registros oscilográficos de perturbaciones y de eventos en cada uno de los terminales de protecciones, archivarlos adecuadamente en unidades de memoria magnética y de imprimirlos localmente.

El Servidor constituirá un nodo de una red LAN –WAN con capacidad de comunicación vía red técnica LAN y WAN de la Estación de Trabajo, vinculándose a los equipos mediante estas redes y en el caso de enlaces serie por medio de la técnica de encapsulado utilizando servidores serie.

Para ello deberá contar como mínimo con las siguientes características y prestaciones:

* Hardware de alta confiabilidad para Servidor Windows compatible, alto rendimiento.
* Montaje tipo “Torre”, características alta confiabilidad, uso industrial para áreas climatizadas, con filtros contra polvo
* Memoria RAM mínima equipada 8 GB, expandible a 32 GB
* Procesador Intel Dual Core, o de cuatro núcleos
* Sistema Operativo Windows Server 2008
* Sistema Antivirus y Firewall según especificaciones de Transener
* Unidades de disco rígido de gran capacidad de almacenamiento de datos, espejadas, tipo RAID 0/1 sobre SATA2, típicamente 1000 GByte
* Puertos USB 2.0, cantidad mínima 8
* Fuente de alimentación redundante o de alta disponibilidad.
* Slots: PCI x2 mínimo y PCIe x8 mínimo
* Ethernet on board, 1GBps x1 más 2x 10/100 MBps en slot
* Controlador de Video SVGA
* Capacidad de Administration remota nativa
* Funciones de Ahorro de consumo
* Unidad de disco compacto (lectora y grabadora)
* Monitor de 21”, LCD
* Teclado alfanumérico
* Cable de red, para su conexión.
* Mueble apto para alojar adecuadamente a todos los equipos internamente y sobre su superficie.
* Cables y fichas adecuadas para la interconexión de los equipos.

El software desarrollado en el Servidor SIPYCformará parte del suministro, prefiriéndose que esté en idioma castellano. Los programas serán originales y se entregarán con las correspondientes licencias de uso y manuales.

5.12.1.2. Funcionamiento como unidad de acceso a las protecciones

El SIPYC desarrollará las funciones de comunicación, ajustes de parámetros y supervisión de todas las protecciones de control numérico.

Las aplicaciones de software para el ajuste de parámetros y supervisión de cada protección se organizarán por medio de un software base, incluido dentro del suministro.

5.12.1.3. Funcionamiento como unidad de evaluación de registros oscilográficos y de eventos

El SIPYC contará con la posibilidad de comunicarse en forma manual y automática con los terminales de protección correspondientes. Almacenará en unidad de memoria magnética los archivos de registro oscilográficos y de eventos convenientemente identificados.

El SIPYC desarrollará las siguientes funciones específicas de evaluación de registros oscilográficos de perturbaciones:

* Archivo de datos
* Cálculo de la distancia a la falla
* Comparación de fallas (suma, resta, etc.)
* Análisis de la falla por tramos (zoom)
* Control del cursor de video (para facilitar los análisis)
* Indicación de valores de medición seleccionables a voluntad
* Facilidades para incorporación de futuros programas de nivel superior.

El Oferente indicará las funciones mencionadas con las cuales cumple el diseño de software del equipo ofrecido. Asimismo, incluirá en su propuesta, los siguientes programas:

* Graficación de registros.
* Comparación de fallas (suma, resta, etc.)
* Análisis de fallas por tramo (zoom).
* Análisis de resistencia de fallas y de distancia a la falla.
* Análisis de componentes simétricos (sec. directa, inversa y homopolar)
* Análisis armónico de las ondas de tensión y/o corriente
* Análisis de discriminación de componentes continúa y alterna de ondas de tensión y/o corriente.

5.12.1.4. Alarmas

El SIPYC y sus periféricos deberán generar alarmas localmente y a distancia, para lo cual contarán con contactos libres de potencial aptos para operar en 110 Vcc. Deberán preverse todas las alarmas necesarias para la interpretación de una falla en cualquier equipo suministrado.

5.12.2. Componentes del Suministro

El Sistema Servidor de Ingeniería para Protecciones y Control y de Registros Oscilográficos de Perturbaciones y de Eventos, incluirá:

* Un (1) Servidor con las unidades, periféricos, accesorios y lazos de fibra óptica
* Una (1) biblioteca de software de análisis y evaluación
* Otros ítem necesarios para el cumplimiento satisfactoria de las funciones solicitadas

**5.13.- Tabla Resumen Suministro Señales Entradas/Salidas del Sistema de Telecontrol para cada área de la Estación Transformadora.**

En forma orientativa se detallan las señales que como mínimo deberá incluir el Oferente.

**SEÑALES FÍSICAS**

| **ENTRADAS/**  **SALIDAS** | **FUNCIÓN** |  | **AREA** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **K0102 500kV** | **K0506**  **500 kV** | **K0708**  **500 kV** | **K A**  **500 kV** | **K B**  **500 kV** |
| Salidas de  Comandos | Comandos dobles (abrir y cerrar) | 20 | 40 | 40 | 20 | 20 |
| Entradas  Binarias | Simples Señalización  y alarmas, posición equipos | 160 | 560 | 400 | 160 | 160 |
| Entradas  Analógicas (desde convertidores 4- 20 mA) | Medición 4-20 mA | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |

**SEÑALES FÍSICAS**

| **ENTRADAS/**  **SALIDAS** | **FUNCIÓN** |  | **AREA** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **K0105 132 kV** | **K0610**  **132 kV** | **CMT 33 KV** | **K00**  **Ser. Aux.** | **Edificio**  **Comando** |
| Salidas de  Comandos | Comandos dobles (abrir y cerrar) | 30 | 40 | 10 | 8 | - |
| Entradas  Binarias | Simples Señalización  y alarmas, posición equipos | 400 | 400 | 80 | 250 | 80 |
| Entradas  Analógicas (desde convertidores 4- 20 mA) | Medición 4-20 mA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**MULTIMEDIDORES**

| **Dispositivo** | **Función** |  | **AREA** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **K0102 500kV** | **K0506**  **500 kV** | **K0708**  **500 kV** | **K A**  **500 kV** | **K B**  **500 kV** |
| Multimedidor  Clase 0,2  Modbus TCP/IP | Medición U( r), I(r),I(s), I(t), Pt, Qt | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| Transductor diferencia de fase | Diferencia fase | 2 | 2 | 2 | - | - |

**MULTIMEDIDORES**

| **Dispositivo** | **Función** |  | **AREA** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **K0105 132 kV** | **K0610**  **132 kV** | **CMT 33 KV** | **K00**  **Ser. Aux.** | **Edificio**  **Comando** |
| Multimedidor  Clase 0,2  Modbus TCP/IP | Medición U( r), I(r),I(s), I(t), Pt, Qt | 5 | 5 | 2 | 2 | - |
| Transductor diferencia de fase | Diferencia fase | 0 | 0 | - | - | - |

**Nota:**

La capacidad de E/S de los CBs y CES y las cantidades de multimedidores MM deben interpretarse como orientativos y valores mínimos del suministro.

**6. ALIMENTACIÓN SEGURA DE CORRIENTE ALTERNA**

La alimentación en corriente alterna (CA) de la Estación de Trabajo de Control Local (ETCL) y equipamiento informático de la Sala de Comando será duplicada.

Tomarán alimentación de C.A. de una fuente segura, cuya provisión será responsabilidad del CONTRATISTA PPP, consistiendo en dos convertidores CC/CA de 220 Vcc a 220 Vca tecnología PWM, cuasisenoidal 3 KVA con llave de conmutación de estado sólido de alta velocidad y de operación segura .

El equipamiento informático deberá alimentarse en corriente alternada, 220 V, 50 Hz, deberá ser capaz de soportar variaciones de tensión de +10 y –15%. Deberá poder soportar cortes por conmutación de 10 mseg sin alterar su funcionamiento

Ambos convertidores CC/CA se alimentarán de sendos sistemas de baterías (S1 y S2) de la Estación Transformadora.

Los inversores se alojarán en un gabinete normalizado, y respetarán la funcionalidad circuital del esquema de referencia, conformando dos barras de CA segura, S1 y S2.

Habrá un equipo ligado al Sistema 1 de baterías de 220 Vcc y otro al Sistema 2 de baterías de 220 Vcc.

Cada uno de los equipos consistirá fundamentalmente en un ondulador que transformará los

220 Vcc de las baterías S1 y S2 de la Estación a 220 Vca, que es la tensión que requerirán las computadoras y equipamiento informático.

Un conmutador automático efectuará la transferencia al otro sistema sin que se registren pérdidas de información, cuando exista una falla interna en el equipo o aparezca una falla externa que impida la provisión de energía desde el sistema permanente.

Esta conmutación también se podrá efectuar en forma manual y con las mismas características.

Estos equipos tendrán alimentación desde 220 Vca en situación de emergencia, mediante conmutador manual.

El sistema de alimentación segura tendrá contactos libres de potencial para dar alarma en los casos de falta de tensión de corriente continua (CC) o falla interna de cada equipo.

La salida de corriente alterna (CA) hacia las consolas será regulada y con las características que se indican en las planillas de datos garantizados. La potencia nominal requerida es de 3 kVA.

Se incorporará un panel distribuidor de alimentaciones con interruptores termomagnéticos apropiados para los consumos.

En las planillas de datos garantizados se indica la totalidad de las características eléctricas que debe cumplir el equipamiento.

**7. TABLEROS DE INTERFASE DE TELECONTROL (TIT)**

En los kioscos se instalará un Tablero de Interfaz de Telecontrol (TIT) que contendrá los multimedidores y las borneras de la interfaz de telecontrol.

El tablero será de doble acceso. En la parte frontal se instalarán los paneles de transductores de medición con sus bornes para contraste, y en la parte posterior las tiras de bornes correspondientes al panel repartidor de telecontrol.

La separación entre las áreas se realizará por medio de bandejas metálicas verticales.

**7.1. Medición y transductores**

Forma parte de la provisión del sistema de telesupervisión, el suministro e instalación de multimedidores, los cuales deben montarse dentro de los Tableros de Interfaz de Telecontrol (TIT).

El CONTRATISTA PPP suministrará y montará multimedidores programables bajo interfaz Ethernet protocolo Modbus TCP/IP, de acuerdo al siguiente detalle:

* Circuito de corriente: trifásico, rango entrada 1,2 A, sobre rango hasta 1,5 veces la nominal
* Circuito de tensión: trifásico, rango de entrada 76,2 Vca, sobre rango hasta 2 veces la nominal
* Medición de potencia activa y reactiva total por 4 hilos, rango ajustable de 0,5 a 1,1 del valor primario nominal para el fondo de escala de la corriente de salida.
* Registro de medición en punto flotante
* Alimentación auxiliar: 220 Vcc +15 / -10 %
* Clase de la medición 0.2 para valores nominales de la entrada y valores calculados
* Fabricación conforme a la norma IEC 60688
* Apto montaje sobre riel DIN simétrico

El multimedidor será configurable, marca líder en el mercado, cumpliendo con las especificaciones técnicas y demás requerimientos del pliego.

La conexión de los datos deberá realizarla mediante cable STP, conforme a la impedancia de la norma, con pantalla electrostática, protección mecánica de doble vaina de PVC.

Serán configurables por programación por medio de servidor WEB embebido o por comandos de Telnet de TCP. De ser necesario, el CONTRATISTA PPP proveerá al menos una licencia del programa de aplicación para la configuración del transductor.

La configuración residirá en memoria no volátil, de forma que no afecte la pérdida del suministro de alimentación auxiliar.

La medición de potencia activa y reactiva debe ejecutarse sobre las 3 fases de tensión y corriente.

La medición de tensión y corriente se ejecutará sobre las 3 fases. La clase de medición debe ser mejor a 0,5, según lo define la IEC.

Debe conservar la clase para sobre rangos mayores o iguales a 120% del valor nominal. El montaje será sobre riel DIN simétrico.

Deberá proveerse un ejemplar de repuesto por cada tipo de transductor.

Por cada grupo del nodo, se instalarán borneras de corte y contraste de corriente y tensión de

aplicación específica.

**8. EQUIPOS DE PRUEBA Y SOFTWARE DE CONFIGURACIÓN**

**8.1** **Notebooks y ejecución del proyecto**

Deberán suministrarse 2 (dos) computadoras tipo Notebook, donde deberán instalarse y residir todas las herramientas necesarias para el desarrollo, mantenimiento y pruebas operativas de todos los dispositivos y del sistema en forma completa, una de ellas se destinará al área de Operaciones y Mantenimiento y la restante para el área de Ingeniería. Estas notebooks deben disponer de los recursos necesarios para ejecutar todas las aplicaciones de configuración, supervisión de sistemas y equipos, serán suministradas a la entrega de la ingeniería de configuración, de forma de poder visualizar con las herramientas de desarrollo del fabricante, la organización de las bases de datos y posteriormente el uso durante los ensayos en fábrica, de forma que éstos sean realizados con las notebooks de la provisión.

Los documentos relacionados con la ingeniería del proyecto, las características de los dispositivos, manuales de uso e instalación de los dispositivos y programas de aplicación suministrados con ellos en forma impresa, también deberán estar disponibles con criterio de e-book contenido en carpetas en disco rígido de la Notebook.

Los computadores se entregarán con el perfil y los componentes de seguridad informática requeridos por Transener.

Licencias de las aplicaciones de desarrollo y llaves de habilitación (hardlock)

Con cada una de las Notebook, deberá proveerse con una licencia de desarrollo (pueden se limitadas en cuanto a comunicación real con los IEDs), que permitan editar todo el proyecto de protecciones y control, esto es, incorporar y modificar puntos de los clientes y servidores, mensajeria GOOSE, para todas las aplicaciones del sistema de control, esto es, indicativamente:

* Configuradores de IEDs
* Configurador de dispositivos IEC61850
* Funciones de Gateway
* Funciones SCADA de control
* Funciones de administración de base de la datos de Gateway y servidor SCADA
* Editor gráfico y de aplicaciones

**8.2 Software para el Sistema de Control Scada IHM con protocolo IEC61850**

El producto debe tener características de confiabilidad comprobada en el mercado eléctrico, con antecedentes en sistemas de tamaño similares, con un número significativo de instalaciones en servicio.

Contará con homologaciones otorgadas por institutos internacionales independientes.

El entorno de programación debe ser orientado al usuario final, con interfaces gráficas que faciliten la tarea de configuración, con validación de datos y acciones.

Asimismo, el entorno de programación debe ser integrado, orientado a objeto, con un mínimo de acciones manuales o no asistidas.

Deberán utilizarse herramientas normalizadas, como interfaces gráficas, motores de base de datos, motores de importación – exportación a formatos universales.

En caso de utilizarse lenguajes de programación de alto nivel basado en scripts para la personalización de funciones que el proyecto exija, el CONTRATISTA PPP deberá diseñar una librería con todos los objetos y funciones linkeables y compilables necesarios para el proyecto, posibilitando al ingeniero de mantenimiento del sistema acceder a las mismas.

El CONTRATISTA PPP deberá entregar los programas fuentes debidamente protegidos, que serán de uso exclusivo de este proyecto y de Transener.

Durante la etapa previa al desarrollo de la Ingeniería, con participación del ENTE CONTRATANTE y Transener, se deberán definir en base a la funcionalidad solicitada en la presente especificación técnica, las funciones de librería a desarrollar por el CONTRATISTA PPP, teniendo como premisa la simplicidad para la actualización y el mantenimiento del sistema.

La característica de ductilidad y facilidad de instrumentación de las funciones del sistema mediante el software de configuración y aplicación será de alta consideración y ponderación para la selección de la provisión.

Para la homologación de productos de diferentes fabricantes, se ponderará comparando las horas – ingeniero para un módulo de programación de un campo completo de 500 KV (configuración de IEDs, mapeado IEC61850, mapeado de GOOSE, Gateway y IHM), de un profesional semi-senior del fabricante.

**8.3 Requerimientos de Seguridad Informática**

Todos los dispositivos que operen bajo sistema operativo (SO) Windows, deben estar protegidos por antivirus y firewall.

Deberá actualizarse o proveerse las licencias de los productos de seguridad en cada host de la red. La vigencia de las licencias no debe ser inferior a un año.

Los certificados serán emitidos a nombre del ENTE CONTRATANTE y Transener.

El producto de preferencia es el AVG Antivirus Business Edition pack. El fabricante deberá verificar que éste presente total compatibilidad con sus aplicaciones, y en el caso negativo, deberá proponer otro producto de similar prestación (que admita actualización remota principalmente) y que será uniforme para toda todos los computadores de la red técnica de la E.T..

Además, deberá configurarse en cada host, los nombres de usuarios y las claves de accesos personalizados, no genéricos y una política de asignación diferenciada de los perfiles de usuarios, de al menos dos perfiles.

Deberá configurarse los Firewall de cada host y del Router.

**8.4 Documentación del Proyecto – Herramientas para Seguimiento, Interpretación y Calificación**

* Capacitación Previa
* Notebook de Seguimiento
* Licencias de Aplicaciones

El CONTRATISTA PPP deberá entregar para su calificación en la etapa de proyecto, los archivos de configuración de los equipos y sistemas, y proveer las herramientas que el fabricante utiliza para poder desplegar en forma explicita los documentos de configuración, bases de datos, esquemas lógicos, esquemas de red, etc.

En el caso de que estas herramientas, básicamente programas específicos, dispongan de licencias que limiten su utilización, el CONTRATISTA PPP deberá entregar una licencia de cada aplicación de alcance similar a la utilizada por el integrador de proyecto, instalada en la Notebook de seguimiento del proyecto, actividad a cargo del supervisor de Ingeniería.

Previamente, el CONTRATISTA PPP deberá proveer capacitación dictada por el fabricante, sobre el sistema y sus herramientas, de forma de que el Ingeniero de supervisión pueda interpretar y así poder calificar las actividades del desarrollo del proyecto.

Esta capacitación deberá ser dictada por personal certificado por el fabricante, y deberá contemplarse un cupo de 3 (tres) ingenieros de protecciones y control, con los costos de logística a cargo del CONTRATISTA PPP, y nutrirá de los conocimientos necesarios para interpretar conceptos básicos del sistema y el manejo de las herramientas de desarrollo, debiendo previamente el CONTRATISTA PPP someter a consideración del cliente el temario y contenido resumido de las actividades y objetivos.

Este suministro será contemplado como hito de certificación y condicionante para la progresión del proyecto.

**8.5 Capacitación Operativa**

Complementariamente a la capacitación inicial, el CONTRATISTA PPP deberá proveer un curso integral de capacitación dictada por el fabricante, sobre el sistema y sus herramientas, orientado al Ingeniero de mantenimiento.

Esta capacitación deberá ser dictada por personal certificado por el fabricante, y deberá contemplarse un cupo de 4 (cuatro) ingenieros de protecciones y control, con los costos de logística a cargo del CONTRATISTA PPP, y nutrirá de los conocimientos necesarios para interpretar conceptos básicos del sistema y el manejo de las herramientas de desarrollo orientado a la ejecución del mantenimiento del sistema, sustitución de partes, re-licenciamiento de aplicaciones ante sustitución del hardware, mantenimiento de bases de datos y protocolos de comunicación, políticas de seguridad y backups de datos, edición de pantallas, y todo otro tema que la Supervisión de Ingeniería considere pertinente, debiendo previamente el CONTRATISTA PPP someter a consideración del cliente el temario y contenido resumido de las actividades y objetivos.

**8.6 Licencias de Aplicaciones**

El CONTRATISTA PPP deberá proveer las aplicaciones operativas del Gateway y las de las herramientas de desarrollo del proyecto IEC61850 y de configuración de los IEDs necesarias para poder realizar ediciones y modificaciones sin limitación alguna, o bien, que esta limitación sea derivada de las características del hardware ofrecido.

El hardware correspondiente a la provisión del sistema, como también el de repuesto, deben disponer de esta característica, y en el caso de los repuestos, las aplicaciones deben proveerse cargadas en sus medios de almacenamiento.

En el caso de licenciamiento por hardlock, el CONTRATISTA PPP debera entregar un hardlock por cada hardware, con sus licencias por cantidad de puntos, puertos y aplicaciones para desarrollo.

Cuando se trate de licencias por certificación de hardware, el CONTRATISTA PPP deberá entregar el repuesto con las aplicaciones cargadas y certificadas, aptas para funcionamiento.

En cuanto a la Notebook de Seguimiento del proyecto, solo se admitirán restricciones en la cantidad de variables que puedan ser adquiridas al proceso, pero el resto de las características deben ser similares a la de los equipos del proyecto.

**8.7 Recursos de Comunicación del Gateway**

A fin de modularizar las prestaciones disponibles, abarcando probables necesidades de integración con otros sistemas y operadores, el CONTRATISTA PPP debe proveer minimamente las licencias de las aplicaciones que permitan las siguientes funciones:

Para el hardware correspondiente a la instalación y el repuesto:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| LIC. | PUERTO | PROTOCOLO | MODO | CANTIDAD |
| 1 | TCP/IP | DNP3.0 | ESCLAVO | 2 |
| 2 | TCP/IP | DNP3.0 | MAESTRO | 2 |
| 3 | COM | DNP3.0 | ESC. REDUN. | 2 |
| 4 | COM | DNP3.0 | ESCLAVO | 2 |
| 5 | COM | DNP3.0 | MAESTRO | 2 |
| 6 | TCP/IP | MODBUS | ESCLAVO | 2 |
| 7 | TCP/IP | MODBUS | MAESTRO | 2 |
| 8 | COM | MODBUS RTU | ESCLAVO | 2 |
| 9 | COM | MODBUS RTU | MAESTRO | 2 |
| 10 | TCP/IP | IEC61850-9 | CLIENTE | 4 |
| 11 | TCP/IP | IEC61850-9 | SERVIDOR | 2 |
| 12 | TCP/IP | SNMP | CLIENTE | 2 |

Para emulación en notebook de Ingenieria:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| LIC. | PUERTO | PROTOCOLO | MODO | CANTIDAD |
| 1 | TCP/IP | DNP3.0 | ESCLAVO | 1 |
| 2 | TCP/IP | DNP3.0 | MAESTRO | 1 |
| 3 | COM | DNP3.0 | ESCLAVO | 1 |
| 4 | COM | DNP3.0 | MAESTRO | 1 |
| 5 | TCP/IP | MODBUS | ESCLAVO | 1 |
| 6 | TCP/IP | MODBUS | MAESTRO | 1 |
| 7 | COM | MODBUS RTU | ESCLAVO | 1 |
| 8 | COM | MODBUS RTU | MAESTRO | 1 |
| 9 | TCP/IP | IEC61850-9 | CLIENTE | 1 |
| 10 | TCP/IP | IEC61850-9 | SERVIDOR | 1 |
| 11 | TCP/IP | SNMP | CLIENTE | 1 |

**9. NORMAS Y RECOMENDACIONES**

Los equipos a suministrar del Sistema de Telecontrol, los cálculos a realizar, los ensayos y las instalaciones, deberán cumplir las normas y recomendaciones de entes internacionales, como ser:

* -IEC
* -IEEE
* -UIT-T y UIT-R
* IRAM

En caso de utilizar normas de otras instituciones, deberán adjuntarse copia de las mismas, pero en ningún caso se aceptará prestaciones inferiores a la que fijen las internacionales antes citadas.

**9.1.- Normas Seguridad Operativa**

Serán de aplicación las siguientes:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **Normas de Seguridad** | **Denominación** |
| IEC 60255-5 | Dielectric Strength |
| IEC 60255-5 | Impulse |
| IEC 60255-5 | Insulation at 500V |
| IEEE / ANSI C37.90.1 | Surge Withstand Capacibility (SWC) |

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| **Normas de Relés** | **Denominación** |
| IEC 60255-21-1 | Vibration |
| IEC 60255-21-1 | High Frequency Impulse |
| IEC 60255-21-2 | Electrostatic Discharge |
| IEC 60255-21-3 | Radiated Electromagnetic Field Disturbance |
| IEC 60255-21-4 | Fast Transient Disturbance |
| IEEE / ANSI C37.90.1 | Surge Withstand Capacibility (SWC) |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **Normas Condiciones Ambientales** | **Denominación** |
| IEC 60068-2-1 | Cold |
| IEC 60068-2-2 | Dry Heat |
| IEC 60068-2-6 | Vibration |
| IEC 60068-2-27 | Shock |
| IEC 60068-2-29 | Bump |
| IEC 60068-2-30 | Damp Heat |

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| **Normas EMC** | **Denominación** |
| EN 50081-2, EN 50082-2 (\*) | EMC Compliance |
| EN 55011 (\*) | Radiated and Conducted Emissions |
| EN 61000-4-2 (\*) | Electrostatic Discharge |
| EN 61000-4-3 (\*) | Immunity to Radiated Emissions 80-1000MHz |
| EN 61000-4-4 (\*) | EFTB |
| EN 61000-4-5 (\*) | Surge Immunity |
| EN 61000-4-6 (\*) | RF Immunity |
| EN 61000-4-10 (\*) | Damped Oscilaltory Magnetic Field |
| EN 61000-4-11 (\*) | Voltage Dips and Interruptions (AC power  supply) |
| EN 61000-4-12 (\*) | High Frequency Impulse |
| EN 61000-4-16 (\*) | Immunity to conducted common mode disturbances 0150kHz |
| EN 61000-4-17 (\*) | Immunity to ripple on DC power port |
| EN 61000-4-29 (\*) | DC Supply Interruptions |

Nota:

(\*) Podrá proponerse otra norma internacional de igual o superior alcance

**10. PRESENTACIÓN DE LA OFERTA TÉCNICA**

La oferta técnica deberá estar ordenada de la siguiente forma:

a) Memoria descriptiva

b) Planilla de Datos Técnicos Garantizados sin omisiones de ninguna naturaleza.

c) Justificación detallada de los apartamientos a lo especificado

d) Folletos del equipamiento

e) Software de demostración (opcional)

f) Lista de provisiones similares a la ofrecida, indicando nombre de empresa, dirección, nombre del contacto, breve descripción del sistema entregado, fecha de la puesta en servicio

**11. INSPECCIONES Y ENSAYOS**

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario.

La inspección técnica de los representantes del ENTE CONTRATANTE, se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

EL ENTE CONTRATANTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recibidos los equipos en obra.

**11.1. Ensayos de Aceptación en Fábrica**

El Oferente deberá indicar la lista de ensayos a que serán sometidos los equipos en fábrica. Como mínimo utilizará los criterios de las normas indicadas en estas especificaciones, con más lo que considere conveniente agregar para asegurar un perfecto funcionamiento de los mismos.

El Oferente deberá presentar previo a los ensayos la descripción del procedimiento a seguir en cada ensayo, protocolo preformado, listado de instrumental a utilizar, valores a verificar, etc. que será calificado por el ingeniero, como condición necesaria para la solicitud de fecha de ensayo.

Dentro de los ensayos deberán incluirse como mínimo electromecánicos, de Subsistemas de Integración

**11.1.1. Ensayos Electromecánicos**

* + - Dimensionamiento y aspecto constructivos de los tableros
    - aislación con 2 kV (50 Hz) durante 1 minuto de cada tablero.

**11.1.2. Ensayos de Subsistemas**

* CB y CES: prueba funcional de cada tarjeta E/S mediante equipo de configuración y de simulación de E/S
* Gateway: prueba funcional de redundancia, alimentación y canales de datos
* Transductores: verificación de funcionalidad y clase mediante equipo de ensayo especifico
* IEDs: Ensayos completos de las funciones básicas de Protecciones y Control de la Estación Transformadora, funciones de intercambio de datos y redes con Gateway.
* Estación de Trabajo: verificación de provisión de hardware y software, funcionalidades de arranque en distintas contingencias, de redundancia de servidores, alimentación y canales de datos. Ensayo de base de datos, pantallas y atributos de usuarios mediante simulador de Gateway.
* Dispositivos de red: verificación de provisión de hardware y software, funcionalidades en distintas contingencias, de topología y redundancia, alimentación y canales de datos.

**11.1.3. Ensayo de integración de sistema**

Se realizarán los ensayos de integración necesarios para asegurar la funcionalidad en obra, mínimamente se armará en fábrica un sistema reducido constituido por:

* un IED completo de cada tipo
* un Gateway completo,
* un receptor GPS con SNTP
* dos switches de kiosco
* un multimedidor
* un servidor serie
* un servidor SCADA
* una PC de supervisión de la red para el ensayo

Se instrumentará la configuración necesaria para verificar la sincronización de tiempo de todos los dispositivos, la interoperabilidad en la adquisición de señales entre el Gateway y cada uno de los IEDs según los parámetros definidos en el proyecto.

Se realizarán los ensayos con participación de los representantes técnicos de los proveedores o a quien éstos designen.

Se verificará la consistencia del perfil de la instrumentación de los protocolos adoptados en cada equipo, debiendo cumplir mínimamente con los siguientes:

* Sincronización horaria de eventos
* Solicitud y respuesta de objetos por ciclo de interrogación de integridad.
* Solicitud y respuesta de eventos por cambio o excepción.
* Interoperabilidad de flags y bits de estado de objetos
* Interoperabilidad en todas las capas de comunicación que garantice funcionamiento estable y en condiciones de rearranque o recuperación ante fallas.

En todos los casos, deberán ser leídos todos los objetos que sean necesarios disponer para el proyecto. En caso de no disponerse de esos objetos o de mala operación, los fabricantes de los equipos deberán responsabilizarse de efectuarlas correcciones necesariasen la programación de los equipos hasta obtener un funcionamiento aceptable.

Deberá utilizarse instrumental homologado por instituciones oficiales, debiéndose disponer de los protocolos respectivos.

La aprobación de los ensayos en fábrica será condición requerida para la realización posterior de los ensayos en obra y puesta en servicio de los equipos.

**11.2. Ensayos en Obra**

El CONTRATISTA PPP deberá indicar la lista de ensayos a que serán sometidos los equipos en la obra, previo a la puesta en servicio.

Como mínimo utilizará los criterios de las normas indicadas en estas especificaciones, con más lo que considere conveniente agregar para asegurarse eliminación de fallas por traslados, por tareas de montaje, etc. y comprobar la aptitud para entrar en servicio del equipamiento instalado e interconectado a los aparatos y equipos de la Estación Transformadora.

Deberá entregarse descripción del procedimiento a seguir en cada ensayo, listado del instrumental a utilizar, valores a verificar, etc.

Dentro de los ensayos al equipamiento y al Sistema completo, se incluirán:

a) verificación visual y mecánica.

b) verificación de integración del suministro.

c) revisión de borneras externas.

d) verificación de tensiones auxiliares. e) ensayo funcional completo.

Los ensayos se realizarán en base a procedimientos previamente presentados por el CONTRATISTA PPP y aprobados por el ENTE CONTRATANTE.

Los procedimientos a seguir, como mínimo y orientativamente serán:

a) Señalización: Se simularán mediante puentes en las borneras de salida de los equipos y se verificará su aparición en pantalla de la Estación de Trabajo.

b) mediciones: Se verificará que los valores medidos en forma local en las entradas de las

CBs. y MM, coincidan con el valor leído en pantallas de la Estación de Trabajo.

c) Comandos: En las salidas de las CBs, se aislará la tensión de comando al campo y desde la Estación de Trabajo se operará de a uno todos los equipos en apertura y cierre.

d) En el armario de relés se verificará la aparición de tensión en los bornes correctos destinados a las bobinas de los relés, y a la falta de tensión en todos los demás bornes destinados a las bobinas de los restantes relés.

e) Una vez completadas estas pruebas se repondrán los relés y se habilitará el telecontrol de la E.T.

f) Funciones de control local y pseudo puntos: Se realizará un ensayo funcional simulando el estado de las variables mediante cortocircuitos en las borneras de salida de los equipos y verificando el funcionamiento pedido.

g) Registro cronológico de eventos: Se verificará punto por punto la impresión y el almacenamiento en disco rígido y en CD-ROM, con su hora y fecha, hasta el milisegundo de resolución. Los eventos serán impresos en papel a medida que ocurran (sin espera de llenado de hoja).

h) Sistema de alimentación segura de 220 Vca: Se verificará accionamiento en caso de falla del inversor, el tiempo de conmutación y la inexistencia de errores en el procesamiento en curso.

i) Receptor GPS: Se verificará su funcionamiento correcto.

j) Enlace de fibra óptica: Se medirá atenuación en cada tramo y se verificará la tasa de error BER.

k) Software y programación de funciones de la consola de operación local: Se verificará la consistencia de la base de datos de la consola respecto de la del Gateway (GW); el armado de pantallas y reportes.

l) Enlace de datos con el Centro de Operaciones: Se verificará con el emulador del computador Host.

**12. MARCHA DE CONFIABILIDAD**

Luego de la recepción provisoria, se iniciará una marcha de confiabilidad por 60 días, durante los cuales el Sistema deberá funcionar sin fallas de equipos ni del software.

**13. REPUESTOS**

Se proveerán como mínimo los elementos de repuesto según la siguiente lista de repuestos obligatorios, para la Estación Transformadora. Además el Oferente deberá suministrar una lista de repuestosmínimossugeridos para un periodo de diez años de servicio del sistema de telecontrol

**Lista de Repuestos de suministro obligatorio**

a) Un (1) módulo de CPU para Gateway

b) Un (1) módulo de memoria externa para Gateway, si lo hubiese

c) Un (1) módulo de comunicaciones o conversión de protocolo para Gateway, si lo hubiese

d) Un (1) módulo de interfaz de cada tipo para Gateway

e) Una (1) fuente de cada tipo).

f) Un (1) módulo completo de entrada (Input Module) y de salida (Output Module) de cada tipo.

g) Dos (2) módulos de interfaz de cada tipo para CBs e CESs

h) Un (1) conversor ó adaptador de medio de cada tipo de la red de datos.

i) Un (1) disco duro (HD) imagen, similar al usado en la estación de trabajo configurado con la versión CAO.

j) Dos (2) relés de cada tipo con sus zócalos.

k) Un (1) distribuidor de FO de rack

l) Dos (2) patch cords de FO de cada tipo

m) Dos (4) patch-cords RJ45 de 5 mts

n) Un (1) disco rígido por cada Computador tipo, con sistema operativo y software de aplicación cargado y configurado.

ñ) Un (1) base de switch modular de red Ethernet, con fuente, procesadores de cada tipo

o) Dos (2) módulos de interfaz de cada tipo para switch modular

p) Un (1) servidor serial de cada tipo

q) Una (1) fuente de alimentación auxiliar externa de cada tipo

r) Un (1) router completo

s) Un (1) receptor GPS con servidor NTP completo

t) Un (1) juego de repuestos para los inversores DC/AC de acuerdo con la recomendación del fabricante.

v) Un (1) multimedidor de cada tipo

w) Diez por ciento (10%) del total de bornes de cada tipo utilizados.

**14. LOCALIZACIÓN DE FALLAS POR ONDA VIAJERA**

Deberá suministrarse para cada extremo de la línea el equipamiento de localización de fallas en línea por principio de detección de onda viajera, que garantice la localización de la falla con una precisión mejor que 150 mts para todos los tipos de fallas independientemente de la longitud de la línea.

El alcance del suministro es de dos (2) equipos localizadores de falla completos más un equipo completo de repuesto para la Línea 500 kV E.T. Río Diamante - E.T. Coronel Charlone. La presente especificación corresponde al equipamiento de localización de fallas en línea por principio de detección de onda viajera.

*El CONTRATISTA PPP tendrá a su cargo la instalación y ejecución de los ensayos en obra de operación conjunta de ambos equipos localizadores de falla.*

**14.1 Generalidades**

El localizador debe garantizar la localización de la falla con una precisión mejor que 150 m para todos los tipos de fallas independientemente de la longitud de la línea.

El equipamiento debe disponer de detección trifásica para un mínimo de cuatro líneas, equipándose las necesarias en la E.T.

El localizador de falla debe garantizar la detección con la precisión solicitada en las siguientes condiciones particulares:

• En circuito abierto, fallas fase/tierra y fase/fase

• Líneas con derivaciones en “T”

• Líneas con la construcción no uniformes

• Líneas Compensadas

• Líneas de CC con unidad de acoplamiento apropiado.

La exactitud del localizador de falla no se debe ser afectada por:

* Fallas de tierra de resistencia alta con alimentación de extremo débil

• Corrientes de falla no sinusoidales producidas por arcos

• Fallas evolutivas

• Capacitancia distribuida de líneas largas

• Conductor asimétrico

• Errores de TI y TV

• Acoplamiento mutuo uniforme y circuitos paralelos no uniformes.

**14.2 Principio de Operación**

El localizador de falla permanecerá instalado en forma permanente, fijo en la E.T. y funcionará bajo el principio de detección de onda viajera. Debe poder funcionar simultáneamente en los modos tipo D (de dos extremos) y tipo E (recierre iniciado).

En el modo tipo D la localización de falla es determinada por los transitorios generados por la propia falla. En el modo tipo E los transitorios son generados por el recierre del interruptor sobre una línea.

El localizador de falla utilizará el sistema basado en los satélites del GPS para marcar los tiempos de llegada de las ondas viajeras a una exactitud de un microsegundo. Cada localizador de fallas enviará los datos a dos fuentes diferentes:

a) una consola remota de supervisión, cuando se requiera.

b) al Gateway de la E.T. por protocolo DNP 3.0

En la forma a) los datos serán enviados de cada localizador de falla, vía módem o conexión de Ethernet, a una localización central en donde la distancia a la falla será calculada y exhibida en kilómetros y fracción, a requerimiento del computador concentrador.

El localizador de falla generará dos tipos de datos, archivos del índice que contienen el tiempo de llegada de una onda viajera y de registros de la falla que demuestran las formas de onda transitorias de las tres fases.

Deberá disponer de su propio receptor GPS y antena exterior.

La detección de la señal impulsiva de la onda de corriente de falla de la línea se tomará mediante transformadores de formato toroide pasante en los circuitos de entrada de corriente de las protecciones de línea.

Este principio de detección de la distancia de falla se basa en la medición del tiempo en que viaja el frente de onda impulsiva desde el punto de falla hacia los extremos de la línea, por lo para determinar la distancia es necesario componer la medición en ambos extremos.

En la modalidad b) en cada E.T.se obtienen los datos por medio de la comunicación del localizador con el Gateway y el sistema SCADA los concentra en el centro de control. Una aplicación existente específica que se ejecuta allí realiza el cálculo.

El procedimiento es el siguiente: cada vez que se detecta un impulso, el localizador envía a solicitud del Gateway un paquete de objetos en variables analógicas de 16 bits conformando un arreglo de 5 valores analógicos para cada línea, donde se codifica la información correspondiente al tiempo absoluto de detección del frente de onda del impulso en microsegundos, intensidad y polaridad del impulso por fase, de acuerdo a la convención definida por Transener S.A., de forma de integrarse a la aplicación desarrollada en el Centro de Control de Transener para determinación de distancia de falla, en funcionamiento para otras redes.

El equipo dispondrá de conectividad con el sistema de control de la E.T. en protocolo DNP3.0 serial y sobre TCP/IP.

El equipo deberá estar alojado en gabinete metálico para montaje en rack de 19”.

Su fuente de alimentación debe permitir que sea alimentado por un suministro de CA o CC en un rango de 90 a 250V CA/CC.

El conjunto debe disponer de un receptor dedicado GPS para medir el tiempo sincronizando triggers a una exactitud de 1 microsegundo. Debe ser capaz de trabajar en diversas zonas de tiempo y ajustar automáticamente los horarios de verano.

Cada falla detectada se almacenará en medio estático y las señales transitorias de cada una de las tres fases de cada línea con una frecuencia de muestreo mayor a 500 Khz, una resolución analógica mejor que el 1% y en ventanas de tiempo del orden de medio ciclo de la frecuencia de red.

Será posible almacenar por lo menos 100 de estos datos en un dispositivo de medio estático (SSD, solid state disk), no admitiéndose el empleo de medios con partes móviles (HDD, hard disk drive)

El localizador de falla contendrá un módem propio y un puerto estándar de Ethernet 10/100 BT para las comunicaciones remotas. Deberá disponer de un puerto serial adicional para la comunicación con la RTU.

El localizador de falla deberá disponer de contactos de alarma para supervisar el funcionamiento de la conexión del GPS, y de falla interna.

**14.3 Confiabilidad**

El fabricante deberá garantizar un valor tiempo medio entre fallas (MTBF) que garantice una disponibilidad de 0.9998.

**14.4 Software de configuración y mantenimiento**

El localizador deberá poder ser configurado y supervisado local y remotamente mediante herramientas de software provistas por el fabricante e incluidas en la provisión de cada localizador.

**14.5 Condiciones ambientales de operación**

El rango de temperaturas de funcionamiento debe ser de 0 a +55°C con la humedad relativa 5 a 90% no condensada. Debe cumplir con los requerimientos de las Normas IEC60801-4, IEC 60255-5 y el ANSI/IEEE C37.90.1 (1989)

**14.6 Software de análisis**

Deberá proveerse un software de análisis que funcionará en una PC portátil bajo software Windows XP Professional. Admitirá la interrogación a todos los localizadores asociados a la red, almacenando desde los localizadores, los registros de fallas.

Los registros se presentaran en pantalla de forma tabular y gráfica, según sea el grado de detalle que se requiera, calculado y exhibiendo la distancia a la falla.

En forma gráfica debe poder estimarse con aproximación la distancia de falla mediante el usode cursores sobre la forma de onda del impulso, para aquellos casos en que no se disponga de la información de la falla en ambos extremos.

**14.7 Antecedentes**

El fabricante deberá acreditar más de 5 años de existencia en la fabricación de equipos de medición de características análogas,

El modelo ofrecido deberá acreditar por escrito, al menos 1000 ejemplares instalados y el funcionamiento en el mundo.

El fabricante deberá acreditar por escrito los ensayos de tipo homologados por laboratorios independientes reconocidos.

**14.8 Soporte técnico**

El fabricante deberá dar soporte local mediante un representante acreditado, y externo desde fábrica, garantizado respuesta a consultas del cliente en 48 hs máximo.

El fabricante deberá comprometerse por escrito a garantizar el soporte técnico de las versiones de hardware y software suministradas por el término de 10 años.

El fabricante deberá informar a la brevedad por medio fidedigno las actualizaciones de firmware y software debidas a errores no detectados en la liberación del producto al mercado (“bugs”) y facilitarlas sin cargo, como asi las posibles mejoras desarrolladas.

Toda discontinuidad de soporte deberá ser informada fidedignamente con una antelación de 6 meses.

**14.9 Documentación**

Deberá incluirse en la provisión manuales de instalación, operación y mantenimiento en medio informático y papel, preferentemente en idioma español o en su defecto en inglés.

Deberá entregar el fabricante los circuitos o en su defecto esquemas eléctricos básicos del localizador.

**14.10 Licencias de software**

Toda aplicación de programación que sea de uso relacionado con el funcionamiento y mantenimiento del localizador deberá entregarse con su licencia correspondiente.

**14.11 Capacitación**

Deberá incluirse con la provisión un curso de operación y mantenimiento a dictar en el país para 10 personas, presentando previamente temario aprobado a desarrollar y duración.

**14.12 Ensayos**

**14. 12.1 Ensayos de Aceptación en Fábrica**

Se efectuará en las instalaciones del fabricante, previa recepción y aprobación del cliente del protocolo de ensayos requerido.

Se verificarán las características garantizadas por el fabricante.

**14.12.2 Ensayos de Aceptación en Obra**

Se efectuará en las instalaciones del cliente, previa recepción y aprobación de éste del protocolo de ensayos requerido.

Se verificarán las características garantizadas por el fabricante, aplicadas a las particularidades de la instalación del presente pliego. Concluidos éstos, comenzará el periodo de marcha industrial.

**Plazo de entrega**

El proveedor deberá garantizar fehacientemente la entrega del material en tiempo y forma. Su incumplimiento o mora será pasible de sanciones económicas.

**Puesta en servicio**

Estará a cargo del proveedor la instalación y puesta en marcha de los equipos, bajo la supervisión del ENTE CONTRATANTE.

**Garantía durante el periodo de marcha industrial**

Una vez instalado comenzará el periodo de marcha industrial y recepción provisoria, que será de 12 meses para toda la provisión. En caso de detectarse falla, el plazo volverá a correr desde cero.

Esto incluye mala operación por errores del software y/o ajustes de configuración erróneos y fallas del hardware.

Durante este periodo el proveedor deberá en 48 hs resolver el problema, pasible de sanciones económicas.

**Recepción definitiva.**

Concluido el periodo de marcha industrial, se dará la recepción definitiva, corriendo entonces la garantía ordinaria, que será de 24 meses.

**15. ESTACION METEOROLOGICA AUTOMATICA**

**15.1 General**

La Estación Meteorológica Automática (EMA) a suministrar permitirá mediante la conexión a sensores adecuados, recolectar datos del medio ambiente y procesarlos, visualizarlos localmente en una PC, transmitirlos y / o recibir órdenes desde una terminal remota, en forma automática y autónoma.

Esta Estación Meteorológica Automática deberá estar emplazada dentro del predio de la E.T. Coronel Charlone y montada en una estructura independiente y específica para su uso, localizada en un lugar adecuado, libre de obstáculos que distorsionen la medición de las variables.

**15.2 Estructura de Montaje**

Se deberá suministrar un mástil o torre arriostrada y los accesorios de instalación para ubicar los sensores de viento a 10 m de altura, los de humedad y temperatura a 2 m de altura y los de precipitación y temperatura y humedad a 1,5 m.

El CONTRATISTA PPP deberá presentar una memoria de cálculo de los esfuerzos que verifique la estabilidad de la estructura, especificando las características y dimensiones de las riendas, y muertos de anclaje.

Se deberá presentar planos con vistas y cortes en detalle de la implantación y de sus accesorios.

**15.3 Definición del Sitio de Instalación**

Para una correcta medición que evite la influencia de edificios dentro del predio de la Estación Transformadora el lugar de instalación de la EMA deberá ser definido con intervención de un profesional especializado en meteorología.

**15.4 Variables a Medir**

Las amplitudes y precisiones que a continuación se detallan, son las que señala la tabla 4 de la Guía para Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológica (WMO-Nro.8) 5ª Edición, para Estaciones Meteorológicas Sinópticas Automáticas.

a) Presión Atmosférica

Medida a 1,50 m del suelo:

Rango: 700 … 1100 hPa

Máximo error admitido ± 1.0 hPa. La variación de error entre observaciones consecutivas de seis horas, no será mayor de +/-0,5 hPa.

b) Dirección del Viento

Medida a 10 m del suelo:

Rango: 0 … 360 °

Máximo error admitido: ± 3°

**c)** Velocidad del Viento

Medida a 10m del suelo.

Rango: 0 … 60 m.s-1

Máximo error admitido: ± 2m.s-1 por debajo de 20m.s-1, ± 10% por encima de 20m.s-1

d) Temperatura del Aire

Medida a 1,50 m del suelo.

Rango: -40 … +60 °C

Máximo error admitido: ± 0,5 °C

e) Humedad Relativa

Medida a 1,50 m del suelo.

Rango: 0 … 100%

Máximo error admitido: ± 5% hasta 50%; ± 2% sobre 50%

f) Precipitación Acumulada

Medida a 1,50 m del suelo.

Rango: 0 … 500 mm (diario)

Máximo error admitido: ± 0.5 mm por debajo de 5mm; ± 10% por encima de 5 mm.

Sensibilidad: 0,25 mm

**15.5 Características Generales**

La Estación Meteorológica Automática estará conectada a los siguientes sensores:

* Sensor de Dirección del Viento Mecánico o Ultrasónico
* Sensor de Velocidad del Viento Mecánico o Ultrasónico
* Sensor de Presión Atmosférica
* Sensor de Temperatura del Aire
* Sensor de Humedad Relativa del Aire
* Sensor de Precipitación Acumulada

La Estación Meteorológica Automática estará basada en un Sistema de Adquisición de Datos, Unidad Terminal Remota (RTU) o Datalogger, construida con un procesador de 16 bits o superior, bus 16 MHz, con mínimo 5 entradas digitales más 5 analógicas, memorias tipo flash de 512 kB para códigos y de 128 kB para configuraciones y RAM de 256 kB o mayor. Para la recolección de datos empleará un procesador de por lo menos 8 bit. Dispondrá canales serie RS 232 y RS 485 y velocidades seleccionables por software desde 300 a 38400 baudios, o mayor.

La EMA incluirá todo el software necesario, cables y conectores, fuentes de alimentación, manuales de operación y técnicos, etc.

Se proveerán para la EMA, los Sensores de Presión, Temperatura, Humedad, Dirección y Velocidad del Viento, Precipitación Acumulada, con sus correspondientes materiales para instalación, una Fuente de Alimentación, Conversor de medio para datos de fibra óptica a cobre, y un Gabinete estanco apto para instalación exterior, que permita alojar los componentes necesarios.

La alimentación principal se tomará de los servicios auxiliares de la Estación Transformadora preferentemente de la barra de esenciales de los servicios auxiliares en Corriente Continua (220 Vcc) o Corriente Alterna (220 Vca) como segunda alternativa.

Todos los circuitos de entrada de alimentación y sensores, deberán contar con un sistema de protección ante eventuales incrementos de tensión y/o descargas eléctricas. La temperatura ambiente de operación será de –50 a +70°C y 10 a 100% de humedad.

**15.5.1 Software**

Todos los programas estándar de operación, prueba, comunicaciones, etc., deberán ser provistos. Los de operación posibilitarán el procesamiento de los diferentes valores adquiridos por el grupo de sensores y su posterior presentación, manejando mensajes estándar, valores máximos, mínimos, promedios, fecha y hora, presentación de datos en PC y /o displays, diferentes cálculos, etc. Los de prueba posibilitarán un diagnóstico para que en caso de fallas permitan una rápida detección.

El software de comunicaciones hará posible la comunicación bidireccional para la transmisión de órdenes y la recepción de los datos obtenidos. La Estación Meteorológica Automática, deberá poder, mediante una terminal tipo PC, cargarse con todas las configuraciones posibles referidas a sensores, comunicaciones, mediciones, cálculos, envíos de reportes, etc.

**15.5.2 Comunicaciones**

La Estación Meteorológica Automática será capaz de transmitir los datos instantáneos o almacenados a intervalos programados o en el momento que le sean requeridos.

A los fines de la comunicación local o remota y / o visualización de datos o tareas de servicio de mantenimiento, mediante acceso local y remoto por red Ethernet (puede considerarse como opción por servidor serie si solo admite comunicación serie).

Para los fines de concentración de datos para el Centro de Control, deberá disponer de comunicación por protocolo Modbus RTU o DNP3.0 para transferir los datos (instantáneos o integrados) a la Unidad Remota o Gateway de la Estación Transformadora.

La vinculación del Sistema de Adquisición de Datos, o RTU de la EMA al sistema de control de la Estación Tansformadora será por medio de fibra óptica multimodo 62,5/125 nm, similar a la utilizada en la red de control de dicha E.T.

La EMA deberá disponer de un Distribuidor de Fibras Ópticas compacto y conversor de medio montado dentro de su gabinete exterior.

**15.5.3 Sincronización Horaria**

El Sistema de Control de la Estación Transformadora incluirá receptores GPS con servidores de tiempo para red Ethernet por medio de protocolo SNTP a fin de mantener sincronizados a todos los equipos informáticos de la red. Incluirá asimismo una salida con protocolo IRIG-B no modulado.

Será conveniente que la Estación Meteorológica Automática pueda ser sincronizada por esta red o bien mediante su consola en la PC (servidor de tiempo por SNTP)

**15.6 Características de los Sensores**

Los sensores deberán instalarse siguiendo las recomendaciones de instalación del Servicio Meteorológico Nacional de Argentina, y las normas de la Organización Meteorológica Mundial

A continuación se detallan las características técnicas principales de los sensores requeridos para esta estación, a saber:

a) Sensor de Presión Atmosférica**:**

Será del tipo capacitivo o piezo-resistivo, de estado sólido, con un rango de 700 a 1100 hPa, con una exactitud total incluyendo repetibilidad e histéresis de +/- 0,5 hPa o mejor.

Rango de operación en temperatura: -20 a + 60°C.

b) Sensor de Temperatura del Aire**:**

Será del tipo termoresistencia de platino, con un rango de medición de temperatura de -25 a + 50 °C, y con una exactitud de +/- 0,25 °C. Este sensor, junto con el de humedad relativa se instalará dentro de su respectivo protector solar construido en aluminio tratado.

Rango de operación en temperatura -20 a + 60 °C.

c) Sensor de Humedad Relativa**:**

Será del tipo capacitivo, con un rango de medición de 0 y 100% de RH., con una exactitud de +/- 3%.

Deberá operar dentro del rango de temperatura de -20°C a + 60 °C, y tendrá un tiempo de respuesta de alrededor de 10 segundos.

d) Sensor de la Velocidad del Viento**:**

Será del tipo a coperolas con un rango de medición de 160 Km/h, un umbral de arranque de 0,5 m/s y una exactitud de 2 % de fondo escala.

Deberá ser robusto y confiable construido en metales inoxidables, no aceptándose sensores con cuerpos de plástico, y deberá operar dentro del rango de temperatura comprendido entre -20°C a + 60 °C.

e) Sensor de Dirección de Viento**:**

Con un rango de medición de 0-360° y una exactitud de +/- 3°.

Deberá ser robusto y confiable, construido en metales inoxidables, no aceptándose sensores con cuerpos de plástico, y deberá operar dentro del rango de temperatura comprendido entre 20°C a +60°C.

f) Sensor Pluviométrico:

Será del tipo cangilón de 0,25 mm de capacidad y una exactitud de 1% a 50 mm/h. Con área de captación de 200 mm de diámetro mediante aro metálico calibrado y será provisto con filtro de hojas.

Deberá ser robusto, confiable con estructura metálica y cangilón de acero inoxidable. Deberá contar con un nivel de burbuja para su nivelación.

No se aceptarán pluviómetros con base o aro de captación de plástico.

**15.7 Protocolos de Calibración**

Cada uno de los sensores se suministrará con sus respectivos protocolos de calibración, realizados con patrones de mayor precisión que los sensores provistos, certificados por instituciones competentes, como ser el SMN (Servicio Meteorológico Nacional) o el INTI.

**15.8 Garantía**

El CONTRATISTA PPP garantizará el funcionamiento de los equipos, materiales, y de la Estación Meteorológica completa por el término de veinticuatro (24) meses a partir de la recepción provisoria.

La garantía cubrirá el reemplazo, sin cargo alguno, de los materiales que presenten fallas imputables a defectos de material o de fabricación, los que serán reemplazados por otros nuevos de igual modelo.

El reemplazo del material, no excederá los 20 (veinte) días corridos a partir de la notificación por escrito del correspondiente reclamo.

**15.9 Normas**

Esta especificación técnica ha sido redactada basándose en las recomendaciones operativas del Servicio Meteorológico Nacional y en base a su experiencia adquirida en la operación de estos sistemas, especialmente en sensores y comunicaciones. Para la precisión de los sensores, se consultaron las recomendaciones que la Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) ha establecido para el particular.

**15.10 Repuestos**

Se suministrará un lote de repuestos, incluyendo un sensor de cada tipo, CPU, conversores, fuentes de alimentación, y como mínimo un componente de cada tipo diferente integrante del equipamiento de la Estación Meteorológica Automática.