

**GERENCIA DE SUBESTACIONES**

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

**UNIDAD TERMINAL REMOTA (UTR) PARA SUBESTACIONES**

**SISTEMA OP Y AUTOMATIZACIÓN LOCAL- (2004708)**



## Contenido

<b>1. OBJETO</b>	6
<b>2. ALCANCE</b>	6
<b>3. NORMAS</b>	6
<b>4. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD</b>	7
<b>5. DEFINICIONES</b>	7
5.1. BIT	7
5.2. CPU	7
5.3. IED	8
5.4. DNP 3.0	8
5.5. IEC 103	8
5.6. Modbus	8
5.7. Estación Maestra	8
5.8. Interfaz	8
5.9. IRIG-B	8
5.10. Nivel 1	8
5.11. Nivel 3	9
5.12. Protocolo	9
5.13. Red	9
5.14. Servidor	9
5.15. Sistema Operativo de Tiempo Real	9
5.16. Unidad Terminal Remota	9
5.17. HMI	9
5.18. Estándar IEC 61850	10
5.19. Protocolo MMS	10
5.20. Protocolo simple de hora de red SNTP	10
5.21. Switch de comunicación	10
<b>6. CARACTERÍSTICAS GENERALES UNIDAD CENTRAL</b>	11
6.1. Características Técnicas de la Unidad Central	11
6.2. Sincronización	13
6.3. Base de datos	13
6.4. Mandos	14
6.5. Lógica programable	14
6.6. Gestión de Eventos	14
6.7. Gestión de Alarma	14

6.8. Automatismo .....	15
6.9. Redundancia .....	15
6.10. Gestión de Históricos .....	15
6.11. Auto-Verificación .....	15
6.12. Interfaz hombre maquina .....	15
6.13. Servidor IEC61850 .....	15
6.14. Protocolo Nivel 3.....	16
6.15. Fuente de alimentación .....	16
6.16. CPU .....	17
6.17. Comunicación .....	17
6.18. Protocolos de comunicaciones soportados .....	17
6.19. Entrada y Salidas Digitales .....	17
6.20. Comunicación Nivel 3.....	17
<b>7. TERMINAL INTEGRADO DE INTERRUPTOR.....</b>	<b>18</b>
7.1. Características Técnica Terminal Integrado de Interruptor .....	18
7.2. Entradas Digitales .....	18
7.3. Salidas Digitales.....	18
7.4. Sincronización horaria .....	18
7.5. Autodiagnósticos .....	19
7.6. Tensión de alimentación.....	19
7.7. Supervisión de la tensión de alimentación .....	19
7.8. Supervisión de circuitos de maniobra .....	19
7.9. Puertos y protocolos de comunicaciones .....	19
7.10. Lógica programable .....	19
7.11. Registro de sucesos.....	20
7.12. Display Grafico .....	20
<b>8. SWITCH DE COMUNICACIÓN .....</b>	<b>20</b>
8.1. CARACTERISTICAS PRINCIPALES.....	21
8.2. CARACTERISTICAS TÉCNICAS .....	21
8.3. Alimentación .....	23
8.4. Interfaz del equipo .....	23
<b>9. MONITOR TOUCH CON SISTEMA INTEGRADO.....</b>	<b>23</b>
9.1.1 Características Técnicas Monitor Touch .....	23
9.1.2 Display.....	24
9.1.3 Touch.....	24

9.1.4 Sistema.....	24
9.1.5 Alimentación .....	24
9.1.6 Condiciones ambientales .....	24
9.1.7 Montura .....	25
9.1.8 Certificación de seguridad .....	25
9.2.1 Características Técnicas Sistema Integrado.....	25
9.2.2. CPU.....	25
9.2.3. Display.....	25
9.2.4. Ethernet .....	26
9.2.5. Audio .....	26
9.2.6. I/O .....	26
9.2.7. Alimentación .....	26
9.2.8. Condiciones ambientales .....	26
9.2.9. Sistema operativo .....	26
9.2.10. Certificación .....	26
10.1. Características Técnicas Reloj Satelital .....	27
10.2. Montaje .....	28
10.3. Alimentación .....	28
10.4. Protocolos de distribución de tiempos.....	28
10.5. Puertos .....	28
10.6. Salida de tiempo IRG-B .....	28
10.7. Puerto de Antena.....	28
10.8. Contacto de alarma y temporizador .....	28
<b>11. ARMARIO SISTEMA OP AUTOMATIZACIÓN LOCAL .....</b>	<b>29</b>
11.1. Características Técnicas Armario Sistema OP.....	29
11.2. Dimensiones .....	29
11.2. Puerta.....	29
11.3. Cable .....	29
11.4. Bornas .....	29
11.5. Resistencia Calefacción.....	30
11.6. Iluminación y Tomas .....	30
11.7. Sistema de tierra.....	30
11.8. Señalización .....	30
11.9. Tensión de operación.....	30
11.10. Placas de identificación.....	30

11.11. Cableado .....	30
<b>12. OTROS SUMINISTROS .....</b>	<b>31</b>
<b>13. ENTRENAMIENTO .....</b>	<b>31</b>
<b>14. INTEGRACIÓN DE SISTEMA Y PUESTA EN MARCHA EN SITIO .....</b>	<b>32</b>
14.1. Responsabilidades en sitio.....	32
<b>15. ENSAYO DE RECIPCIÓN .....</b>	<b>33</b>
<b>16. MARCAS.....</b>	<b>33</b>
<b>17. EMPAQUETADO .....</b>	<b>33</b>
<b>18. ALCANCE DE LA OFERTA .....</b>	<b>34</b>
<b>19. ALCANCE DEL SUMINISTRO .....</b>	<b>34</b>
19.1 Material.....	34
19.2 Documentación.....	34
19.3 Ensayos .....	35
19.4 Garantía .....	35
19.5 Anexo .....	36
<b>20. FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS.....</b>	<b>37</b>



## 1. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto definir las características técnicas, control de calidad, para el suministro de sistema OP automatización local y otros suministros.

Asistencia técnica en sitio, para la integración, pruebas de aceptación y puesta en marcha de un sistema OP (automatización local), para una subestación eléctrica de Edenorte Dominicana.

Entrenamiento, soporte y asistencia técnica en sitio para el montaje, integración, pruebas, comisionado y puesta en servicio con SCADA para el personal técnico de Edenorte Dominicana S.A.

En esta especificación se denominarán a este tipo de unidad terminal remota (para las subestaciones eléctricas de distribución) como “Sistema OP Automatización Local”

## 2. ALCANCE

La presente especificación tiene por alcance el siguiente: Sistema OP Automatización local.

Tabla 1

Código SAP	Descripción SAP
2004708	SISTEMA OP AUTOMATIZACIÓN LOCAL

## 3. NORMAS

Los Sistema OP automatización local, objeto de esta especificación, se ajustarán a las normas indicadas a continuación:

- IEC-60255-5
- IEC-60255-221 Clase III
- UNE 21-136-92/22-1
- IEC-60255-22-4 Clase IV
- UNE 21-136-92/22-4
- IEC-61000-4-4
- IEC-61000-4-3
- IEC 61000-4-6 Clase III
- EN50141
- IEC 61000-4-6 Clase III



- UNE 61000-4-5
- IEC 60255-22-2 Clase IV
- UNE 21-136-92/22-2
- IEC61000-4-2
- IEC 60255-6
- IEC 6255-11
- UNE 21-136-83 (11)
- IEC-60255-21-1 Clase I
- IEC-60255-21-2 Clase I



El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

## 4. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales, cumpliendo la siguiente Norma:

ISO 9001: Sistemas de calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

## 5. DEFINICIONES

### 5.1. BIT

(De su definición en idioma inglés). Es la unidad básica de informática para cualquier proceso digital con posible de dos estados: 0 (ausencia), 1 (presencia).

### 5.2. CPU

(De su definición en idioma inglés). CENTRAL PROCESS UNIT). Unidad de procesamiento central cuya función es efectuar las funciones de un sistema de cómputo en forma ordenada. Componente del procesador principal de la unidad central.

### **5.3. IED**

Dispositivo Electrónico Inteligente. Dispositivo electrónico inteligente de aplicación en traducción o conversión para equipo o programación que requiere acoplamiento operativo y/o intercambio de información. Se refiere a los medidores multifunción, relevadores de protección y registradores de falla.

### **5.4. DNP 3.0**

Protocolo para redes distribuidas, versión 3.0 (Distributed Network Protocol), de la definición en idioma inglés. Se refiere al protocolo de comunicación abierta, para implementación en IED's, UTR's y unidades terminales maestra para procesos SCADA.

### **5.5. IEC 103**

El protocolo IEC 870-5-103 es un estándar europeo de comunicación para equipos de protección. Aunque se trata de un protocolo estándar, muchos de los datos se han codificado dentro de la parte privada del mismo por lo que existen varias implementaciones diferentes dependiendo del fabricante.

### **5.6. Modbus**

El protocolo Modbus RTU es un estándar de factor de comunicaciones para equipos de protección y control. Inicialmente se desarrolló para comunicar con equipos de control en entornos industriales (PLC's), pero se ha extendido y ahora se utiliza tanto para control y como para la protección.

### **5.7. Estación Maestra**

Conjunto de equipos componentes y programación que conforman el sistema que gobierna la supervisión y el telecontrol de instalaciones remotas con procesamiento y obtención-transmisión de información y control en tiempo real.

### **5.8. Interfaz**

(De su definición en idioma inglés). INTERFACE). Término genérico que define la interconexión entre dispositivos en forma local o a distancia, a través de línea físicas o de algún otro medio de programación y/o comunicación.

### **5.9. IRIG-B**

Formato de sincronización de tiempo conteniendo tiempo del año en BCD en día, horas, minutos y segundos.

### **5.10. Nivel 1**

Sistema de supervisión, control o información considerado en un nivel jerárquico inferior para intercambio de datos o recepción de comandos.





### **5.11. Nivel 3**

Sistema de supervisión, control o información considerado en un nivel jerárquico superior para intercambio de datos o recepción de comandos.

### **5.12. Protocolo**

Formato y/o tecnología que en forma lógica y/o física realiza la función de intercambio de información y comandos entre diferente sistema de cómputo independiente o en redes, ya sean normalizados o de procesos específico del tipo SCADA para intercambio entre estación maestra y unidades terminales remotas.

### **5.13. Red**

Conjunto de procesadores conectados en ambiente multiusuario compartiendo recurso (Como impresoras, disco duro, graficadores entre otros.

### **5.14. Servidor**

Procesador central encargado de los recursos a partir de, descarga tarea de los procesadores en la red, en el reside el sistema operativo de red.

### **5.15. Sistema Operativo de Tiempo Real**

Es el sistema operativo con la habilidad para proporcionar el nivel requerido de servicio en tiempo límite de respuesta.

### **5.16. Unidad Terminal Remota**

Conjunto de equipos y programación que realizan las funciones de integración, procesamiento, almacenamiento, manejo y retransmisión de los parámetros propios del proceso para el control supervisión y adquisición de datos de una instalación, referido a una centro de control de nivel 3.

### **5.17. HMI**

Es una interfaz de usuario por ordenador, también conocida como interfaz hombre maquina (HMI), forma parte del programa que se comunica con el usuario. En ISO 9241-110, el termino interfaz de usuario se define como “todos las partes de un sistema, interactivo” Software o hardware que proporcionan la información y el control necesario para que el usuario lleve a cabo una tarea con el sistema interactivo.



### **5.18. Estándar IEC 61850**

El estándar IEC 61850, desarrollado por la comisión electrotécnica internacional (IEC internacional Electrotechnical commission), define una serie de protocolos de comunicación entre los distintos dispositivos de subestaciones eléctricas. Estos protocolos son Sampled Measured values (SMV), simple Network time Protocol (SNTP) Manufacturing message Specification (MMS) y Generic Substation Events (GSE), que a su vez se dividen en Generic Object oriented Substation Events (GOOSE) y en Generic Substation State Events (GSSE).

### **5.19. Protocolo MMS**

Es la base de las comunicaciones de datos de aplicación en el estándar IEC 61850. El protocolo envía sus mensajes a través de conexiones TCP (capa 4 OSI) y es utilizado para las comunicaciones clientes/servidor. Así es utilizado para el intercambio de datos de la aplicación, así como parámetros de configuración de los dispositivos o datos de monitorización.

### **5.20. Protocolo simple de hora de red SNTP**

El protocolo simple de hora de red (SNTP) es una aplicación de mantenimiento de la hora que permite sincronización el hardware en una red. Sirve para mantener sincronizados los relojes de los dispositivos, SNTP, utilizando las indicaciones horarias que se mantienen sincronizadas, puede hacer un seguimiento de los procesos y las interacciones entre sistema.

### **5.21. Switch de comunicación**

Conmutador (Switch) es un dispositivo digital lógico de interconexión de equipos que operan en la capa de enlace de datos del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más host de manera similar a los puentes de red, pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas de red y eliminando la conexión una vez finalizada.





## 6. CARACTERÍSTICAS GENERALES UNIDAD CENTRAL

### 6.1. Características Técnicas de la Unidad Central

- A continuación, se describen las características técnicas mínimas del “hardware” y “Software” que deben cumplir los equipos. Asimismo, todo el equipamiento para la unidad central descrito a continuación debe estar integrados en un gabinete.
- Las funciones de la unidad central deberán estar habilitada para Web HMI basado en procesamiento de datos en tiempo real.
- El montaje de la unidad central debe ser Rack19, además debe incluir LED’ s de diagnósticos en el panel frontal.
- Deberá comunicarse con equipos de protección y control de la subestación mediante el protocolo de comunicaciones recogido en el estándar IEC-61850 a través de una interfaz de red Ethernet 100-base T.
- También debe comunicarse con los equipos de nivel 1 mediante conexiones serie, TCP, (fibra de plástico o cristal o RS232) utilizado protocolos IEC103, DNP3.0 Modbus.
- Asimismo debe comunicarse emulando los protocolos necesarios en cada caso con el centro de control para informar al mismo de los eventos que suceden en la subestación y permitir maniobrar sobre los elementos activos.
- El cambio de protocolo debe realizarse por programación, sin realizar ningún tipo adquisición adicional de “hardware” y/o “Software”.
- La consola de operaciones asociada a la unidad central de subestación residirá en la propia unidad central de forma que el usuario únicamente necesite un ordenador con MS Windows para conectarse a la página web de la consola embebida de la unidad central.
- El acceso a la consola de operaciones será a través de la interfaz Ethernet 100 Base T de la unidad central por el cual debe disponer de una conexión de alta velocidad por encima de un 1Mbit/s) y será de 100 Mbits/s dentro de la red local

de la instalación y de varios Mbits si el acceso se realiza externamente vía WAN desde la oficina técnica.

- Deberá contar con una herramienta que permita el "mapeo" (del inglés "mapping") de puntos fácilmente, para la creación y administración de bases de datos y librerías de mapas de puntos de diferentes dispositivos electrónicos inteligentes (IED's).
- Deberá incluir plantillas de relés de protecciones de las principales marcas (ABB, SIEMENS, SEL, AREVA, ALSTOM, SCHNEIDER ELECTRIC, ZIV, etc.) y todas las herramientas para que el personal de Edenorte Dominicana, S.A. pueda desarrollar sus propias librerías de mapas y bases de datos utilizando los protocolos de comunicación disponibles en la unidad central, para Sistemas Maestros y para Sistemas Esclavos, especificados.
- Deberá contar con un Registrador Cronológico de Eventos con resolución de 1milisegundo y capacidad de almacenamiento de al menos 10000 registros sin que los mismos sean borrados.
- Los eventos deberán tener la etiqueta (texto) de señal correspondiente definida por Edenorte Dominicana, S.A. con estampado de tiempo en formato de hora, minuto, segundo y milisegundos (HH:MM:SS.mmm).
- Tendrá un Registrador de Eventos dinámico e interactivo, de fácil navegación, que permita realizar filtrados, consultas y que pueda ser extraíble y exportado en herramientas como Excel, Word, etc.
- Deberá permitir el monitoreo de toda la subestación.
- Deberá incluir un unifilar general de una instalación y unifilar particular de posiciones a través del HMI de la misma.
- Deberá mostrar el estado de los elementos de conmutación (interruptores, seccionadores, etc.), valores de medidas, alarmas de cada posición de la instalación mostrando, cambio de color de los gráficos mostrados según su estado (abierto, cerrado, offline, etc.), entre otras prestaciones.
- El oferente ganador deberá acordar con Edenorte Dominicana, S.A. los detalles generales de las pantallas que deben ser mostradas, unifilares, alarmas, colores de textos y gráficos, etc.



- Deberá permitir la operación de cada elemento de la instalación a través del HMI de la misma, con mensajes de advertencia y literatura informativa respecto a la acción que se pretende ejecutar.
- Deberá permitir bloqueos de operación por desconocimiento del estado del elemento a operar, por situaciones de control en local o remoto, y bloqueos de operación vía la propia plataforma de telecontrol por parte de un usuario de la misma.
- La generación de informes y reportes para fines de Ingeniería. Estos es por ejemplo, extracción de registros de eventos, filtrados de información, extracción de la base de datos, etc., en formato de Excel, Word o archivo de texto.
- La unidad central deberá contar con los protocolos de comunicación DNP3.0 e IEC 60870-5-104 ambos en sus versiones más avanzadas y disponibles para integración con sistemas maestros, como para sistemas esclavos. Ambos deberán ser residentes y nativos en la plataforma, sin el uso de emuladores ni de transductores ni convertidores. Ambos protocolos deberán soportar su utilización en medio Serial y/o TCP-IP. Además, deberá contar en modalidad Serial y TCP/IP para Sistemas Esclavos, los protocolos Dnp3, Modbus, IEC 60870-5-103 y IEC 60870-5104 todos serán nativos y residentes en la unidad central ofertada, sin el uso de transductores ni convertidores.

## 6.2. Sincronización

La unidad central debe ser encargada de mantener todo el sistema sincronizado con una única fuente de reloj. Esta puede ser externa o interna.

Para la sincronización externa, la unidad central debe utilizar el reloj de tiempo real interno como patrón para sincronizar los relojes de los diferentes equipos conectados a él.

La unidad central debe permitir la sincronización con reloj GPS que utilice interfaz IRGI-B de tipo analógico, una interfaz serie o una interfaz Ethernet con protocolo SNTP (Simple Network time protocol).

## 6.3. Base de datos

La unidad central será la encargada de recoger los datos de las unidades de posición, control y medidas de la subestación, además deberá mantener una base de datos actualizadas en tiempo real.



La base de datos debe ser de soporte de información para la consola de operación Web embebida en la propia unidad central y todas las demás aplicaciones que mantiene comunicación con la unidad central, como son los telemandos, tareas internas, etc.

La capacidad mínima de la unidad central en su base de datos deberá ser de 20,000 puntos, incluyendo los puntos de los IED's integrados a la unidad central, y las entradas y salidas directas que puedan utilizarse en su funcionalidad de RTU.

#### **6.4. Mandos**

La unidad central debe permitir la realización de mandos sobre los elementos configurables de la instalación. El origen del mando debe ser interno (automatismos, lógica) o externa (cliente Web conectado a la consola de operación de la unidad central, telemando). La unidad central debe ser capaz de modificar el formato de mandos entre los diferentes protocolos de forma que el mando llegue al equipo.

#### **6.5. Lógica programable**

La unidad central, debe disponer de un módulo de lógica programable que permita al usuario desarrollar sus propias aplicaciones a partir de elementos de la base de todos, automatismos, deslastres de cargas, falsas diferenciales y automatismos de reposición de servicio.

#### **6.6. Gestión de Eventos**

La recogida de la información de los equipos nivel 1 por parte de la unidad central se debe realizar siguiendo las pautas y dependerá del protocolo de comunicación empleado, aunque en todos los casos el primer caso se consiste en solicitar el estado de todas las señales, medidas y contadores disponible para el usuario.

El estándar IEC-61850 proporcionara servicios para que los equipos nivel 1 envíe a la unidad central de forma espontánea los cambios de señales, medidas y contadores.

#### **6.7. Gestión de Alarma**

La unidad central será la encargada de gestionar las alarmas producidas en la subestación. El filtrado será, a nivel de la consola Web embebida de la unidad central, los cambios recibidos de los equipos de nivel 1 serán establecidos por el usuario cuando sean consideradas alarma.

### **6.8. Automatismo**

La unidad central debe realizar ciertos automatismos a nivel de subestación, en los que intervienen señales de varios equipos.

Estos automatismos pueden ser de datos tipos: fijo o programables.

### **6.9. Redundancia**

La redundancia de la unidad central puede ser de dos tipos: Hot-Stand-By y completa. En ambos casos, la unidad primaria realiza las funciones propias de una central así como monitorizando ciertas variables críticas.

Además la unidad central secundaria estará a la espera de que se detecte un fallo para tomar el control de la subestación.

### **6.10. Gestión de Históricos**

La unidad central debe disponer de una gestión de históricos de cambio de señales de medidas y controladores.

Estos históricos son registros diarios de aquella información que se desee guardar y que se almacenen en disco.

Estos registros se recogerán desde la página Web de la consola embebida a la unidad central que los procesara posteriormente.

### **6.11. Auto-Verificación**

La unidad central realizara periódicamente un chequeo de la integridad del “hardware” y del “Software” almacenado en su dispositivo de memoria permanente.

Asimismo, deberá disponer de un sistema de que capture cualquier error que se produzca al hardware del equipo de forma que el sistema pueda continuar funcionando en modo denominado emergencia.

### **6.12. Interfaz hombre maquina**

La unidad centra deberá disponer de una interfaz para el operador que permita obtener información acerca de la funcionalidad del equipo, así como información que permita supervisar el rendimiento y operatividad en cada momento de la unidad central.

### **6.13. Servidor IEC61850**

El servidor IEC 61850 de la unidad central debe utilizar el modelo de datos definido por la norma IEC 61850 para modelar a nivel lógico las funciones internas de la unidad



central. Además tiene que ser visibles para otros IED's de la subestación. El servidor IEC 61850 de la unidad central debe disponer de los siguientes elementos y servicio:

- Un dispositivo lógico que incluya diversos nodos lógicos para mostrar información de interés para otros IED's.
- Capacidad de suscripción a GOOSE-control-blocks de otros IED's de la subestación para recibir sus mensajes GOOSE.
- Capacidad de publicación de mensajes GOOSE, partir de sus GOOSE-Control-Blocks.
- Capacidad de publicación de Reports de tipo Buffered, a partir de sus Report-Control-Blocks.
- Capacidad de admitir ordenes de otros IED's sobre sus datos controlables IEC61850.

#### **6.14. Protocolo Nivel 3**

La información que recoja la base de datos de los equipos de la subestación (virtual o reales) deberá estar disponible para ser utilizada en otros sistemas, internos o externos. Para transferir esta información a los sistemas superior se utilizara el protocolo DNP3.0

#### **6.15. Fuente de alimentación**

La unidad central debe estar equipada con una fuente de alimentación de potencia conmutación por falla (Fail Over Power Supply) de 125Vdc, además deberá incluir redundancia. La fuente de alimentación debe supervisarse el estado mediante diagnósticos, además deberá incluir las siguientes características eléctricas:

- Intervalo de tensión HVDC 80/140 Vdc
- Aislamiento salida –tierra 250Vdc.
- Intervalo de temperatura de 0 a 85 °C.
- Operación con humedad relativa hasta 95%, sin condensación.
- Tiempo mínimo de interrupción de cuatro milisegundos.
- Sistema de indicador mediante LED 's al menos (funcionando /falla).
- Proteccion por sobretensión.
- Proteccion por baja tensión.



Asimismo la unidad central en su "hardware" deberá incluir las siguientes características técnicas:



### **6.16. CPU**

- Procesador X86 2.5GHz
- Cantidad de núcleo mínimo 2
- Memoria RAM 8GB DDR3 ECC
- HDD mínimo 128GB Industrial Grade SLC SSD SATA II O III

### **6.17. Comunicación**

- (6) Puertos mínimo RS-232/RS485
- (2) Puerto de cobre mínimo Ethernet 10/100 BaseT
- (4) Puertos mínimo USB
- (4) Puertos mínimo serial fibra ST multimodo
- (1) Puertos Ethernet SFP (Transceivers 1GB)
- (1) Puerto IRIG-B

### **6.18. Protocolos de comunicaciones soportados**

- IEC 61850 ed. 2 (cliente) y servicio GOOSE
- SNTP V.4 (cliente)
- DNP3 (Maestro y esclavo)
- DNP3 (Esclavo serie)
- IEC 103 (Esclavo serie)
- IEC 104 (Maestro)
- Modbus



### **6.19. Entrada y Salidas Digitales**

La unidad central, deberá incluir un mínimo de 8 entradas digitales nativa. El rango de la tensión de entrada debe ser de 70 a 125Vcc.

Además debe disponer de un mínimo de 8 salidas digitales nativa de doble contacto con capacidad de intensidad en servicio continuo de 8 amperes y una tensión de conexión de 250Vcc.

### **6.20. Comunicación Nivel 3**

La unidad central comunicara con el exterior la subestación hacia nivel jerárquico superior y permitirá la monitorización y el control de la subestación a distancia utilizando el medio adecuado.

La comunicación con el sistema de nivel superior se hará mediante la emulación del protocolo en cuestión.

No sólo se emularan los mensajes propios del protocolo sino que, hasta donde sea posible. Se emulara el comportamiento del equipo original que utiliza el protocolo.

De esta forma se le hará creer al sistema del nivel superior que está comunicando con equipo original en lugar de uno emulado.

Además la unidad central debe disponer de dos interface de red Ethernet que se puedan utilizar para comunicar con equipos a nivel superior, manteniendo la misma funcionalidad que por la interfaces serie.

El protocolo dnp3 utilizara la interfaces de red para llevar a cabo la comunicación con el sistema de nivel superior.

## 7. TERMINAL INTEGRADO DE INTERRUPTOR

### 7.1. Características Técnica Terminal Integrado de Interruptor

A continuación, se describen las características técnicas mínimas que debe cumplir la terminal integrada de interruptor. El equipo deberá ser de montaje rack 19 de ancho, además deberá disponer de LED' s localizado en la parte frontal.

### 7.2. Entradas Digitales

El mínimo de entradas digitales será 82 con un voltaje nominal a 125Vdc, además ocho entradas digitales de las 82 mencionadas servirán para la supervisión de los circuitos de maniobra.

### 7.3. Salidas Digitales

El mínimo de salidas digitales será 22, además su capacidad de conexión deberá ser 250Vdc. La intensidad de (c.c.) límite máximo será 60 amperes en un segundo y su intensidad de (c.c.) en servicio continuo será 16 amperes.

### 7.4. Sincronización horaria

El equipo deberá incluir un reloj interno con una precisión de 1 milisegundo. Su sincronización deberá realizar a través de GPS (protocolo IRIG-B) o mediante comunicaciones de puerto remoto.



### **7.5. Autodiagnósticos**

El equipo debe incluir de un programa de vigilancia teniendo como misión la comprobación del correcto funcionamiento de todos los componentes.

### **7.6. Tensión de alimentación**

La terminal integrada de interruptor deberá disponer de una fuente de alimentación cuyo valor será 125Vdc.

### **7.7. Supervisión de la tensión de alimentación**

El equipo debe incluir la supervisión de la tensión que suministra las baterías de la subestación, la cual es empleada para alimentar el propio equipo.

### **7.8. Supervisión de circuitos de maniobra**

El equipo debe disponer de unidades para la comprobación del correcto funcionamiento de los circuitos de maniobra del interruptor, pudiendo supervisar tres bobinas.

### **7.9. Puertos y protocolos de comunicaciones**

El equipo deberá incluir los siguientes tipos y puertos de comunicaciones:

- 1x Puerto local frontal de tipo RS232 y USB
- 1x Puerto remoto de interfaz de fibra óptica (cristal ST, o plástica de 1mm)
- 1x Puerto remoto de interfaz RS232/485
- 1x Puerto remoto Ethernet con conector RJ45
- 1x Puerto remoto Ethernet fibra óptica cristal MT-RJ



El equipo también deberá incluir los siguientes protocolos de comunicaciones:

- DNP3.0 (Asignado a los puerto remoto)
- IEC-61850 ( Asignados a los puerto remoto Ethernet)
- Protocolo propietario ( Asignado a puerto local RS232 y USB)

### **7.10. Lógica programable**

El equipo deberá incluir lógicas de operación para establecer bloqueo, automatismo, lógicas de control, jerarquías de mando etc.

A partir de puertas lógicas conjugadas con cualquier señal capturada o calculada por el equipo. Además los sucesos de entradas y salidas digitales, HMI y comunicaciones dispondrán de todas las señales generadas por el equipo en función de cómo haya sido configurada su lógica programable.

#### **7.11. Registro de sucesos**

La capacidad mínima de registros de sucesos será de 400 anotaciones en memoria no volátil. Además las señales de sucesos que se generan deberán ser seleccionable por el usuario.

#### **7.12. Display Grafico**

El equipo deberá incluir un display grafico que sea totalmente configurable, además deberá disponer de las siguientes funciones:

- Unifilar de posición con indicador del estado y mando de cada elementos que componen.
- Control local de elementos.
- Presentación de las alarmas.
- Indicación de estados de las entradas y salidas digitales.



## **8. SWITCH DE COMUNICACIÓN**

El Switch/Router Gigabit/Fast Ethernet, debe estar diseñados para realizar funciones de conmutador y funciones de enrutador IPV4.

Las capacidades de nivel 2 deben permitir el despliegue de LANs.

La funcionalidad de enrutador de entre dos o más VLANs configurada, debe estar en estado constituida de para cada VLAN por un conjuntos de puertos locales (Ethernet y Gibabit Ethernet). Además el proceso de encaminamiento se realizara por hardware, es decir, operando a velocidad de línea y para trafico unicast.

El equipo debe soportar los protocolos de gestión SNMPv1, SNMPv2c y SNMPv3, los protocolos de encaminamiento deben ser RIPv1, RIPv2, OSPFv2 y BGPv4 el protocolos para redundancia VRRP. así como protocolos de servicios LLDP,CGAP/GMPR,IGMP,DHCP,NTP,SNTP,TACACS+ y RADIUS.

El equipo como conmutador nivel 2 debe cumplir con las exigencias para su uso en la Automatización de las subestaciones eléctricas conforme al estándar CEI 61850.

El equipo debe soportar el estándar de sincronización de relojes IEEE 1588v2 (Precisión time protocol), en modo transparente clock (TC).

El equipo debe ser accesible de forma local y remota, mediante consola local, servidor telnet y servidor SSH, o a través de un servidor web incorporado, HTTP o HTTPS.

El equipo debe almacenar copia de seguridad interna del software de aplicación por lo que, en caso de incidencia, se garantice la operación del equipo mediante la ejecución del software de backup.

### **8.1. CARACTERISTICAS PRINCIPALES**

El equipo deberá incluir las siguientes agrupaciones de servicios y arquitectura:

- Deben agruparse y diferenciarse servicios, no siendo accesibles unos con otros, mediante la configuración de diferentes VLAN.
- Cada VLAN se debe distinguir del resto por medio de un identificador denominado VID y que se incluye en el VLAN tag, especificado en el estándar IEEE 802.1q, y permitir que varias VLAN puedan compartir recursos, bien sean equipos de comunicación o enlace entre equipos de conmutación, con la garantía que los tráficos de cada una de las VLAN permanecerán aislados entre sí.
- El equipo se debe ser de un chasis 1U y su montaje será RACK19.

### **8.2. CARACTERISTICAS TÉCNICAS**

- Core de conmutación Full Duplex Wired Speed.
- Detección automática de velocidad del puerto
- STP y RSTP para resolución de bucles en la red y funcionamiento en anillos.
- Gestión de múltiples VLANs
- Campo de prioridad incluidos en tag IEEE 802.1p
- Limitaciones de tráficos Broadcast y Multicast (Broadcast Storm Control).
- Lista de control de acceso MAC y autenticación de usuarios 802.1x.
- Operación Q-in-Q (con doble tag.)



- Agrupación de enlaces mediante función LAG (Link Aggregation Group), estática, según IEEE 802.1ad.
- Port mirroring
- Enlaces en modo Nativo VLAN
- Interoperación con IED's (Intelligent Electronic Device) conforme al estándar CEI 61850
- Compatible con el estándar de sincronización de relojes IEEE 1588v2 (Precision Time Protocol) en modo transparent Clock (TC) P2P
- Capacidades de rutado RIPv1, RIPv2, OSPFv2 y BGPv4.
- Filtrado de tráfico (Access Control List) y Filtrado de tráfico IPv4.
- Montaje Rack 19
- Grado de protección IP 2xB
- Alimentación multi rango de (80-360Vcc, 80-260 Vca)
- Redundancia en la fuente de alimentación
- Rango de temperatura (-25 a +70 C)
- Humedad relativa (No superior al 95% según CEI 721-3-3 Clase 3k5)
- Seguridad eléctrica (Según norma EN 60950)
- Emisiones R.F (Según la norma EN 55022)
- Rigidez dieléctrica (Según la norma EN 60555-5)
- Compatibilidad electromagnética
- Inmunidad a las descargas electrostáticas (según la norma EN 61000-4-2)
- Inmunidad a los campos electromagnético permanentes de R.F (según norma EN 61000-4-3)
- Inmunidad a los transitorios rápidos en ráfagas (según la norma EN 61000-4-4)
- Inmunidad a la onda de choque (según la norma EN 61000-4-5)
- Inmunidad a las perturbaciones conducidas por campos de R.F. (según la norma EN 61000-4-6)
- Inmunidad a los campos electromagnético a frecuencia industrial (Según la norma EN 61000-4-8)
- Inmunidad a los campos magnéticos oscilatorios amortiguados (según la norma EN 61000-4-10)
- Inmunidad a los armónicos de baja frecuencia (según la norma EN 61000-4-13)
- Inmunidad a la onda oscilatoria amortiguada (según la norma EN 61000-4-18)
- Inmunidad a los huecos, interrupciones y variaciones de tensión en c.a (según la norma EN 61000-4-11)



- Inmunidad a los huecos, interrupciones y variaciones de tensión en c.c. (según la norma EN 1000-4-29)

Además deberá cumplir con los requisitos ambientales y de pruebas para dispositivo de redes de comunicaciones en subestaciones eléctricas (según la norma IEEE 1613), redes de comunicaciones y sistema en subestaciones (según la norma CEI 61850-3)

### **8.3. Alimentación**

- 1x fuente de alimentación multirango #1, 80 a 250Vdc
- 1x fuente de alimentación multirango #2, 80 a 250Vdc

### **8.4. Interfaz del equipo**

- Consola de servicio (1)
- Puerto 100Base-Lx monomodo con terminación LC (24)
- Puerto tipo 10/100 base –Tx con terminación RJ45 (8)
- SFP Gigabit Ethernet (4)

## **9. MONITOR TOUCH CON SISTEMA INTEGRADO**

### **9.1.1 Características Técnicas Monitor Touch**

A continuación, se describen las características técnicas mínimas del “hardware” que deben cumplir el monitor touch.

- El monitor con pantalla táctil resistiva debe disponer de una resolución de hasta 1920x1080 (Full HD) y brillo de 300 nits.
- La pantalla táctil debe disponer de una superficie plana y panel Frontal IP65 a prueba de polvo, agua, además debe estar diseñado para marco frontal de aluminio fundido a presión, debe ser resistente y confiable para el entorno industrial.
- El monitor debe disponer de entrada de señal digital y analógica a través de tres tipos de interfaz de pantalla (VGA, DVI-D y DisplayPort).



- La pantalla táctil debe incluir puerto USB y Puerto COM, además deberá incluir función OSD para ajustar las opciones de visualización de la pantalla.
- La fuente de alimentación debe incluir un rango de 9 a 48Vdc.

### **9.1.2 Display**

- LCD Size 21.5" (16:9)
- Máxima resolución 1920x1080
- Brillo (cd/m<sup>2</sup>) 300
- Resolución de contraste 5000:1
- LCD color 16.7M

### **9.1.3 Touch**

- Resistivo de 5 hilo
- Toque capacitivo proyectado



### **9.1.4 Sistema**

- 1x VGA (Entrada)
- 1x DVI-D (Entrada)
- 1x DisplayPort (Entrada)
- 1x Audio (entrada)
- 1x USB 2.0 (Entrada)
- 1x COM (Entrada)
- Power Switch

### **9.1.5 Alimentación**

- Voltaje de entrada 9-48Vdc

### **9.1.6 Condiciones ambientales**

- Temperatura de funcionamiento -0°C a 60°C, de acuerdo con (IEC60068-2,IEC60068-2,IEC60068-2-14)
- Temperatura de almacenamiento -20°C a 60°C
- Humedad relativa 80% HR a 40 ° C
- Nivel de protección IP 65



### **9.1.7 Montura**

- Construcción Panel frontal
- Montaje Rack 19



### **9.1.8 Certificación de seguridad**

- CE
- FCC clase A

### **9.2.1 Características Técnicas Sistema Integrado**

- El sistema integrado, es un ordenador industrial integrado sin ventilador integrado con el procesador de tipo zócalo Intel® Core™ i5 LGA1150 de cuarta generación, chipset Intel® Q87 express, además debe admitir una entrada de alimentación de CC de amplio rango (9 ~ 48V).
- El acceso frontal debe estar diseñado para proporcionar capacidad de cambio rápido de disco duro, batería CMOS, tarjeta CFast y tarjeta SIM.
- Además deberá ser un equipo robusto y seguro, que cuente con un diseño completamente sin cables, disipación de calor especial, antivibración protección de voltaje incorporada, entrada de energía CC confiable, protección de energía inversa y selección de componentes industrial.

### **9.2.2. CPU**

- Intel® 4th Generación 2.4GHz i5-4570TE
- Numero de núcleo 2
- Cantidad de núcleo mínimo 2
- BIOS AMI 128Mbit SPI
- Chipset Intel® Q87
- Memoria RAM 8GB DDR3L 1600MHz
- Almacenamiento mSATA 128GB

### **9.2.3. Display**

- VGA
- 1x DVI
- 1x Displayport.

#### **9.2.4. Ethernet**

- GbE1 (Intel® 82583V)
- GbE2 (Intel® i217LM)
- Velocidad (10/100/1000 Mbps)



#### **9.2.5. Audio**

- 1x Mic-Entrada
- 1x Speak-Salida
- 1x KB/MS PS/2

#### **9.2.6. I/O**

- 4x USB3.0
- 4x USB2.0
- 6x COM Port (RS232/485)
- Power Switch

#### **9.2.7. Alimentación**

- Tipo de Power (AT,ATX)
- Rango de voltaje 9-48Vdc
- Tipo de conector (3pin-terminal block)

#### **9.2.8. Condiciones ambientales**

- Temperatura de ambiente con flujo de aire -10°C a 60°C, con periférico de grado industrial)
- Temperatura de almacenamiento -20°C a 80°C
- Humedad relativa 10% -95% sin condensación

#### **9.2.9. Sistema operativo**

- Windows

#### **9.2.10. Certificación**

- CE
- FCC clase A
- EN 50155
- EN 50121-3-2



## 10. RELOJ DE RED SINCRONIZADO POR SATÉLITE

### 10.1. Características Técnicas Reloj Satelital

- El reloj satelital debe recibir señales de tiempo del Global Navigation Satellite System (GNSS) y distribuye el tiempo preciso a través de múltiples protocolos de salida, incluso IRIG-B y Network Time Protocol (NTP).
- El equipo debe operar como reloj maestro de Protocolo de tiempo de precisión (PTP) como está definido en la norma IEEE 1588.
- El reloj de red sincronizado por satélite debe disponer de ocho puertos BNC, los cuales pueden ser configurados para IRIG-B demodulado, pulso de tiempo o IRIG-B modulado de (hasta cuatro puertos).
- El IRIG-B debe proporcionar la salida de tiempo para aplicaciones de protección, sincronización de relés, unidades de medición y otros dispositivos electrónicos inteligentes (DEIs).
- Los puertos Ethernet deben distribuir el tiempo usando NTP a dispositivos en la red de área local (LAN) de la subestación, como servidores, computadoras y otros dispositivos que establecen su tiempo a través de NTP o Simple Network Time Protocol (SNTP).
- El reloj deberá distribuir NTP o PTP a cuatro redes Ethernet independientes, además deberá admitir el protocolo de redundancia en paralelo (PRP) como dispositivo de nodo de conexión doble (DAN).
- Deberá incluir una segunda fuente de poder intercambiable en caliente.
- El reloj debe operar en temperaturas entre  $-40^{\circ}\text{C}$  y  $+85^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$  a  $+185^{\circ}\text{F}$ ); además debe disponer de la certificación IEEE 1613 Clase 2, IEC 61850-3, e IEC 60255; y deberá incluir 10 años garantía.
- Deberá permitir la configuración por medio de una interfaz de web HTTPS vía el puerto de administración Ethernet frontal, además debe disponer un display gráfico para la solución de problemas de señal o antena.
- Deberá disponer de una antena reforzada para GNSS, además deberá incluir una opción de constelación dual para GPS/GLONASS o una opción para GPS únicamente.
- Deberá disponer de una ganancia de más de 40 dB.

- La antena debe operar usando de 3,5 a 6 V e incluir un LED para información de diagnóstico. Además la antena deberá incluir kit de instalación.

#### **10.2. Montaje**

- Rack 19, 1U

#### **10.3. Alimentación**

- 1x Fuente de alimentación #1 (125/250Vdc)
- 1x Fuente de alimentación #2 (125/250Vdc)

#### **10.4. Protocolos de distribución de tiempos**

- IRIG-B
- NTP
- PTP (IEEE 1588)

#### **10.5. Puertos**

- 2x Ethernet 10/100Base T
- 2x Ethernet 100BASE-FX (Multimode, conector LC )
- 1x DB9 para salida IRG-B

#### **10.6. Salida de tiempo IRG-B**

- 8x Conector BNC

#### **10.7. Puerto de Antena**

- 1x Conector TNC

#### **10.8. Contacto de alarma y temporizador**

- 1x contacto de alarma
- 1x contacto temporizador



## 11. ARMARIO SISTEMA OP AUTOMATIZACIÓN LOCAL

### 11.1. Características Técnicas Armario Sistema OP

- El armario debe ser autosoportado y tener un solo acceso hombre, el cual se requiere que sea totalmente frontal.
- Deberá contar con barra de cobre anillado para aterrizaje.
- Deberá tener una puerta frontal reversible y con cerradura.
- El armario deberá estar listo para ser instalado y puesto en servicio, siendo sólo necesario que Edenorte Dominicana, S.A. interconecte al mismo, las señales procedentes de campo (estados digitales, análogos y control).
- El acceso del cableado de campo será a través de la parte inferior de cara a la superficie del suelo.

### 11.2. Dimensiones

- 2000x800x800mm.
- Zócalo 100mm (Altura)



### 11.2. Puerta

El Armario deberá tener puerta con ventana firmes de vidrio.

### 11.3. Cable

Los cables para todos los equipos y el control deberán ser de 1.5mm<sup>2</sup> de cobre trenzado y aislados para operar hasta 600Voltios.

### 11.4. Bornas

El armario deberán suministrarse con borneras ABB M 4/6 para las señales de estados, alarmas, control, Circuitos de salidas analógicas, consola y entrada unidad central.

Para la alimentación de corriente alterna y continua borneras ABB M 10/10.

Borna seccionable por corredera con alveolos de pruebas para circuitos de tensión ABB M6/8.

### **11.5. Resistencia Calefacción**

El Armario deberá proveerse de un espacio totalmente encerrado, con calefacción para Protección contra humedad alimentada a 120Vca.

Las resistencias de calefacción deberán estar localizadas en la parte más baja del armario en forma tal que no sea un peligro para el equipo o cableado y también para que no afecte el rango de temperatura del equipo. Los circuitos de calefacción deberán proveerse de un controlador automático.

### **11.6. Iluminación y Tomas**

El armario deberá iluminarse internamente por medio de lámparas fluorescentes a 125Vcc.

Los circuitos de alumbrado y tomas deberán protegerse con brakers magnetotérmico. Cada módulo de armario tendrá control de iluminación mediante switches por la puerta. El circuito de la toma deberá ser a 120Vca.

### **11.7. Sistema de tierra**

Todos los equipos, bases y estructura deberán ser aterrizadas, excepto donde esta debe estar aislada por requerimientos específicos.

### **11.8. Señalización**

Todos los equipos de comunicación, control, automatización y todos los elementos que hacen posible la identificación el sistema OP, deberán estar provisto con indicadores.

### **11.9. Tensión de operación**

Todos los equipos de comunicación control y automatización, deberán ser para operar en un sistema de suministro de 125Vcc.

### **11.10. Placas de identificación**

Cada dispositivo de comunicación, control y automatización debe estar claramente identificado, con letras grabadas sobre las placas.

### **11.11. Cableado**

El armario del sistema OP deberá ser suministrado completamente alambrado y probado incluyendo todos los patch cord (Fibra óptica, coaxial y cobre RJ45).



## 12. OTROS SUMINISTROS

Además de los equipos mencionados, el oferente ganador deberá suministrar un armario de comunicación 42U, marca TRIPP-LITE modelo SR42UBEIS.

Asimismo deberá incluir los siguientes equipos y accesorios de comunicación instalados y alambrados:

- 1x Convertidor 125Vdc a 120Vca 60Hz (Transduction TR-1000VA125Vdc).
- 1x Regleta eléctrica (TRIPP-LITE DRS-1215).
- 1x Organizador TRIPP-LITE Rack 19 para patch cord.
- 1x Bandeja Ventilada TRIPP-LITE Rack 19.(profundidad 10" pulgadas)
- 1x Patch Panel 24 puertos Black Box CAT6 Rack 19 contra descargas en cada puerto.
- 1x Switch Ethernet industrial (Cisco IE-4010-16+ PTOS)



## 13. ENTRENAMIENTO

La propuesta deberá contemplar el entrenamiento en sitio del personal técnico de Edenoriente Dominicana, S.A. a cargo del proyecto y el mantenimiento preventivo y correctivo de la plataforma ofertada.

Este entrenamiento deberá ser ofrecido en el idioma español.

El oferente ganador, luego de ser adjudicado el proyecto, deberá reunirse con el personal técnico de Edenoriente Dominicana, S.A. para revisar los cronogramas y contenidos referentes al entrenamiento.

El personal técnico de Edenoriente Dominicana, S.A. que resulte entrenado por el oferente ganador, deberá adquirir el conocimiento "know how" necesario para realizar la instalación de proyectos similares bajo la misma tecnología y para poder llevar a cabo las labores de mantenimiento y expansión a futuro de la plataforma.

Deberán ser entregados los manuales de usuario, manuales de manejo y mantenimiento de la plataforma en idioma Español.

## 14. INTEGRACIÓN DE SISTEMA Y PUESTA EN MARCHA EN SITIO

La propuesta deberá contemplar la ingeniería de lógicas de control, diseño de la arquitectura de comunicación, ingeniería de la base de datos, suministros de materiales de comunicación y puesta en marcha en sitio de una subestación eléctricas de Edenorte Dominicana. **Ver Anexo, unifilar Subestación propuesta.**



### 14.1. Responsabilidades en sitio

**Responsabilidad de Edenorte Dominicana para la integración, pruebas y puesta en marcha en sitio:**

- Proporcionar personal técnico Telecomunicaciones / Subestaciones para apoyar las pruebas que sean necesaria en el terreno.
- Proporcionar personal técnico Telecomunicaciones / Subestaciones para instalar los equipos que sean necesaria en el terreno.
- Proporcionar los puntos y protocolos a utilizar en la base de datos.

**Responsabilidad del oferente ganador para la integración, pruebas y puesta en marcha en sitio:**

- Facilitar los materiales de comunicación que sean necesarios, para llevar a cabo las pruebas y puesta en marcha en el terreno.
- Elaborar la ingeniería de la base de datos para la unidad central y todos los equipos (IED's) instalados en la subestación.
- Elaborar la ingeniería de la arquitectura de comunicación.
- Elaborar la ingeniería de lógicas del control.
- Establecer comunicación con todos los IED's y estación maestra.
- Probar todos los puntos de la base de datos a nivel inferior y superior.
- Proveer el soporte técnico necesario de fábrica, para el desarrollo exitoso de las pruebas en terreno.



## 15. ENSAYO DE RECEPCIÓN

Para garantizar que el sistema adquirido cumpla con el objetivo principal de integrar todos los elementos de las subestaciones, se requerirá como evaluación técnica, que el postor ganador realice las siguientes pruebas:

- Conectividad con el sistema SCADA existente en EDENORTE, verificando el intercambio de señales analógicas, estados digitales y señales de control.
- Conectividad con cada tipo de relé existente vía protocolo de comunicación, en la Subestación e integración de señales de campo vía RTU, verificando en cada caso el intercambio correcto de señales analógicas, estados digitales y señales de control.
- Prueba de confirmación de cronológico de eventos en la subestación.

Igualmente el Oferente deberá suministrar a la empresa, en el plazo de 10 días después de realizar los ensayos de recepción, certificaciones de todos los datos y resultados de las pruebas realizadas.

## 16. MARCAS

Todos los armarios deberán llevar indicados en lugar visible y de forma indeleble, los datos siguientes:

- PROPIEDAD DE EDENORTE
- Nombre y anagrama de la empresa (Oferente) registrada en el país.
- Nombre o marca del fabricante.
- Referencia según el fabricante.
- Fecha fabricación.
- Nº de serie.
- Peso.



## 17. EMPAQUETADO

El empaquetado de los sistemas OP Automatización local se realizará de tal manera que garantice la protección de los armarios y equipos en el transporte y el manejo de los mismos. En el caso de que sea necesario el desmontaje del equipo para el transporte, el suministro del mismo será totalmente montado y en caso que no sea posible que el ensamblaje a hacer por los instaladores en campo sea el mínimo posible.

Cada caja estará marcada con el número y tipo de piezas y con el nombre del fabricante.

## 18. ALCANCE DE LA OFERTA

El ofertante junto con la oferta económica adjuntará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible de los sistemas OP automatización local a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:

- Ficha técnica de oferta de los sistema OP Automatización local, completadas con las características de material a ofertar.
- Lista de excepciones a la presente especificación.
- Fotocopia de certificado de aseguramiento a la calidad ISO 9001.
- Catálogo comercial.

## 19. ALCANCE DEL SUMINISTRO

### 19.1 Material

El sistema OP Automatización local especificado comprende el montaje completo de todos los equipos sobre un armario, cuyas características serán las indicadas en la especificación técnica.

Otros suministros especificados comprende el montaje completo de los equipos sobre un armario, cuyas marcas y modelos serán las indicadas en la especificación técnica.

El entrenamiento especificado comprende el adiestramientos de los técnicos de Edenorte Dominicana.

Todo el suministro será transportado hasta los almacenes de EDENORTE.

### 19.2 Documentación

Dentro del alcance del suministro queda incluida:

- Documentación técnica del equipo a suministrar, manuales etc.
- Planos del sistema OP automatización local en soporte electrónico en formato



DXF o AUTOCAD.

- Copia de los ensayos de calificación realizados a los equipos.
- Manual de Operación y Mantenimiento del sistema OP automatización local.
- Manual de Montaje de los equipos.
- Lista de código de piezas de repuestos.

### **19.3 Ensayos**

Dentro del alcance del suministro quedan incluidos los ensayos de recepción establecidos en el presente documento.

- Aislamiento Rigidez Dieléctrica, **(IEC-60255-5)**
- Medidas de la resistencia de aislamiento, **(IEC-60255-5)**
- Impulso de tensión, **(IEC-60255-5)**
- Perturbación de 1 MHz, **(IEC-60255-221 Clase III), (UNE 21-136-92/22-1)**
- Perturbación de transitorios rápidos, **IEC-60255-22-4 Clase IV), (UNE 21-136-92/22-4),(IEC-61000-4-4)**
- Inmunidad a campos radiados, **(IEC-61000-4-3)**
- Inmunidad a señales conducidas, **(IEC 61000-4-6 Clase III EN50141)**
- Inmunidad a onda de choque, **(IEC 61000-4-6 Clase III), (UNE 61000-4-5)**
- Descargas electrostáticas, **(IEC 60255-22-2 Clase IV), (UNE 21-136-92/22-2) IEC61000-4-2)**
- Temperatura, **(IEC 60255-6 )**
- Interferencia y rizado en alimentación, **(IEC 6255-11/UNE 21-136-83 (11)**
- Vibraciones (sinusoidal), **(IEC-60255-21-1 Clase I)**
- Choque y sacudidas, **(IEC-60255-21-2 Clase I)**



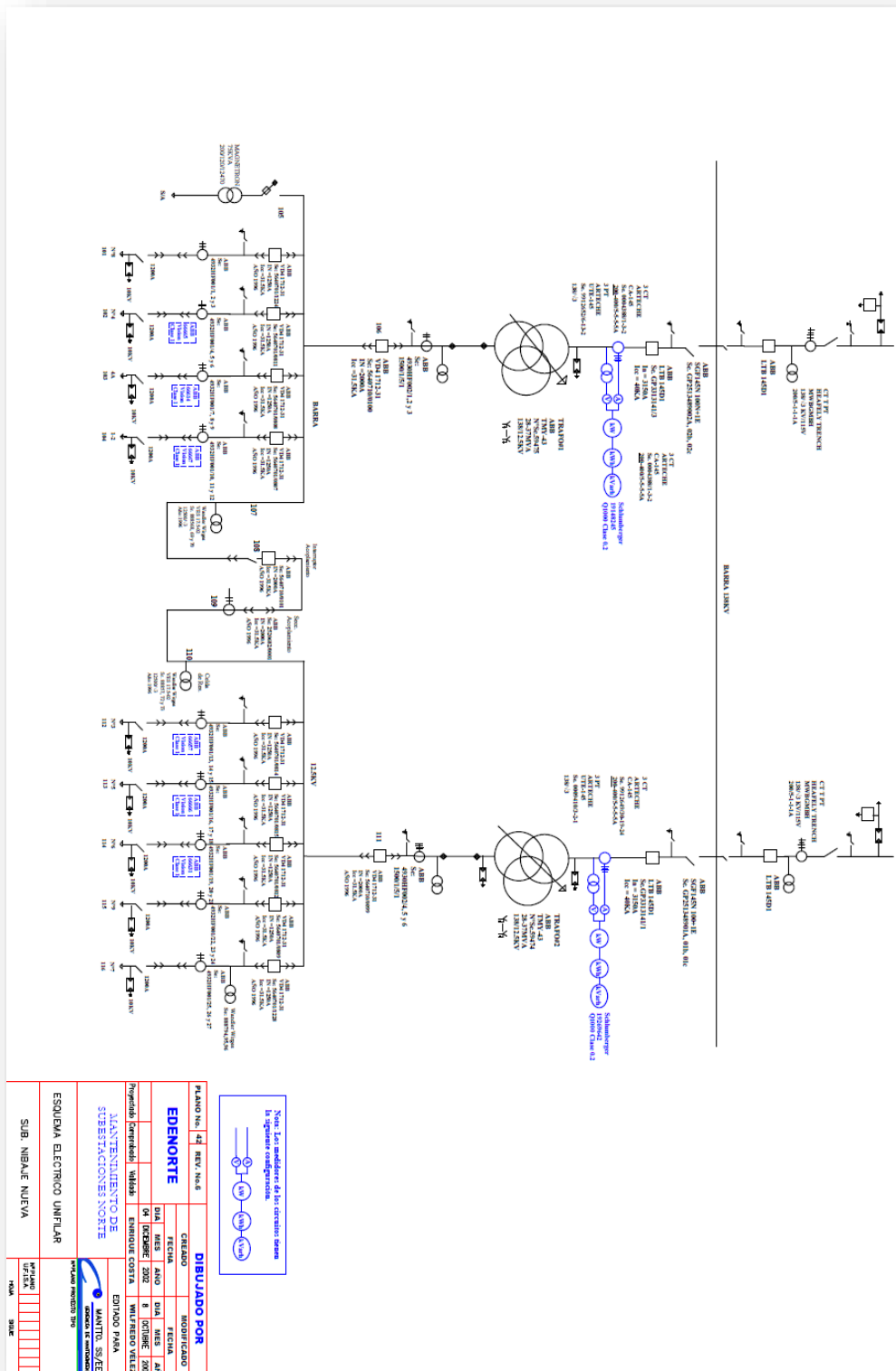
### **19.4 Garantía**

La garantía deberá ser indicada en la ficha de oferta y no podrá ser menor a **24 meses**.  
El oferente Inmediatamente sea adjudicado deberá de reunirse con parte técnica.

**Se solicita el envío de diseño de fábrica del equipo armado completo sujeto aprobación por Edenorste Dominicana, incluyendo (Las disposición de los equipos y accesorios dentro de ambos armarios).**



## 19.5 Anexo



## 20. FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS

Planilla de Datos Garantizados					
UNIDAD TERMINAL REMOTA (UTR) PARA SUBESTACIÓN				Código:	2004708
				Fecha Revisión:	20/01/2020
				Área especialista:	Gerencia Subestaciones
Descripción SAP: SISTEMA OP Y AUTOMATIZACIÓN LOCAL				OFRECIDO	COMENTARIO
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PEDIDO		
1	Empresa proveedora	.....	*		
2	Fabricación	.....	*		
3	Marca	.....	*		
4	Modelo (designación de fábrica)	.....	*		
5	Numero de parte (Relé)	.....	*		
6	País de origen	.....	*		
7	Norma de fabricación y ensayos	.....	*		
8	Material	.....	Unidad Terminal Remota UTR		
9	Características General Unidad Central				
9.1	Montaje	.....	Rack 19		
9.2	Fuente de alimentación	Vdc	80-140		
9.3	Procesador	.....	Inf. fabricante		
9.4	Cantidad de núcleo	.....	Inf. fabricante		
9.5	Memoria RAM DDR3 ECC	.....	Inf. fabricante		
9.6	Mínimo almacenamiento HDD (Industrial Grade SLC SSD SATA II o III)	.....	Inf. fabricante		
9.7	Estándar IEC 61850	.....	Incluido		
9.8	Mínima cantidad de puntos en base de datos	.....	Inf. fabricante		
9.9	Mínima cantidad en registros de eventos	.....	Inf. fabricante		
9.10	Mínima cantidad entrada digital(nativa)	.....	Inf. fabricante		
9.11	Mínima cantidad salida digital (nativa)	.....	Inf. fabricante		
9.12	Interfaz HMI	....	Incluido		
9.13	Plantilla de relés	....	Inf. fabricante		
9.14	Librería de mapa	....	Incluido		
9.15	Sincronización	....	Incluido		
9.16	Base de datos	....	Incluido		
9.17	Mando sobre elementos	....	Incluido		
9.18	Lógica programable	....	Incluido		
9.19	Gestión de eventos	....	Incluido		
9.20	Gestión de alarma	....	Incluido		
9.21	Automatismo	....	Incluido		
9.22	Redundancia en unida central	....	Incluido		
9.23	Gestión de históricos	....	Incluido		
9.24	Auto-verificación	....	Incluido		
9.25	Automatismo	....	Incluido		
9.26	IEC 61850 ed.2 Cliente y Servicio GOOSE	....	Incluido		
9.27	Protocolo SNTP Cliente	....	Incluido		
9.28	Protocolo DNP3 Maestro y Esclavo	....	Incluido		
9.29	Alto del interruptor	....	Incluido		
9.30	Protocolo IEC 104	....	Incluido		
9.31	Modbus	....	Incluido		

<b>10</b>	<b>Características General Terminal Integrado de Interruptor</b>				
10.1	Montaje	....	Rack 19		
10.2	Fuente de alimentación	Vdc	80-125		
10.3	Mínima cantidad entradas	....	82		
10.4	Voltaje nominal de entradas digitales	Vdc	125		
10.5	Mínima cantidad salidas	....	22		
10.6	Capacidad de conexión en salida digital	Vdc	250		
10.7	Sincronización horaria	....	Incluido		
10.8	Autodiagnósticos	....	Incluido		
10.9	Supervisión de la tensión de alimentación	....	Incluido		
10.10	Supervisión de circuito de maniobra	....	Incluido		
10.11	Puerto Frontal RS232 y USB	....	Incluido		
10.12	Puerto de fibra óptica crista o plástica con terminal ST	....	Incluido		
10.13	Puerto RS232/485	....	Incluido		
10.14	Lógica programable	....	Incluido		
10.15	Display Grafico	....	Incluido		
<b>11</b>	<b>Características General Switch de Comunicación</b>				
11.1	Montaje	....	Rack 19		
11.2	Fuente de alimentación	Vdc	80-250		
11.3	Redundancia en fuente de alimentación	....	Incluido		
11.4	Cumplimiento con estándar IEC 61850	....	Incluido		
11.5	Interoperación con IED's al estándar IEC 61850	....	Incluido		
11.6	Interfaz consola de servicio	....	Inf. fabricante		
11.7	Cantidad en puerto 100BASE-Lx monomodo con terminal LC	....	24		
11.8	Cantidad de puerto 10/100 Base-Tx con terminal RJ45	....	8		
11.9	Cantidad puerto SFP Gigabit Ethernet	....	4		
<b>12</b>	<b>Características General Monitor Touch con sistema integrado</b>				
12.1	Montaje	.....	Rack 19		
12.2	Construcción panel frontal	.....	Incluido		
12.3	Uso industrial	.....	Incluido		
12.4	Fuente de alimentación	Vdc	9-48		
12.5	Pantalla 21.5	.....	120/230		
12.6	Máxima resolución	.....	1920x1080		
12.7	Resolución	.....	5000:1		
12.8	LCD color 16.7M	.....	Incluido		
12.9	Touch resistivo de 5 hilo	.....	Incluido		
12.10	Toque capacitivo proyectado	.....	Incluido		
12.11	Pantalla Touch	.....	Incluido		
12.12	Entrada VGA	.....	Incluido		
12.13	Entrada DVI-D	.....	Incluido		
12.14	Entrada DisplayPort	.....	Incluido		
12.15	Entrada de Audio	.....	Incluido		
12.16	Entrada USB 2.0	.....	Incluido		
12.17	Entrada COM	.....	Incluido		
12.18	Switch de encendido	.....	Incluido		
12.19	Certificación de seguridad CE, FCC Clase A	.....	Incluido		
12.18	Temperatura funcionamiento	....	-0°C a 60°C		


12.19	Nivel de protección	....	IP 65		
<b>12.1.0</b>	<b>Características General Sistema Integrado</b>				
12.1.1	Procesador 4th Generación	....	Inf. Fabricante		
12.1.2	Numero de núcleo	....	Inf. Fabricante		
12.1.3	Memoria RAM DDR3L	....	Inf. Fabricante		
12.1.4	Almacenamiento mSATA	....	Inf. Fabricante		
12.1.5	Mínima cantidad de puerto GbE1,2	....	2		
12.1.6	Velocidad puerto GbE1,2	....	10/100/1000M bps		
12.1.7	Puerto de Salida VGA	....	Incluido		
12.1.8	Puerto de salida DVI	....	Incluido		
12.1.9	Puerto de salida DisplayPort	....	Incluido		
12.1.10	Mínimo puerto USB 3.0	....	3		
12.1.11	Mínimo puerto USB2.0	....	3		
12.1.12	Switch de encendido	....	Incluido		
12.1.13	Fuente de alimentación	Vdc	9-48		
12.1.14	Tipo de Power	.....	AT,ATX		
12.1.15	Tipo de conector	.....	Terminal block 3pin		
12.1.16	Sistema operativo	....	Inf. Fabricante		
12.1.17	Temperatura ambiente con flujo	....	-10°C a 60°C		
12.1.18	Periférico industrial	....	Incluido		
12.1.19	Certificación	.....	Incluido		
<b>13</b>	<b>Características General Reloj Satelital</b>				
13.1	Montaje	.....	Rack 19		
13.2	Fuente de alimentación	Vdc	80/250		
13.3	Cantidad de fuente	.....	2		
13.4	Redundancia en fuente de alimentación	.....	Incluido		
13.5	Mínimo puerto Ethernet 10/100 Base T	....	2		
13.6	Mínimo puerto 100Base-FX (multimodo Conector LC)	....	2		
13.7	Puerto DB9 para salida IRG-B	....	1		
13.8	Protocolo IRIG-B	....	Incluido		
13.9	Protocolo NTP	....	Incluido		
13.10	Protocolo PTP	....	Incluido		
13.11	Mínima salida de tiempo IRG-B Conector BNC	....	8		
13.12	Puerto de antena	....	TNC		
13.13	Contacto de alarma y temporizado	....	Incluido		
13.14	Temperatura de operación	....	-40° a 185°F		
13.15	Certificación IEE 1613 clase 2, IEC 61850-3, IEC 60255	....	Incluido		
13.16	Interfaz web HTTPS	....	Incluido		
13.17	Antena reforzada para GNSS	....	Incluido		
13.18	Kit de instalación para antena	....	Incluido		
13.19	Garantía	Años	10		
<b>14</b>	<b>Características General Armario</b>				
14.1	Dimensiones	mm	2000x800x800		
14.2	Zócalo de altura	mm	100		
14.3	Puerta con ventana firma de vidrio	....	Incluido		
14.4	Cable de control 1.5mm <sup>2</sup>	....	Incluido		
14.5	Zócalo de altura	mm	100		

14.6	Borna (ABB M 4/6, M 10/10, M6/8	....	Incluido		
14.7	Resistencia de calefacción	....	Incluido		
14.8	Iluminación y toma	....	Incluido		
14.9	Tensión de iluminación y toma	Vac	120		
14.10	Sistema de tierra	....	Incluido		
14.11	Señalización	....	Incluido		
14.12	Tensión de operación	Vdc	125		
14.13	Placas de identificación	....	Incluido		
14.14	Cableado	....	Incluido		
<b>15</b>	<b>Otros Suministros</b>				
15.1	Armario TRIPP-LITE RS42UBEIS	....	Incluido		
15.2	Cantidad de armario	....	3		
15.3	Convertidor 125Vdc a 120Vac (TR-1000VA125Vdc	....	Incluido		
15.4	Cantidad de convertidor 125Vdc a 120Vac (TR-1000VA125Vdc	....	3		
15.5	Organizador TRIPP-LITE Rack 19 (Patch Cord)	....	Incluido		
15.6	Cantidad de organizador TRIPP-LITE Rack 19 (Patch Cord)	....	3		
15.7	Bandeja ventilada TRIPP-LITE Rack 19	....	Incluido		
15.8	Cantidad de bandeja ventilada TRIPP-LITE Rack 19	....	3		
15.9	Pacth Panel 24 puertos TRIPP-LITE	....	Incluido		
15.10	Cantidad de Pacth Panel 24 puertos TRIPP-LITE	....	3		
15.11	Switch Ethernet Industrial (Cisco IE 4010 16+ PTOS	....	Incluido		
15.12	Cantidad de Switch Ethernet Industrial (Cisco IE 4010 16+ PTOS	....	3		
15.13	Patch Cord (fibra Óptica LC-LC Single Mode Monomodo)	....	Incluido		
15.14	Cantidad de Patch Cord (fibra Óptica LC-LC Single Mode Monomodo)	....	21		
<b>16</b>	<b>Entrenamiento</b>				
16.1	Entrenamiento en sitio	....	Incluido		
<b>17</b>	<b>Integración de sistema y puesta en marcha</b>				
17.1	Integración de sistema y puesta en marcha en sitio de una subestación eléctrica	....	Incluido		
<b>18</b>	<b>Garantía</b>				
18.1	Garantía de Sistema OP Automatización Local	Meses	24		
18.2	Garantía de otros suministros	Meses	12		
<b>19</b>	<b>Ensayo de recepción</b>				
19.1	Prueba conectividad con el sistema Scada Existente e intercambio de señales	....	Incluido		
<b>20</b>	<b>Documentación</b>				
20.1	Planos del sistema OP automatización local en formato DXF o Autocad	....	Incluido		



20.2	Copia de ensayos	....	Incluido		
20.3	Manual de mantenimiento y operación	....	Incluido		
20.4	Manual de montaje de equipos	....	Incluido		
20.5	Lista de código de pieza de repuesto	....	Incluido		

**\* A indicar por el oferente**



---

Fecha de la oferta

---

Marcelino Mateo M.  
Gerencia de Subestaciones

---

Nombre y firma del oferente

**Comentarios:**

1- Este material deberá cumplir con todas las indicaciones detalladas en la especificación técnica correspondiente.

2- En caso de haber una solicitud adicional por parte de La Distribuidora o que el Fabricante entienda deba entregar información adicional para la correcta evaluación de la propuesta, se deberá hacer por escrito y ser anexado a esta planilla de Datos Garantizados.

**\*Las casillas que están con (Inf. Fabricantes), deben estar debidamente llenada por el postor con los datos que se solicitan, no con la palabra (SI). De no cumplir con este requerimiento la oferta no se tomara en cuenta y queda inmediatamente descalificada.**