

GERENCIA DE SUBESTACIONES

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

TABLERO PROTECCION TRANSFORMADOR

(1005714)

GABINETE PROTECCION TRANSFORMADOR





## TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETO.....	6
2. ALCANCE .....	6
3. NORMAS APLICABLE A EQUIPOS .....	6
4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS .....	7
4.1 GENERAL .....	7
4.2 PUERTAS .....	7
4.3 CABLES .....	7
4.4 BORNAS.....	7
4.5 RESISTENCIA DE CAEFACCIÓN .....	7
4.6 ACABADO .....	8
4.7 ILUMINACIÓN Y TOMAS .....	8
5. ESPECIFICACIÓN GENERALES .....	8
5.1 SISTEMA DE TIERRA .....	8
5.2 INDICADORES DE OPERACIÓN .....	9
5.3 TENSION DE OPERACIÓN .....	9
5.4 PLACA DE IDENTIFICACIÓN .....	9
5.5 PRUEBAS .....	9
6. EQUIPOS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDIDAS Y ACCESORIOS.....	9
7. RELÉ PROTECCIÓN AT, (Ver ficha anexo 1).....	11
7.1 NORMAS .....	11
7.2 DIMENSIÓN .....	12
7.3 ENTRADA FUENTE DE ALIMENTACIÓN.....	12
7.4 ENTRADAS TENSIÓN .....	12
7.5 ENTRADAS DE INTENSIDAD .....	12
7.6 FUNCIÓN DE PROTECCIONES.....	12
7.7 ENTRADAS DIGITAL .....	13
7.8 SALIDAS AUXILIARES, SALIDAS DE DISPARO Y CIERRE .....	13
7.9 PUERTO COMUNICACIÓN LOCAL.....	13
7.10 PUERTO DE COMUNICACIÓN REMOTO .....	13
7.11 PROTOCOLO IEC 61850.....	14
7.12 PROTOCOLO DNP3.....	14
7.13 SINCRONIZACIÓN HORARIA.....	14
7.14 INFORMACIÓN LOCAL DISPLAY Y TECLAS.....	15

7.15 REGISTROS .....	16
7.16 LÓGICAS PROGRAMABLES .....	16
7.17 CONTROL LOCAL .....	16
7.18 SUPERVISIÓN DE LA TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN .....	16
7.19 COMUNICACIONES .....	17
7.20 COMUNICACIÓN ORDENADOR PC.....	17
8. RELÉ PROTECCIÓN DIFERENCIAL 87T, (Ver ficha anexo 2) .....	18
8.1 NORMAS .....	18
8.2 DIMENSIONES .....	19
8.3 ENTRADA FUENTE DE ALIMENTACIÓN .....	19
8.4 ENTRADA TENSIÓN .....	19
8.5 ENTRADAS DE INTENSIDAD.....	19
8.6 FUNCIÓN DE PROTECCIÓN .....	20
8.7 ENTRADA DIGITAL.....	20
8.8 SALIDAS AUXILIAR, SALIDAS DE DISPARO Y CIERRE .....	20
8.9 PUERTO DE COMUNICACIÓN LOCAL .....	21
8.10 PUERTO DE COMUNICACIÓN REMOTO .....	21
8.11 PROTOCOLO IEC 61850.....	21
8.12 PROTOCOLO DNP3.....	21
8.13 SINCRONIZACIÓN HORARIA.....	22
8.14 INFORMACIÓN LOCAL DISPLAY Y TECLAS.....	22
8.15 REGISTROS .....	23
8.16 LÓGICAS PROGRAMABLES .....	23
8.17 CONTROL LOCAL .....	23
8.18 SUPERVISIÓN DE LA TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN.....	23
8.19 COMUNICACIONES .....	24
8.20 COMUNICACIÓN ORDENADOR PC.....	24
9. TERMINAL DE CONTROL AT, (Ver ficha anexo 3).....	25
9.1 NORMAS .....	25
9.2 DIMENSIONES .....	26
9.3 ENTRADA FUENTE DE ALIMENTACIÓN .....	26
9.4 ENTRADAS DIGITAL.....	26
9.5 SALIDAS AUXILIARES .....	26
9.6 PUERTO DE COMUNICACIÓN LOCAL .....	26
9.7 PUERTO DE COMUNICACIÓN REMOTO .....	27

9.8 PROTOCOLO IEC 61850.....	27
9.9 PROTOCOLO DNP3.....	27
9.10 SINCRONIZACIÓN HORARIA.....	27
9.11 INFORMACIÓN LOCAL DISPLAY Y TECLAS.....	28
9.12 LÓGICAS PROGRAMABLES .....	28
9.13 CONTROL LOCAL .....	28
9.14 SUPERVISIÓN DE LA TENSIÓN DE ALIMETACIÓN.....	28
9.15 COMUNICACIONES .....	28
9.16 COMUNICACIÓN ORDENADOR PC.....	29
10. RELOJ DE RED SICRONIZADO POR SATÉLITE, (Ver ficha anexo 4).....	29
10.1 NORMAS .....	30
10.2 DIMENSIONES.....	30
10.3 ENTRADA FUENTE DE ALIMETACIÓN.....	30
10.4 CONTACTO DE ALARMA.....	31
10.5 PUERTO DE COMUNICACIÓN LOCAL .....	31
10.6 PUERTO COMUNICACIÓN TRASERO .....	31
10.7 ANTENA.....	31
10.8 SALIDA DE TIEMPO FORMATO IRIG-B.....	31
10.9 INFORMACIÓN LOCAL DISPLAY .....	31
10.10 COMUNICACIONES .....	32
10.11 COMUNICACIÓN ORDENADOR PC.....	32
11. SWITCH DE COMUNICACIÓN PARA SUBESTACION, (Ver ficha anexo 5) .....	32
11.1. NORMAS .....	33
11.2 DIMENSIONES.....	33
11.3 ENTRADA FUENTE DE ALIMENTACIÓN .....	33
11.4 CONECTOR I/O .....	34
11.5 ACCESO AL EQUIPO.....	34
11.6 CONTROL DE ACCESO .....	34
11.7 PUERTO E COMUNICACIONES .....	34
11.8 PUERTO SFP .....	34
11.9 PUERTO RS-232.....	34
11.10 SENALIZACIÓN DE LEDS .....	34
11.11 OTRAS CARRACTERÍSTICAS DEL SWITCH DE COMUNICACIÓN PARA SUBESTACIÓN .....	35
11.12 CERTIFICANES .....	35
12. ETIQUETADOS DEL TABLERO .....	35

13. INGENIERÍA Y PLANOS .....	35
14. EMPAQUETADO .....	36
15. ALCANCE DE LA OFERTA .....	36
16. ALCANCE DEL SUMINISTRO .....	36
16.1 DOCUMENTACIÓN .....	36
16.2 ENSAYOS .....	36
ANEXO 1: RELÉ PROTECCION SOBRECORRIENTE AT.....	37
ANEXO 2: RELÉ PROTECCION DIFERENCIAL 87T .....	41
ANEXO 3: MODULO I/O ENTRADA Y SALDA, TERMINAL DE CONTROL.....	45
ANEXO 4: RELOJ DE RED SINCRONIZADO POR SATELITE .....	48
ANEXO 5: SWITCH PARA SUBESTACION ELÉCTRICA .....	51
ANEXO 6: DISPOSICIÓN DE EQUIPOS.....	53
▪ VISTA FRONTAL.....	54
▪ VISTA INTERIOR.....	55
▪ VISTA APETURA PUERTA Y AGUJEROS DE ANCLAJE.....	56



## 1. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto definir las características que deben cumplir el tablero Protección transformador para su utilización como elemento de protección, control y medición de Subestaciones.

En esta especificación se denominarán a este tipo de tablero de Protección, control y medición como **“Tablero Protección Para Transformador”**.

## 2. ALCANCE

La presente especificación tiene por alcance el siguiente tablero de Protección para Transformador de potencia:

**Tabla 1**

Código	Material
1005714	GABINETE PROTECCION TRANSFORMADOR

## 3. NORMAS APLICABLE A EQUIPOS

Todos los equipos incluidos en esta especificación cumplirán como mínimo con las normas internacionales ISO, NEMA e IEC o sus equivalentes comprobarles y aplicables en particular:

- IEC 439-1 Tableros de control y Protección.
- IEC 402 Perfiles de acero al carbón laminado en caliente.
- IEC 1730,1761 Arandelas.
- IEC 422 Perfiles de livianos y barras.
- ASTM A36/A36AM-842-Especificación para Acero estructural
- NEMA 12

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. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

### 4.1 GENERAL

El tablero debe contener todos relés e instrumentos de protección, control, medición, comunicación y GPS, especificados en las fichas técnicas, cumpliendo estándares internacionales como ISO, NEMA o IEC.

El tablero debe ser fabricado con láminas de aceros moldadas en frío, convenientemente fijados y asegurados, libres de abolladuras, grietas y otros defectos.

### 4.2 PUERTAS

El tablero debe tener puertas con ventana firmes de vidrio.

### 4.3 CABLES

- Los cables para las señales de corriente y tensión deben ser de color gris, 2.5mm<sup>2</sup> de cobre trenzado y aislados para operar hasta 600Voltios.
- Los cables para las protecciones y el control deberán ser de color gris, 1.5mm<sup>2</sup> de cobre trenzado y aislados para operar hasta 600Voltios.

### 4.4 BORNAS

- El tablero debe suministrarse con bornera ABB ZS10-ST1 para los circuitos de intensidad y tensión.
- Para la corriente alterna y continua borneras ABB ZS-10.
- Para el control, alarma y estados debe suministrarse borneras ABB ZS-4.

### 4.5 RESISTENCIA DE CAEFACCIÓN

- El tablero debe proveerse de un espacio totalmente encerrado, con calefacción para protección contra humedad.
- El circuito de la calefacción debe ser 120Vca, también debe incluir un controlador automático.
- Las resistencias de calefacción debe estar localizadas en la parte más baja del tablero en forma tal que no sea un peligro para el equipo o cableado de igual forma para que no afecte el rango de temperatura del equipo o la calibración de los relés.



#### 4.6 ACABADO

El tablero protección para transformador se requiere, color **GRIS ANSI-61**.

#### 4.7 ILUMINACIÓN Y TOMAS

El tablero protección para transformador debe iluminarse internamente por medio de lámparas fluorescentes a 125Vcc.

Los circuitos de alumbrado y tomas deberán protegerse con breakers magneto, térmico. Además tendrá control de iluminación mediante Switch por la puerta.

El circuito de la toma deberá ser a 120Vca.

### 5. ESPECIFICACIÓN GENERALES

- El conjunto de funciones de relés para obtener los esquemas de protección deberá satisfacer el “Diagrama unifilares”. Estos deben ser y conformador por relés multifuncionales.
- Todas las unidades deben ser completamente tropicalizadas y provista de tapas con sellos de caucho para el polvo.
- Los circuitos de disparo deberán desconectarse cuando la unidad es desasegurada para ser retirada.
- Los circuitos del transformador de corriente deberán cortocircuitarse cuando la unidad sea retirada.
- Deberán tener provisión para prueba de inyección secundaria mientras esté montado, sin la desconexión del circuito.
- Todas las funciones de relés del tipo reposición eléctrica deberán ser también de reposición manual sin necesidad de retirar la unidad.
- Se deben suministrar los elementos necesarios para no interrumpir el circuito de corriente cuando se retiren los relés multifuncionales.
- La unidad deberán estar provistas de bloque de pruebas ALSTOM MMLG02 para los relés de protección y UNIBLOC M800I/T para el medidor de energía.

#### 5.1 SISTEMA DE TIERRA

Relés, bases y estructura deben ser aterrizadas, excepto donde estas estén aisladas por requerimientos específicos.





## 5.2 INDICADORES DE OPERACIÓN

Todos los relés de protección, relés de disparo, relé de señalización, relés de supervisión y todos los elementos que hacen posible la identificación del tipo o fase de la condición de falla, deberán estar provisto con indicadores de operación de reposición manual.

## 5.3 TENSION DE OPERACIÓN

Todos los equipos de protección, control y medición, deben ser para operar en un sistema de suministro de 125Vcc.

## 5.4 PLACA DE IDENTIFICACIÓN

Cada dispositivo de protección y medidas debe estar claramente identificado con su función, con letras grabadas sobre las placas de aluminio.

## 5.5 PRUEBAS

Se deben realizar los ensayos de las protecciones, medidor de energía y otros componentes.

Los protocolos de pruebas deben ser incluidos.

# 6. EQUIPOS DE PROTECCIÓN, CONTROL, MEDIDAS Y ACCESORIOS

- Armario tipo interior NEMA12.
- Entrada al armario Frontal.
- Puerta exterior de cristal con llave.
- Entrada de Cable Inferior.
- Montaje de equipos "RACK" 19.
- Relé de protección 50/51 AT.
- Relé de protección 87T.
- Modulo I/O (Terminal de Control)
- Switch ZIV (3SWT ESSS 1NM300AM).
- Reloj Satelital (GPS).
- Breakers magnetotérmico ABB tipo DIN, más contacto auxiliar.
- Alimentación 125Vcc.
- Alimentación auxiliar 120Vac 60Hz.
- Iluminación interior gabinete 125Vcc.
- Resistencia Calefacción 120Vac 60Hz.
- Termostato 120Vac 60Hz.
- Cableado de corriente 2.5mm<sup>2</sup>.
- Cableado de control 1.5mm<sup>2</sup>.
- Borneras de corriente alterna (ABB ZS10).
- Borneras de corriente Continua (ABB ZS10).



- Borneras seccionable por corredera con alveolos de pruebas para circuito de intensidad y tensión contador (ABB ZS10-ST1).
- Borneras seccionable por corredera con alveolos de pruebas para circuito de intensidad y tensión Protecciones (ABB ZS10-ST1).
- Borneras para el resto de los circuitos (ABB ZS-4).
- Fibra óptica cristal multimodo con conectadores en Ambos extremos.
- Patch Cord SFTP con terminal RJ45 Conexión.
- Cable Coaxial puerto IRG-B con conector BNC en ambos extremos.
- Bloques de pruebas para 14 circuitos de medidas (AREVA MMLG02).
- Bloques de pruebas contador (UNIBLOC M800 I/T).
- Selector ordenes Local /Remoto (GAVE A420D2000.)
- Conmutador mando seccionador 89 (AEV112000 + AP325904).
- Conmutador mando interruptor AT (AEV112000 + AP325904).
- Conmutador mando interruptor BT (AEV112000 + AP325904).
- Relé de bloqueo 86T (Relé Atreche a 125Vcc Montaje sobre Base JN (DE).
- Diagrama unifilar operacional.
- Documentación para la operatividad del Tablero de transformadores
- Planos eléctricos.



## 7. RELÉ PROTECCIÓN AT, (Ver ficha anexo 1)

El relé sobrecorriente AT, debe ser basado en tecnología digital avanzada y diseñadas para proporcionar la máxima flexibilidad y versatilidad. Además deberá incorporar funciones necesarias para la protección, el control y la medida de una posición de campo AT.

También debe estar dotada de una unidad de lógica programable que permita al usuario definir libremente la lógica de operación, tanto de las funciones de protección como de las de control, para adaptarlas a las necesidades de la posición o sistema sobre el que se aplica.

### 7.1 NORMAS

El relé sobrecorriente AT objeto de esta especificación, se ajustarán a las siguientes normas:

- IEC 61131-3: Programmable controllers - Part 3: Programming languages.
- IEC 61439: Low-Voltage Switchgear and Controlgear Assemblies.
- IEC 60898 : Electrical Accessories - Circuit-Breakers for Overcurrent
- Protection for Household and Similar Installations - Part 2: Circuit- Breakers for AC and DC Operation.
- IEC 60255: Measuring relays and protection equipment and parts.
- IEC 61850: Communication networks and systems in Substations and parts.
- IEC 62439: Industrial communication networks High availability automation Networks and parts.
- IEC TS 62351 : Communication network and system security –Introduction to Security issues and parts.
- IEC 60793: Optical fibres.
- IEC 60794: Optical fibre cables
- IEC 60068: Environmental Testing
- IEC 61000: Electromagnetic Compatibility
- IEC 60529: Degrees of protection provided by enclosures.
- IEEE 1588: IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems.
- IEEE 1613 : IEEE Standard Environmental and Testing Requirements for Communications Networking Devices Installed in Electric Power Substations (last version)

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.

En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rige lo establecido en las normas ANSI o IEC



## 7.2 DIMENSIÓN

Las dimensiones del relé sobrecorriente AT, serán rack de 19" y 3U de altura normalizada.

## 7.3 ENTRADA FUENTE DE ALIMENTACIÓN

El relé sobrecorriente AT, debe incluir una entrada de fuente de alimentación auxiliar cuyo valor nominal será 125Vcc, además deberá permitir un rango de 48 - 250 Vcc/Vca ( $\pm 20\%$ ).

## 7.4 ENTRADAS TENSIÓN

El relé sobrecorriente AT, debe incluir entradas de tensión cuyo valor nominal  $U_n = 50$  a  $230$  Vca.

La capacidad térmica  $300$  Vca (en permanencia),  $400$  Vca (durante  $10$ s). La carga de los circuitos de tensión será  $0,1$  VA ( $110/120$  Vca).

## 7.5 ENTRADAS DE INTENSIDAD

El relé sobrecorriente AT, debe incluir entradas de intensidad de fase y de tierra cuyo valor nominal de fases  $I_n = 5$  A o  $1$  A (seleccionable en el equipo).

La capacidad térmica de  $5$  A (en permanencia),  $62,5$  A (durante  $3$  s) y  $300$  A (durante  $1$  s). El límite dinámico  $300$  A.

La carga de los circuitos de será  $<0,05$  VA ( $I_n = 1$  A o  $20$  mA)

## 7.6 FUNCIÓN DE PROTECCIONES

El relé sobrecorriente AT, debe incluir las siguientes funciones:

- Protección de sobreintensidad 3 fases y neutro ( $3 \times 50/51 + 50N/51N$ )
- Protección de sobreintensidad de secuencia inversa ( $50Q/51Q$ )
- Unidades direccionales ( $3 \times 67 + 67N + 67Ns + 67Q + 67P$ )
- Esquemas de protección para sobreintensidad de tierra ( $85-67N/67Q$ )
- Unidades de mínima tensión ( $3 \times 27$ )
- Unidades de sobretensión ( $3 \times 59$ )
- Unidad de sobretensión de neutro ( $1 \times 59N / 64$ )
- Subfrecuencia ( $81m$ ), sobrefrecuencia ( $81M$ ) y derivada de frecuencia ( $81D$ )
- Unidad de fallo interruptor ( $50/62BF$ )

## 7.7 ENTRADAS DIGITAL

El relé sobrecorriente AT, debe incluir un mínimo de 22 entradas digitales físicas todas ellas configurables con cualquier señal de entrada a los módulos de protección y control preexistente o definida por el usuario en la lógica programable.

La validez de las 22 entradas Digitales será en función a la tensión de alimentación 125Vcc.

La tensión mínima permitida para la validez será ( $>65\%V_n$ ) de la tensión nominal.

## 7.8 SALIDAS AUXILIARES, SALIDAS DE DISPARO Y CIERRE

- El relé sobrecorriente AT, debe incluir un mínimo de 12 contactos normalmente abiertos configurable. Además debe disponer de 2 salidas para disparo.
- La intensidad (c.c) límite máxima será de 50 o 60 A en 1 s con carga resistiva)
- La intensidad (c.c) en servicio continuo será de 16 A con carga resistiva.
- La capacidad de conexión será 5000 W.
- La capacidad de corte con carga resistiva) 240 W - max. 5 A - (48 Vcc) 110 W (80 Vcc - 250 Vcc) 2500 VA.
- La capacidad de corte (L/R = 0,04 s) 120 W a 125 Vcc. La tensión de conexión 250 Vcc. El Tiempo mínimo en el que los contactos de disparo permanecen cerrados 100 ms y tiempo de desenganche <150 ms.

## 7.9 PUERTO COMUNICACIÓN LOCAL

El relé sobrecorriente AT, debe incluir un puerto de comunicación delantero tipo RS232.

## 7.10 PUERTO DE COMUNICACIÓN REMOTO

El relé sobrecorriente AT, debe incluir los siguientes tipos de puertos de comunicaciones:

- Ethernet 10/100BASE-T
- 100Base-FX MM LC
- EIA-RS232/485,
- Fiber-Optic MM ST Serial Port



### 7.11 PROTOCOLO IEC 61850

El relé sobrecorriente AT, debe incluir el Protocolo de comunicación IEC61850, además deberá contener Certificado de conformidad IEC 61850 KEMA.

El protocolo IEC 61850 deberá permitir reporte de la información generada en el equipo (arranques, disparos, bloqueos, etc.) a un equipo de nivel superior (Unidad central, telemando, consola, etc.).

También reporte de información rápida (**GOOSE**) a otro equipo del mismo nivel (protecciones, equipos de control, servicios auxiliares) o incluso a otros equipos de nivel superior.

Además, comunicación MMS que permite a cualquier browser **MMS** recibir el modelo de datos del equipo y poder actuar con él para cambio de ajustes y de parámetros y realizar mandos sobre el equipo.

### 7.12 PROTOCOLO DNP3

El relé sobrecorriente AT, debe incluir el Protocolo dnp3.0, el mismo deberá operar sobre la capa TC-IP, de igual forma en comunicación serial.

### 7.13 SINCRONIZACIÓN HORARIA

El relé sobrecorriente AT, debe incluir un reloj interno con una precisión de 1 milisegundo.

Su sincronización debe realizarse a través de GPS (protocolo IRIG-B 003 y 123) o mediante comunicaciones por puerto remoto (protocolo DNP 3.0) o SNTP.

Además, deberá incorporar una entrada de tipo BNC para sincronización mediante una señal de código de tiempo en formato estándar IRIG-B 123 o 003. Dicha entrada deberá ubicarse en la parte posterior del relé sobrecorriente para alimentador.

También debe estar preparado para indicar tanto la pérdida como la recuperación de la señal de IRIG-B mediante la generación de los sucesos asociados a cada una de estas circunstancias.



## 7.14 INFORMACIÓN LOCAL DISPLAY Y TECLAS

El relé sobrecorriente AT, debe incluir un display alfanúmero para las visualizaciones, además deberá incluir teclas para modificar y visualizar los ajustes.

También deberá incorporar las siguientes informaciones:

### a) Actuaciones de protección:

- Último disparo
- Unidades arrancadas
- Unidades activadas
- Estado de las entradas y salidas

### b) Registros de protección (visualizados a través de comunicaciones):

- Registros de sucesos.
- Informe de faltas.
- Histórico de Intensidades, tensiones, potencias, factor de potencia y energías u otras.
- Magnitudes calculadas.
- Registros de control.

### c) Medidas utilizadas por la protección:

- Intensidades de fases y neutros y sus ángulos.
- Tensiones de las tres fases y neutro y sus ángulos.
- Tensión de sincronismo.
- Intensidad máxima y mínima.
- Tensión máxima y mínima.
- Intensidades de secuencia positiva, negativa.
- Tensiones de secuencia positiva, negativa.
- Potencias activa, reactiva, aparente y factor de potencia.
- Potencias máximas y mínimas.
- Frecuencia.
- Energía.



## 7.15 REGISTROS

El relé sobrecorriente AT, debe incluir los siguientes registros:

- Registro de Sucesos.
- Informe de Falta.
- Histórico de Medidas.
- Registro Oscilográfico.

## 7.16 LÓGICAS PROGRAMABLES

El relé sobrecorriente AT, debe disponer de configuración lógicas que permitan operación para establecer bloqueos, automatismos, lógicas de control y disparo, jerarquías de mando, etc., a partir de puertas lógicas conjugadas con cualquier señal capturada o calculada por el equipo.

## 7.17 CONTROL LOCAL

El relé sobrecorriente AT, deberá ejecutar operaciones como (bloqueo del cierre, interruptores, seccionadores, automatismos, unidades de protección, local / remoto, tabla activa de ajustes, etc.

También deberá incluir botones configurables y dos para apertura /cierre del interruptor en el frente del equipo.

## 7.18 SUPERVISIÓN DE LA TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN

El relé sobrecorriente AT, deberá incluir la función de supervisión de la tensión de alimentación, mediante un convertidor o hardware específico que le permite medir tensión continua de 125Vcc y 250Vcc.

Además, la magnitud medida debe estar disponible para su visualización y registro en todas aquellas funciones que se sirvan de las “magnitudes de usuario” como son (HMI, software de usuario, oscilos, sucesos, históricos, lógica programable y protocolos.





## 7.19 COMUNICACIONES

La comunicación para configurar la protección, cargar o leer la configuración de la lógica programable y extraer los datos de protección (sucesos, oscilos, etc.) será a través de las puertas de comunicaciones que tengan configurado el protocolo propio del equipo. El puerto local siempre estará asignado al protocolo de igual forma en comunicación serial, mientras que para los puertos remotos serán asignados los protocolos, DNP V3.0, IEC, 61850, Propio del equipo, etc.

La comunicación se realizara mediante el programa de comunicaciones del propio del equipo, el mismo, debe permitir diálogo con el equipos, bien sea localmente (a través de un PC conectado a la puerta frontal) o remotamente (vía puertas posteriores con protocolo propio del equipo. Además debe cubrir todas las necesidades en cuanto a programación, ajustes, registros, informes, etc.

La configuración de las puertas de comunicación local y remota se realiza a través del HMI. Los ajustes de comunicación del puerto local solamente se deberán modificar desde el HMI.

Los ajustes de comunicación de los puertos remotos, en cambio, se deberán modificar utilizando el programa de comunicaciones propio del equipo.

El programa de comunicaciones del equipo, debe cubrir las aplicaciones del modelo ofertado, también debe estar protegido contra usuarios no autorizados mediante códigos de acceso.

## 7.20 COMUNICACIÓN ORDENADOR PC

El programa debe está diseñado para dialogar directamente con los equipo, permitiendo la conexión desde un ordenador PC, tanto directamente a través de la puerta local como remotamente mediante el uso de un modem o por medio de TCP/IP en una LAN o WAN.

El programa del equipo debe facilita el acceso sencillo y cómodo al usuario, además de toda la información disponible en el equipo con el que se dialoga, así como la realización de los cambios de ajustes posibles y la extracción de la información disponible en éstos en forma de registros o informes.

También debe ser capaz de generar, enviar, recibir y gestionar las diferentes configuraciones que se pueden cargar al equipo.



## 8. RELÉ PROTECCIÓN DIFERENCIAL 87T, (Ver ficha anexo 2)

El relé diferencial para transformador, debe ser basado en tecnología digital avanzada y diseñadas para proporcionar la máxima flexibilidad y versatilidad. Además deberá incorporar funciones necesarias para la protección, el control y la medida de una posición de transformador.

También debe estar dotada de una unidad de lógica programable que permita al usuario definir libremente la lógica de operación, tanto de las funciones de protección como de las de control, para adaptarlas a las necesidades de la posición o sistema sobre el que se aplica.

### 8.1 NORMAS

El relé sobrecorriente para alimentador objeto de esta especificación, se ajustarán a las siguientes normas:

- IEC 61131-3: Programmable controllers - Part 3: Programming languages.
- IEC 61439: Low-Voltage Switchgear and Controlgear Assemblies.
- IEC 60898 : Electrical Accessories - Circuit-Breakers for Overcurrent
- Protection for Household and Similar Installations - Part 2: Circuit- Breakers for AC and DC Operation.
- IEC 60255: Measuring relays and protection equipment and parts.
- IEC 61850: Communication networks and systems in Substations and parts.
- IEC 62439: Industrial communication networks High availability automation Networks and parts.
- IEC TS 62351 : Communication network and system security –Introduction to Security issues and parts.
- IEC 60793: Optical fibres.
- IEC 60794: Optical fibre cables
- IEC 60068: Environmental Testing
- IEC 61000: Electromagnetic Compatibility
- IEC 60529: Degrees of protection provided by enclosures.
- IEEE 1588: IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems.
- IEEE 1613 : IEEE Standard Environmental and Testing Requirements for Communications Networking Devices Installed in Electric Power Substations (last version).

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.

En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rige lo establecido en las normas ANSI o IEC.



## 8.2 DIMENSIONES

Las dimensiones del relé diferencial para transformador, serán rack 19" y 3U de altura normalizada.

## 8.3 ENTRADA FUENTE DE ALIMENTACIÓN

El relé diferencial para transformador, debe incluir una entrada de fuentes de alimentación auxiliar cuyo valor nominal será 125Vcc, además deberá permitir un rango de 48 - 250 Vcc/Vca ( $\pm 20\%$ ).

## 8.4 ENTRADA TENSIÓN

El relé diferencial para transformador, debe incluir entradas de tensión cuyo valor nominal  $U_n = 50$  a 230 Vca. La capacidad térmica 300 Vca (en permanencia), 600 Vca (durante 10s)

La carga de los circuitos de tensión será 0,55 VA (110/120 Vca).

## 8.5 ENTRADAS DE INTENSIDAD

El relé diferencial para transformador, debe incluir entradas de intensidad de fase y de tierra cuyo valor nominal de fases  $I_n = 5$  A o 1 A (seleccionable en el equipo).

La capacidad térmica de 20 A (en permanencia), 250 A (durante 3 s) y 500 A (durante 1 s). El límite dinámico 1250 A La carga de los circuitos de será  $<0,2$  VA ( $I_n = 5$  A o 1 A).



## 8.6 FUNCIÓN DE PROTECCIÓN

El relé diferencial para transformador, debe incluir las siguientes funciones:

- Protección diferencial trifásica (diferencial con frenado, contenido de armónicos (2º, 3º, 4º y 5º orden), (diferencial instantánea o diferencial sin frenado).
- Protección de sobreintensidad 3 fases y neutro calculado independiente para cada devanado (3x 50/51 + 50N/51N).
- Protección de sobreintensidad de tierra (50G/51G).
- Unidades de sobreintensidad de terciario (50FA).
- Protección de sobreintensidad de fases dependiente de la tensión (3x51V).
- Unidades de subtensión de fase (1x27).
- Unidades de sobretensión de fase (1x59).
- Unidades de sobretensión de neutro (64 / 59).
- Protección de subfrecuencia (81m), sobrefrecuencia (81M) y derivada de frecuencia (81D).
- Unidades de fallo interruptor independientes para el interruptor de cada devanado (50/62BF).
- Unidades de faltas a tierra restringidas (87N).
- Protección de sobreexcitación (24) (69V/Hz o 59direccionales (67N).
- Protección de sobreintensidad de secuencia inversa independiente para cada devanado (50Q/51Q).

## 8.7 ENTRADA DIGITAL

El relé diferencial para transformador, debe incluir un mínimo de 22 entradas digitales físicas todas ellas configurables con cualquier señal de entrada a los módulos de protección y control preexistente o definida por el usuario en la lógica programable.

La validez de las 22 entradas Digitales será en función a la tensión de alimentación 125Vcc. La tensión mínima permitida para la validez será (>65%Vn) de la tensión nominal.

## 8.8 SALIDAS AUXILIAR, SALIDAS DE DISPARO Y CIERRE

El relé diferencial para transformador, debe incluir un mínimo de 12 contactos normalmente abiertos configurable. Además debe disponer de 6 salidas para disparo.

La intensidad (c.c) límite máxima será de 50 o 60 A en 1 s (con carga resistiva).

La intensidad (c.c) en servicio continuo será de 16 A (con carga resistiva)

La capacidad de conexión será 5000 W.

La capacidad de corte con carga resistiva) 240 W - max. 5 A - (48 Vcc) 110 W (80 Vcc - 250 Vcc) 2500 VA.

La capacidad de corte (L/R = 0,04 s) 120 W a 125 Vcc. La tensión de conexión 250 Vcc. El Tiempo mínimo en el que los contactos de disparo permanecen cerrados 100 ms y tiempo de desenganche <150 ms.

## 8.9 PUERTO DE COMUNICACIÓN LOCAL

El relé diferencial para transformador, debe incluir un puerto de comunicación delantero tipo RS232.

## 8.10 PUERTO DE COMUNICACIÓN REMOTO

El relé diferencial para transformador, debe incluir los siguientes tipos de puertos de comunicación:

- Ethernet 10/100BASE-T
- 100Base-FX MM LC
- EIA-RS232/485,
- Fiber-Optic MM ST Serial Port

## 8.11 PROTOCOLO IEC 61850

El relé diferencial para transformador, debe incluir el Protocolo de comunicación IEC61850, además deberá contener **Certificado de conformidad IEC 61850 KEMA**. El protocolo IEC 61850 deberá permitir reporte de la información generada en el equipo (arranques, disparos, bloqueos, etc) a un equipo de nivel superior (Unidad central, telemando, consola, etc).

También reporte de información rápida (**GOOSE**) a otro equipo del mismo nivel (protecciones, equipos de control, servicios auxiliares) o incluso a otros equipos de nivel superior. Además, comunicación MMS que permite a cualquier browser **MMS** recibir el modelo de datos del equipo y poder actuar con él para cambio de ajustes y de parámetros y realizar mandos sobre el equipo.

## 8.12 PROTOCOLO DNP3

El relé diferencial para transformador, debe incluir el Protocolo dnp3.0, el mismo deberá operar sobre la capa TC-IP, de igual forma en comunicación serial.



### 8.13 SINCRONIZACIÓN HORARIA

El relé diferencial para transformador, debe incluir un reloj interno con una precisión de 1 milisegundo. Su sincronización debe realizarse a través de GPS (protocolo IRIG-B 003 y 123) o mediante comunicaciones por puerto remoto (protocolo DNP 3.0) o SNTP. Además, deberá incorporar una entrada de tipo BNC para sincronización mediante una señal de código de tiempo en formato estándar IRIG-B 123 o 003. Dicha entrada deberá ubicarse en la parte posterior del relé diferencial. También debe estar preparado para indicar tanto la pérdida como la recuperación de la señal de IRIG-B mediante la generación de los sucesos asociados a cada una de estas circunstancias.

### 8.14 INFORMACIÓN LOCAL DISPLAY Y TECLAS

El relé diferencial para transformador, debe incluir un display alfanúmero y teclas para las visualizaciones y cambios de ajustes. Además el display deberá incorporar las siguientes informaciones:

- Último disparo.
- Unidades arrancadas.
- Unidades activadas.
- Estado de las entradas y salidas.
- Registros de sucesos.
- Informe de faltas.
- Histórico de intensidades, tensión, potencia, factor de potencia y energías u otras magnitudes calculadas.
- Registros de control.
- Medidas utilizadas por la protección.
- Intensidades de fases, neutros calculados y de tierra y sus ángulos por devanado.
- Intensidades diferenciales de cada fase, intensidades de frenado de cada fase, intensidades diferenciales de armónicos de cada fase (de 2º a 5º orden) e intensidades diferenciales de neutro de cada canal de puesta a tierra.
- Tensión de fase y de neutro y sus ángulos.
- Intensidades máximas y mínimas.
- Tensiones máxima y mínima
- Intensidades de secuencia positiva, negativa y homopolar de cada devanado.
- Potencia activa, reactiva, aparente y factor de potencia.
- Potencias máximas y mínimas.
- Frecuencia; Derivada de frecuencia.
- Energía.
- Magnitud de la sobreexcitación.
- Intensidad al cuadrado acumulada.



### 8.15 REGISTROS

El relé diferencial para transformador, debe incluir los siguientes registros:

- Registro de Sucesos.
- Informe de Falta.
- Histórico de Medidas.
- Registro Oscilográfico.

### 8.16 LÓGICAS PROGRAMABLES

El relé diferencial para transformador, debe disponer de configuración lógicas que permitan operación para establecer bloqueos, automatismos, lógicas de control y disparo, jerarquías de mando, etc., a partir de puertas lógicas conjugadas con cualquier señal capturada o calculada por el equipo.

### 8.17 CONTROL LOCAL

El relé diferencial para transformador, debe ejecutar operaciones como (bloqueo del cierre, interruptores, seccionadores, automatismos, unidades de protección, local / remoto, tabla activa de ajustes, bloqueo de cierre) etc. sobre sus botones configurables.

### 8.18 SUPERVISIÓN DE LA TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN

El relé diferencial para transformador, debe incluir la función de supervisión de la tensión de alimentación, mediante un convertidor o hardware específico que le permite medir la tensión continua de 125Vcc o 250Vcc. Además, la magnitud medida deberá estar disponible para su visualización y registro en todas aquellas funciones que se sirvan de las “magnitudes de usuario” como son (HMI, software de usuario, oscilos, sucesos, históricos, lógica programable y protocolos.



## 8.19 COMUNICACIONES

La comunicación para configurar la protección, cargar o leer la configuración de la lógica programable y extraer los datos de protección (sucesos, oscilos, etc.) será a través de las puertas de comunicaciones que tengan configurado el protocolo propio del equipo. El puerto local siempre estará asignado al protocolo propio del equipo, mientras que para los puertos remotos serán asignados los protocolos, DNP V3.0, IEC 61850, propio del equipo, etc.

La comunicación se realizara mediante el programa de comunicaciones propio del equipo, el mismo, debe permitir diálogo con el equipos, bien sea localmente (a través de un PC conectado a la puerta frontal) o remotamente (vía puertas posteriores con protocolo del fabricante; además debe cubrir todas las necesidades en cuanto a programación, ajustes, registros, informes, etc.

La configuración de las puertas de comunicación local y remota se realiza a través del HMI. Los ajustes de comunicación del puerto local solamente se deberán modificar desde el HMI.

Los ajustes de comunicación de los puertos remotos, en cambio, se deberán modificar también utilizando el programa de comunicaciones propio del equipo.

El programa de comunicaciones propio del equipo debe cubrir las aplicaciones del modelo ofertado, también debe estar protegido contra usuarios no autorizados mediante códigos de acceso.

## 8.20 COMUNICACIÓN ORDENADOR PC

El programa debe está diseñado para dialogar directamente con el equipo, permitiendo la conexión desde un ordenador PC, tanto directamente a través de la puerta local como remotamente mediante el uso de un modem o por medio de TCP/IP en una LAN o WAN.

El programa propio del equipo debe facilita el acceso sencillo y cómodo al usuario, además de toda la información disponible en el equipo con el que se dialoga, así como la realización de los cambios de ajustes posibles y la extracción de la información disponible en éstos en forma de registros o informes. También debe ser capaz de generar, enviar, recibir y gestionar las diferentes configuraciones que se pueden cargar al equipo.





## 9. TERMINAL DE CONTROL AT, (Ver ficha anexo 3)

La terminal de control, debe ser basado en tecnología digital avanzada y diseñadas para proporcionar la máxima flexibilidad y versatilidad.

Además debe incorporar funciones necesarias para el control.

También debe estar dotada de una unidad de lógica programable que permita al usuario definir libremente la lógica de operación y control, para adaptarlas a las necesidades de la posición sobre el que se aplica.

### 9.1 NORMAS

La terminal de control, objeto de esta especificación, se ajustarán a las siguientes normas:

- IEC-60255 Measuring relays and protection equipment and parts.
- IEC 61850: Communication networks and systems in Substations and parts.
- IEC 61131-3 Programmable controllers - Part 3 Programming languages.
- IEC 62439 Industrial communication networks High availability automation networks and parts.
- IEC-61000: Electromagnetic Compatibility
- IEC 62439: Industrial communication networks High availability automation Networks and parts.
- IEC 60068: Environmental Testing
- IEEE 1588: IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems.
- IEEE 1613 : IEEE Standard Environmental and Testing Requirements for Communications Networking Devices Installed in Electric Power Substations (last version)

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.

En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rige lo establecido en las normas ANSI o IEC.



## 9.2 DIMENSIONES

Las dimensiones, serán rack de 19" y 6U de altura normalizada. Además debe estar previstos para su montaje empotrado en armarios porta-racks.

## 9.3 ENTRADA FUENTE DE ALIMENTACIÓN

La terminal de control, debe incluir una entrada de fuente de alimentación auxiliar cuyo valor nominal será 125Vcc, además deberá permitir un rango de 48 - 250 Vcc/Vca ( $\pm 20\%$ ).

## 9.4 ENTRADAS DIGITAL

La terminal de control, debe incluir un mínimo de 80 entradas digitales físicas todas ellas configurables con cualquier señal de entrada a los módulos de control preexistente o definida por el usuario en la lógica programable.

La validez de las 80 entradas Digitales será en función a la tensión de alimentación 125Vcc.

La tensión mínima permitida para la validez será ( $>65\%V_n$ ) de la tensión nominal.

## 9.5 SALIDAS AUXILIARES

La terminal de control, debe incluir un mínimo de 16 contactos normalmente abiertos configurable.

La intensidad (c.c) límite máxima será de 50 o 60 A en 1 s con carga resistiva).

La intensidad (c.c) en servicio continuo será de 16 A con carga resistiva.

La capacidad de conexión será 5000 W.

La capacidad de corte con carga resistiva) 240 W - max. 5 A - (48 Vcc) 110 W (80 Vcc - 250 Vcc) 2500 VA.

La capacidad de corte ( $L/R = 0,04$  s) 120 W a 125 Vcc. La tensión de conexión 250 Vcc. El Tiempo mínimo en el que los contactos de disparo permanecen cerrados 100 ms y tiempo de desenganche  $<150$  ms.

## 9.6 PUERTO DE COMUNICACIÓN LOCAL

La terminal de control, debe incluir un puerto de comunicación delantero tipo RS232.



## 9.7 PUERTO DE COMUNICACIÓN REMOTO

La terminal de control, debe incluir los siguientes tipos de puertos de comunicaciones:

- Ethernet 10/100BASE-T
- 100Base-FX MM LC
- EIA-RS232/485,
- Fiber-Optic MM ST Serial Port

## 9.8 PROTOCOLO IEC 61850

La terminal de control, debe incluir el Protocolo de comunicación IEC61850, además deberá contener **Certificado de conformidad IEC 61850 KEMA**.

El protocolo IEC 61850 deberá permitir reporte de la información generada en el equipo (arranques, disparos, bloqueos, etc.) a un equipo de nivel superior (Unidad central, telemando, consola, etc.).

También reporte de información rápida (**GOOSE**) a otro equipo del mismo nivel (protecciones, equipos de control, servicios auxiliares) o incluso a otros equipos de nivel superior.

Además, comunicación MMS que permite a cualquier browser **MMS** recibir el modelo de datos del equipo y poder actuar con él para cambio de ajustes y de parámetros y realizar mandos sobre el equipo.

## 9.9 PROTOCOLO DNP3

La terminal de control, debe incluir el Protocolo dnp3.0, el mismo deberá operar sobre la capa TC-IP, de igual forma en comunicación serial.

## 9.10 SINCRONIZACIÓN HORARIA

La terminal de control, debe incluir un reloj interno con una precisión de 1 milisegundo. Su sincronización debe realizarse a través de GPS (protocolo IRIG-B 003 y 123) o mediante comunicaciones por puerto remoto (protocolo DNP 3.0) o SNTP.

Además, deberá incorporar una entrada de tipo BNC para sincronización mediante una señal de código de tiempo en formato estándar IRIG-B 123 o 003. Dicha entrada deberá ubicarse en la parte posterior de la terminal de control.

También debe estar preparado para indicar tanto la pérdida como la recuperación de la señal de IRIG-B mediante la generación de los sucesos asociados a cada una de estas circunstancias.



### 9.11 INFORMACIÓN LOCAL DISPLAY Y TECLAS

La terminal de control, debe incluir un display alfanúmero para la visualización de una posición de interruptor, seccionadores etc. Además debe incluir teclas para operar los elementos configurados. También deberá incorporar las siguientes informaciones:

- Estado de las entradas y salidas
- Tensión de la alimentación (Vcc)
- Sucesos

### 9.12 LÓGICAS PROGRAMABLES

La terminal de control, debe disponer de configuración lógicas que permitan operación para establecer bloqueos, automatismos, lógicas de control, jerarquías de mando, etc., a partir de puertas lógicas conjugadas con cualquier señal capturada o calculada por el equipo.

### 9.13 CONTROL LOCAL

La terminal de control, debe ejecutar operaciones como: bloqueo del cierre, interruptores, seccionadores, automatismos, local / remoto, etc.

También deberá incluir botones configurables y dos para apertura /cierre del interruptor y seccionadores.

### 9.14 SUPERVISIÓN DE LA TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN

La terminal de control, debe incluir la función de supervisión de la tensión de alimentación, mediante un convertidor o hardware específico que le permite medir tensión continua de 125Vcc y 250Vcc.

Además, la magnitud medida debe estar disponible para su visualización y registro en todas aquellas funciones que se sirvan de las “magnitudes de usuario” como son: HMI, software de usuario, oscilos, sucesos, históricos, lógica programable y protocolos.

### 9.15 COMUNICACIONES

La comunicación para configurar, cargar o leer la configuración de la lógica programable y extraer los datos de alarma (sucesos, etc.) será a través de las puertas de comunicaciones que tengan configurado el protocolo propio del equipo.

El puerto local siempre estará asignado al protocolo propio del equipo de igual forma en comunicación serial, mientras que para los puertos remotos serán asignados los protocolos, DNP V3.0, IEC, 61850, protocolo propio del equipo, etc.

La comunicación se realizara mediante el programa de comunicación del propio equipo, el mismo, debe permitir diálogo con el equipos, bien sea localmente (a través de un PC conectado a la puerta frontal) o remotamente (vía puertas posteriores con protocolo propio del equipo. Además debe cubrir todas las necesidades en cuanto a programación, ajustes, registros, informes, etc.

La configuración de las puertas de comunicación local y remota se realiza a través del HMI. Los ajustes de comunicación del puerto local solamente se deberán modificar desde el HMI.

Los ajustes de comunicación de los puertos remotos, en cambio, se deberán modificar utilizando el programa de comunicaciones propio del equipo.

El programa de comunicaciones del equipo, debe cubrir las aplicaciones del modelo ofertado, también debe estar protegido contra usuarios no autorizados mediante códigos de acceso.

#### **9.16 COMUNICACIÓN ORDENADOR PC**

El programa debe está diseñado para dialogar directamente con los equipo, permitiendo la conexión desde un ordenador PC, tanto directamente a través de la puerta local como remotamente mediante el uso de un modem o por medio de TCP/IP en una LAN o WAN.

El programa del equipo debe facilita el acceso sencillo y cómodo al usuario, además de toda la información disponible en el equipo con el que se dialoga, así como la realización de los cambios de ajustes posibles y la extracción de la información disponible en éstos en forma de registros o informes.

También debe ser capaz de generar, enviar, recibir y gestionar las diferentes configuraciones que se pueden cargar al equipo.

### **10. RELOJ DE RED SICRONIZADO POR SATÉLITE, (Ver ficha anexo 4)**

El reloj de red sincronizado por satélite, debe ser basado en tecnología digital avanzada y diseñadas para proporcionar la máxima flexibilidad y versatilidad. Además debe recibir señales del sistema global de navegación por satélite (GNSS).

También debe distribuir la hora precisa a través de múltiples protocolos de salidas incluyendo el IRIG-B, el protocolo de tiempo de precisión (PTP) como se define por IEEE 1588 y el protocolo de tiempo de red (NTP).

La precisión de la hora debe cumplir con los requisitos más exigentes. Además, debe proporcionar salida de tiempo IRIG-B desmodulada para aplicaciones de protección, relés de sincronización, unidades de medición y otros equipos electrónicos.



## 10.1 NORMAS

El reloj de red sincronizado por satélite, objeto de esta especificación, se ajustarán a las siguientes normas:

- IEC 60255-25:2000
- IEC 60255-22-6:2001
- IEC 61000-4-6:2008
- IEC 60255-22-3:2007
- IEC 61000-4-3:2008
- IEC 60255-22-2:2008
- IEEE C37.90.3-2001
- IEC 60255-22-1:2007
- IEC 60255-22-4:2008
- IEC 60255-22-5:2008
- IEC 61000-4-8:2009
- IEC 61000-4-9:2001
- IEC 61000-4-10:2001
- IEC 60255-11:2008
- IEC 60255-11:2008
- IEEE 1588: IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems.
- IEEE 1613 : IEEE Standard Environmental and Testing Requirements for Communications Networking Devices Installed in Electric Power Substations (last version)

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.

En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rige lo establecido en las normas ANSI o IEC.

## 10.2 DIMENSIONES

Las dimensiones, serán rack de 19" y 1U de altura normalizada. Además debe estar previstos para su montaje empotrado en armarios porta-racks.

## 10.3 ENTRADA FUENTE DE ALIMENTACIÓN

El reloj de red sincronizado por satélite, debe incluir dos entrada de fuente de alimentación auxiliar cuyo valor nominal será 125Vcc, además deberá permitir un rango de 88 - 250 Vcc/Vca 60Hz ( $\pm 20\%$ ).

#### 10.4 CONTACTO DE ALARMA

El reloj de red sincronizado por satélite, debe incluir contacto de alarma mecánico de forma (C) y un contacto temporizado de estado sólido de forma (A).

El contacto temporizado debe estar diseñado para probar un sistema externo que necesiten una temporización precisa para activar el inicio de un evento.

#### 10.5 PUERTO DE COMUNICACIÓN LOCAL

El reloj de red sincronizado por satélite, debe incluir un puerto de comunicación delantero Ethernet (ETH F) dirección del internet (IP)

#### 10.6 PUERTO COMUNICACIÓN TRASERO

El reloj de red sincronizado por satélite, debe incluir los siguientes tipos de puertos de comunicación:

- Dos puertos Ethernet 10/100BASE-T
- Dos puertos 100Base-FX MM LC

#### 10.7 ANTENA

El reloj de red sincronizado por satélite, debe incluir entrada de antena TNC, además debe incluir una antena con su kit de instalación. También debe incluir los elementos necesarios para la protección contra sobretensión y para la protección contra rayos.

#### 10.8 SALIDA DE TIEMPO FORMATO IRIG-B

El reloj de red sincronizado por satélite, debe incluir ocho salidas individuales para los formatos IRIG-B desmodulado PPS o KPPS.

#### 10.9 INFORMACIÓN LOCAL DISPLAY

El reloj de red sincronizado por satélite, debe incluir un display alfanúmero para la visualización de la hora, la precisión, las constelaciones de satélites, la latitud/longitud, etc.

## 10.10 COMUNICACIONES

La comunicación para configurar, cargar o leer la configuración y extraer los datos de alarma (sucesos, etc.) será a través de las puertas de comunicaciones que tengan configurado el protocolo propio del equipo.

La comunicación se realizara mediante el programa de comunicación del propio equipo, el mismo, debe permitir diálogo con el equipos, bien sea localmente (a través de un PC conectado a la puerta frontal) o remotamente (vía puertas posteriores con protocolo propio del equipo). Además debe cubrir todas las necesidades en cuanto a programación, ajustes, registros, informes, etc.

## 10.11 COMUNICACIÓN ORDENADOR PC

El programa debe está diseñado para dialogar directamente con el equipo, permitiendo la conexión desde un ordenador PC, tanto directamente a través de la puerta local como remotamente mediante el uso de un modem o por medio de TCP/IP en una LAN o WAN.

El programa del equipo, debe facilita el acceso sencillo y cómodo al usuario, además de toda la información disponible en el equipo con el que se dialoga, así como la realización de los cambios de ajustes posibles y la extracción de la información disponible en éstos en forma de registros o informes.

## 11. SWITCH DE COMUNICACIÓN PARA SUBESTACION, (Ver ficha anexo 5)

El switch de comunicación para subestación, debe ser basado en tecnología digital avanzada y diseñadas para proporcionar la máxima flexibilidad y versatilidad. También, debe soportar los protocolos de gestión SNMPv1, SNMPv2c y SNMPv3, así como los protocolos y servicio LLDP, GARP/GMRP, IGMP, NTP/SNTP, TACACS+ y RADIUS. Como conmutador de nivel 2 debe cumplir con las exigencias para su uso en la automatización de las subestaciones eléctricas conforme al estándar IEC 61850.

El switch de comunicación para subestación, debe soportar el estándar de sincronización de relojes IEEE 1588v2 (Precision time protocol) en modo transparent Clock (TC).

El switch de comunicación para subestación, debe ser accesible de forma local y remota, bien mediante consola local, servidor telnet y servicio SSH, o a través de un servidor web incorporado, HTTP o HTTPS.

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



### 11.1. NORMAS

El Switch de comunicación para subestación, objeto de esta especificación, se ajustarán a las siguientes normas:

- EN 60950: Seguridad eléctrica.
- EN 55022: Emisiones R.F.
- EN 60255-5: Rigidez dieléctrica.
- EN 61000-4-2: Inmunidad a las descargas electrostáticas.
- EN 61000-4-3: Inmunidad a los campos electromagnéticos permanentes de R.F.
- EN 61000-4-4: Inmunidad a los transitorios rápidos en ráfagas.
- EN 61000-4-5: Inmunidad a la onda de choque.
- EN 61000-4-6: Inmunidad a las perturbaciones conducidas por campos de R.F.
- EN 61000-4-8: Inmunidad a los campos magnéticos a frecuencia industrial.
- EN 61000-4-10: Inmunidad a los campos magnéticos oscilatorios amortiguados.
- EN 61000-4-13: Inmunidad a los armónicos de baja frecuencia.
- EN 61000-4-18: Inmunidad a la onda oscilatoria amortiguada
- EN 61000-4-29: Inmunidad a los huecos, interrupciones y variaciones de tensión en c.c.:
- EN 61000-4-11: Inmunidad a los huecos, interrupciones y variaciones de tensión en c.a.:
- IEEE 1613: Requisitos ambientales y de prueba para dispositivos de redes de comunicaciones en subestaciones eléctricas.
- IEC 61850: Redes de comunicaciones y Sistema en subestaciones eléctricas

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.

En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rige lo establecido en las normas ANSI o IEC.

### 11.2 DIMENSIONES

Las dimensiones, serán rack de 19" y 1U de altura normalizada. Además debe estar previstos para su montaje empotrado en armarios porta-racks.

### 11.3 ENTRADA FUENTE DE ALIMENTACIÓN

El Switch de comunicación para subestación, debe incluir dos entrada de fuente de alimentación auxiliar cuyo valor nominal será 125Vcc, además deberá permitir un rango de 80 - 250 Vcc/Vca 60Hz(±20%). También debe estar protegida mediante diodo inversión de polaridad.



#### 11.4 CONECTOR I/O

El Switch de comunicación para subestación, debe incluir una entrada y salida digital ambas gestionable vía SNMP, están aislada galvánicamente.

#### 11.5 ACCESO AL EQUIPO

El Switch de comunicación para subestación, debe ser gestionable de forma local y remota, bien mediante de consola a través de un servidor web incorporado, además debe operar con protocolo HTTP y/o HTTPS.

El equipo debe proporcionar una aplicación de consola de usuario, accesible a través de un conector DB9 estándar y que opere a 115200 bit/s.

La consola de usuario, en función de la identidad del mismo, debe proporcionar el acceso completo a la totalidad de los datos de configuración del equipo.

#### 11.6 CONTROL DE ACCESO

El control de acceso debe permitir determinar los nombres de usuarios y la contraseña asociada para los perfiles predeterminado: (Administrador e invitado).

El perfil de invitado únicamente tendrá acceso a las operaciones e consultar; Por el contrario, el perfil de administrador tendrá acceso a la totalidad de los datos de configuración del sistema.

#### 11.7 PUERTO E COMUNICACIONES

El Switch de comunicación para subestación, debe incluir los siguientes tipos de puertos de comunicación:

- Ocho puertos Ethernet 10/100BASE-T
- Ocho puertos 100Base-FX MM LC
- Ocho puertos 100Base-FX MM ST
- Dos puerto SFP (Gigabit Ethernet)

#### 11.8 PUERTO SFP

El Switch de comunicación para subestación, debe incluir los siguientes los módulos SFP.

#### 11.9 PUERTO RS-232

El Switch de comunicación para subestación, debe incluir un conector para mantenimiento IEA RS-232.

#### 11.10 SENALIZACIÓN DE LEDS

El Switch de comunicación para subestación, debe incluir leds específicos asociados a los módulos de comunicaciones.

### 11.11 OTRAS CARACTERÍSTICAS DEL SWITCH DE COMUNICACIÓN PARA SUBESTACIÓN

- Core de conmutación full dúplex Wired Speed.
- Detección automática de velocidad de puerto.
- STP y RSTP para resolución de bucles en la red y funcionamiento de anillos.
- Gestión de múltiples VLANs ( $\geq 250$  simultánea).
- Poder usar los campos de prioridad incluidos en el tag IEEE 802.1q, como el identificador DSCP incluido en la cabecera IP.
- Limitación de tráfico Broadcast y Multicast.
- Lista de control de acceso MAC y autenticación de usuarios 802.1X.
- Agrupación de enlaces mediante función LAG (Link Aggregation Group), estática según norma IEEE 802.1ad.
- Port mirroring.
- Enlaces en modo nativo VLAN.
- Interoperación con IED's (Intelligent Electronic Device) conforme al estándar IEC 61850.
- Compatible con el estándar de sincronización de relojes IEEE 1588v2 (precisión time protocol) en modo transparent Clock (TC) P2P.

### 11.12 CERTIFICANES

- CE
- Diseñado para aplicaciones industriales
- Diseñado para subestaciones eléctricas

## 12. ETIQUETADOS DEL TABLERO

El tablero Protección Transformador deberá llevar marcado y de forma indeleble, como mínimo:

- Nombre del fabricante.
- Referencia de los equipos y material.
- Año de fabricación.
- Serie del equipo.
- Tipo.
- Etiquetados de cable.
- Cualquier otro dato que el fabricante entienda que debe incluir

## 13. INGENIERÍA Y PLANOS

El oferente ganador deberá elaborar los planos eléctricos de acuerdo a la ingeniería suministrada por Edenorte Dominicana una vez sean adjudicada.

## 14. EMPAQUETADO

El empaquetado del Gabinete de Protección de Transformadores se realizará de tal modo que garantice la protección en el transporte y en el manejo de los mismos.

## 15. ALCANCE DE LA OFERTA

El ofertante adjuntará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible del cargador a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:

- Ficha técnica del tablero protección transformador, adjunta en el anexo 2 de este documento, completada con las características particulares del Tablero de Protección de Transformadores del fabricante.
- Plano del tablero protección transformador con las características eléctricas, dimensionales y mecánicas.
- Fotocopia de certificado de aseguramiento a la calidad.
- Catálogo comercial del tablero Protección transformador

## 16. ALCANCE DEL SUMINISTRO

### 16.1 DOCUMENTACIÓN

Dentro del alcance del suministro queda incluida:

- Documentación técnica correspondiente al equipo a suministrar.
- Planos del Gabinete de Protección de Transformadores en soporte magnético en formato Autocad.
- Copia de los ensayos de tipo realizados al Gabinete de Protección de Transformadores.

### 16.2 ENSAYOS

Dentro del alcance del suministro quedan incluidos los ensayos de diseño, de calidad y rutina.




## ANEXO 1: RELÉ PROTECCION SOBRECORRIENTE AT

Planilla de Datos Garantizados					
Relé Sobreorriente 125Vcc para alimentador, 1-5 Amps.				Código:	1005834
				Fecha Revisión:	12/08/2021
Descripción SAP: RELEY SOB INTEN 3F+N OCILLO 125VCC 1 y 5 Amp.				Área especialista:	Gerencia Subestaciones
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO	COMENTARIO
1	Empresa proveedora	.....	Inf. Fabricante		
2	Fabricación	.....	Inf. Fabricante		
3	Marca	.....	Inf. Fabricante		
4	Modelo (designación de fábrica)	.....	Inf. Fabricante		
5	Numero de parte (Relé) Obligatorio	.....	Inf. Fabricante		
6	País de origen	.....	Inf. Fabricante		
7	Norma de fabricación y ensayos, IEC, IEEE				
7.1	Programmable controllers - Part 3 Programming languages.	.....	IEC 61131-3		
7.2	Low-Voltage Switchgear and Controlgear Assemblies.	.....	IEC 61439		
7.3	Electrical Accessories - Circuit-Breakers for Overcurrent Protection for Household and Similar Installations - Part 2: Circuit-Breakers for AC and DC Operation	.....	IEC 60898		
7.4	Measuring relays and protection equipment and parts.	.....	IEC 60255		
7.5	Communication networks and systems in Substations and parts.	.....	IEC 61850		
7.6	Industrial communication networks High availability automation networks and parts.	.....	IEC 62439		
7.7	Communication network and system security –Introduction to Security issues and parts.	.....	IEC TS 62351		
7.8	Optical fibres.	.....	IEC 60793		
7.9	Optical fibre cables	.....	IEC 60794		
7.10	Environmental Testing	.....	IEC 60068		
7.11	Electromagnetic Compatibility	.....	IEC 61000		
7.12	Degrees of protection provided by enclosures.	.....	IEC 60529		
7.13	IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems.	.....	IEEE 1588		
7.14	IEEE Standard Environmental and Testing Requirements for Communications Networking Devices Installed in Electric Power Substations (last version	.....	IEEE 1613		
8	Material	.....	Relé protección sobrecorriente para alimentador		
9	Características General				
9.1	Montaje equipos	.....	Rack 19		

9.2	Alto	.....	3U		
9.3	Temperatura	....	-40° a +85°C -40° a +185°F		
9.4	Vibraciones (sinusoidal)		IEC-60255-21-1 Clase I		
9.5	Choques y sacudidas		IEC-60255-21-2 Clase I		
9.6	Niveles de protección externa		IEC-60529 / IEC 60068-2-75		
9.7	Símica		IEC 60255-21-3 clase 2		
<b>10</b>	<b>Alimentación</b>				
10.1	Entrada voltaje fuente de alimentación	Vcc	125		
10.2	Rango de voltaje entrada fuente alimentación	Vcc	48 - 250		
10.3	Inversión de polaridad de la fuente de alimentación	....	Incluido		
<b>11</b>	<b>Entrada tensión</b>				
11.1	Entrada de tensión nominal	Vca	50 a 230		
11.2	Capacidad Térmica de entrada de tensión	Vca	300 Vca (en permanencia) 400 Vca (durante 10s)		
11.3	Carga de los circuitos de tensión (110/120 Vca)	VA	0,1		
<b>12</b>	<b>Entrada de corriente</b>				
12.1	Entrada de corriente nominal fase, neutro Configurable desde equipo	A	1 - 5		
12.2	Capacidad térmica entrada de corriente	A	20 (en permanencia), 62.5 durante 3s, 300 durante 1s		
12.3	Carga de los circuitos de corriente (In = 5 A o 1 A)	VA	<0,05		
<b>13</b>	<b>Protección</b>				
13.1	Sobreintensidad 3 fase y neutro (3x50/51+50N/51N)	....	Incluido		
13.2	Sobreintensidad secuencia inversa (50Q/51Q)	....	Incluido		
13.3	Unidades direccionales (3x67+67N +67Q+67P)	....	Incluido		
13.4	Fallo del interruptor (50BF)	....	Incluido		
13.5	Sobreintensidad de tierra (67N/67Q)	....	Incluido		
13.6	Subfrecuencia 81m, sobrefrecuencia 81M, y derivada e frecuencia 81D	....	Incluido		
13.7	Unidad de sobretensión (3x 59)	....	Incluido		
13.8	Unidad de mínima tensión (3x27)	....	Incluido		
13.9	Unidad de sobretensión (1x 59)	....	Incluido		
13.10	Amplio abanico de curvas IEC, IEEE	....	Incluido		
13.11	Reenganchador trifásico (79)	....	Incluido		
13.12	Sincronismo	....	Incluido		
<b>14</b>	<b>Entrada Digital</b>				
14.1	Mínima cantidad entradas digitales	....	≥22		
14.2	Voltaje nominal	Vcc	125		
12.3	Activación de entrada digital	Vcc	> 68% tensión		

			nominal		
<b>15</b>	<b>Salidas auxiliares, disparo y cierre</b>				
15.1	Cantidad de salida		12		
15.2	Salida para uso de disparo		2		
15.3	Capacidad de cierre		Según IEEE C37.90: 1989; Capacidad de interrupción y capacidad cíclica según IEC 60255-23 [IEC 255-23]: 1994.		
15.4	Tensión de conexión	Vcc	250		
15.5	Corriente en servicio continuo	A	16		
15.6	Corriente límite máximo	A	50 o 60 en 1s		
<b>15</b>	<b>Puerto de comunicación local</b>				
15.1	Mínimo puerto de comunicación local	....	1		
15.2	Puerto local	....	RS232		
<b>17</b>	<b>Puerto de comunicaciones remotos</b>				
17.1	Mínimo cantidad de puerto remoto	....	4		
17.2	Puerto Remoto Ethernet 10/100Base-T	....	Incluido		
17.3	Puerto remoto 100base –FX	....	Incluido		
17.4	Puerto remoto Serial Fibra óptica MM ST	....	Incluido		
17.5	Puerto remoto RS232/485	....	Incluido		
<b>18</b>	<b>Protocolo de comunicación</b>				
18.1	Dnp3 TC-IP	....	Incluido		
18.2	Dnp3 serial	....	Incluido		
18.3	IEC 61850 GOOSE	....	Incluido		
18.4	IEC 61850 MMS	....	Incluido		
18.5	Certificado de conformidad IEC 61850 KEMA	....	Incluido		
<b>19</b>	<b>Sincronización Horaria (Reloj)</b>				
19.1	IRG-B	....	Incluido		
19.2	Tipo de conector	....	BNC		
19.3	Precisión sincronización	....	±1ms		
19.4	SNTP	....	Incluido		
<b>20</b>	<b>Información local (display alfanumérico)</b>				
20.1	Último disparo y estado del reenganchador	....	Incluido		
20.2	Unidades arrancadas	....	Incluido		
20.3	Unidades activadas	....	Incluido		
20.4	Estado de las entradas y salidas	....	Incluido		
20.5	Registros de sucesos	....	Incluido		
20.6	Informe de faltas	....	Incluido		
20.7	Histórico de Intensidades, tensiones, potencias, factor de potencia y energías u otras	....	Incluido		
20.8	Magnitudes calculadas.	....	Incluido		
20.9	Intensidades de fases y neutros y sus ángulos	....	Incluido		
20.10	Tensiones de las tres fases y neutro y sus ángulos	....	Incluido		
20.11	Tensión de sincronismo	....	Incluido		
20.12	Intensidad máxima y mínima	....	Incluido		
20.13	Tensión máxima y mínima	....	Incluido		

20.14	Intensidades de secuencia positiva, negativa	....	Incluido		
20.15	Tensiones de secuencia positiva, negativa	....	Incluido		
20.16	Potencias activa, reactiva, aparente y factor de potencia, Potencias máximas y mínimas	....	Incluido		
20.17	Frecuencia	....	Incluido		
20.18	Energía	....	Incluido		
21	Registrador de Evento				
21.1	Consulta de registro y gestión remoto por software propietario	....	Incluido		
21.2	Registro Oscilográfico	....	Incluido		
21.3	Sucesos	....	Incluido		
21.4	Falta	....	Incluido		
22	Lógica Programable				
22.1	Configuración de lógica	....	Incluido		
23	Control Local				
23.1	Operación local	....	Incluido		
24	Supervisión de la tensión de alimentación				
24.1	Supervisión voltaje fuente de alimentación	....	Incluido		
25	Otros Suministros				
25.1	Documentación técnica correspondiente al equipo a suministrar.	....	Incluido		
25.2	Copia de los ensayos de tipo realizados al relé.	....	Incluido		
25.3	Cable RS232 (Interface Usuario)	....	Incluido		
25.4	Software para la configuración del equipo	....	Incluido		
26	Garantía.	Año	10		
26.1	Certificado de garantía de fábrica) Obligatorio	....	Inf. Fabricante		
* A indicar por el oferente					
<div><div></div><div><div></div><div>Fecha de la oferta</div></div></div>					
	Jose Villa M. Gerencia de Subestaciones	Nombre y firma del oferente			
Comentarios:					




## ANEXO 2: RELÉ PROTECCION DIFERENCIAL 87T

Planilla de Datos Garantizados					
Relé de Protección Diferencial 125Vdc, 2 Devanados, 1-5 Amps.				Código:	1005781
				Fecha Revisión:	12/08/2021
Descripción SAP: RELEY PROTECC DIF TRANSF DESV 125 VCC 1 - 5 Amps.				Área especialista:	Gerencia Subestaciones
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO	COMENTARIO
1	Empresa proveedora	.....	*		
2	Fabricación	.....	*		
3	Marca	.....	*		
4	Modelo (designación de fábrica)	.....	*		
5	Numero de parte (Relé) Obligatorio	.....	*		
6	País de origen	.....	*		
7	<b>Norma de fabricación y ensayos IEC, IEEE</b>				
7.1	Programmable controllers - Part 3 Programming languages.	.....	IEC 61131-3		
7.2	Low-Voltage Switchgear and Controlgear Assemblies.	.....	IEC 61439		
7.3	Electrical Accessories - Circuit-Breakers for Overcurrent Protection for Household and Similar Installations - Part 2: Circuit-Breakers for AC and DC Operation	.....	IEC 60898		
7.4	Measuring relays and protection equipment and parts.	.....	IEC 60255		
7.5	Communication networks and systems in Substations and parts.	.....	IEC 61850		
7.6	Industrial communication networks High availability automation networks and parts.	.....	IEC 62439		
7.7	Communication network and system security –Introduction to Security issues and parts.	.....	IEC TS 62351		
7.8	Optical fibres.	.....	IEC 60793		
7.9	Optical fibre cables	.....	IEC 60794		
7.10	Environmental Testing	.....	IEC 60068		
7.11	Electromagnetic Compatibility	.....	IEC 61000		
7.12	Degrees of protection provided by enclosures.	.....	IEC 60529		
7.13	IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems.	.....	IEEE 1588		
7.14	IEEE Standard Environmental and Testing Requirements for Communications Networking Devices Installed in Electric Power Substations (last version	.....	IEEE 1613		
8	Material	.....	Relé protección diferencial para transformador 87T		
9	<b>Características General</b>				
9.1	Montaje equipos	.....	Rack 19		

9.2	Alto	.....	3U		
9.3	Temperatura	....	-40° a +85°C -40° a +185°F		
<b>10</b>	<b>Alimentación</b>				
10.1	Entrada voltaje fuente de alimentación	Vcc	125		
10.2	Rango de voltaje entrada fuente alimentación	Vcc	48 - 250		
10.3	Inversión de polaridad de la fuente de alimentación	....	Incluido		
<b>11</b>	<b>Entrada tensión</b>				
11.1	Entrada de tensión nominal	Vca	50 a 230		
11.2	Capacidad Térmica de entrada de tensión	Vca	300 Vca (en permanencia) 600 Vca (durante 10s)		
11.3	Carga de los circuitos de tensión (110/120 Vca)	VA	0,55		
<b>12</b>	<b>Entrada de corriente</b>				
12.1	Entrada de corriente nominal fase, neutro Configurable desde equipo	A	1 - 5		
12.2	Capacidad térmica entrada de corriente	A	20 (en permanencia), 250 durante 3s, 500 durante 1s		
12.3	Carga de los circuitos de corriente (In = 5 A o 1 A)	VA	<0,2		
12.4	Cantidad de devanado	....	3		
<b>13</b>	<b>Protección</b>				
13.1	Unidad diferencial de porcentaje	....	Incluido		
13.2	Unidad diferencial instantánea	....	Incluido		
13.3	Pendiente 1	....	Incluido		
13.4	Pendiente 2	....	Incluido		
13.5	Unidad 1 y 2 restringida a tierra	....	Incluido		
13.6	Restricción por segundo armónico	....	Incluido		
13.7	Restricción por quinto armónico	....	Incluido		
13.9	Sobrecorriente de tiempo de fase	....	Incluido		
13.10	Sobrecorriente de tiempo de neutro	....	Incluido		
13.11	Sobrecorriente de secuencia negativa	....	Incluido		
13.12	Fallo del interruptor	....	Incluido		
13.13	Elementos de Voltaje	....	Incluido		
13.14	Elemento de frecuencia	....	Incluido		
13.15	Unidad de sobre excitación	....	Incluido		
13.16	Amplio abanico de curvas IEC, IEEE/US	....	Incluido		
<b>14</b>	<b>Entrada Digital</b>				
14.1	Mínima cantidad entradas digitales	....	22		
14.2	Voltaje nominal	Vcc	125		
12.3	Activación de entrada digital	Vcc	> 68% tensión nominal		
<b>15</b>	<b>Salidas auxiliares, disparo y cierre</b>				
15.1	Cantidad de salida		12		
15.2	Salida para uso de disparo		6		
15.3	Capacidad de cierre		Según IEEE C37.90: 1989; Capacidad de interrupción y		


			capacidad cíclica según IEC 60255-23 [IEC 255-23]: 1994.		
15.4	Tensión de conexión	Vcc	250		
15.5	Corriente en servicio continuo	A	16		
15.6	Corriente límite máximo	A	50 o 60 en 1s		
<b>16</b>	<b>Puerto de comunicación local</b>				
16.1	Mínimo puerto de comunicación local	....	1		
16.2	Puerto local	....	RS232		
<b>17</b>	<b>Puerto de comunicaciones remotos</b>				
17.1	Mínimo cantidad de puerto remoto	....	4		
17.2	Puerto Remoto Ethernet 10/100Base-T	....	Incluido		
17.3	Puerto remoto 100base –FX	....	Incluido		
17.4	Puerto remoto Serial Fibra óptica MM ST	....	Incluido		
17.5	Puerto remoto RS232/485	....	Incluido		
<b>18</b>	<b>Protocolo de comunicación</b>				
18.1	Dnp3 TC-IP	....	Incluido		
18.2	Dnp3 serial	....	Incluido		
18.3	IEC 61850 GOOSE	....	Incluido		
18.4	IEC 61850 MMS	....	Incluido		
18.5	Certificado de conformidad IEC 61850 KEMA	....	Incluido		
<b>19</b>	<b>Sincronización Horaria (Reloj)</b>				
19.1	IRG-B	....	Incluido		
19.2	Tipo de conector	....	BNC		
19.3	Precisión sincronización	....	±1ms		
19.4	SNTP	....	Incluido		
<b>20</b>	<b>Información local (display alfanumérico)</b>				
20.1	Actuaciones de protección	....	Incluido		
20.2	Último disparo.	....	Incluido		
20.3	Registros de sucesos.	....	Incluido		
20.4	Informe de faltas.	....	Incluido		
20.5	Histórico de intensidades, tensión, potencia, factor de potencia y energía u otras magnitudes calculadas.	....	Incluido		
20.6	Intensidades de fases, neutros calculados y de tierra y sus ángulos por devanado.	....	Incluido		
20.7	Intensidades diferenciales de cada fase, intensidades de frenado de cada fase, intensidades diferenciales de armónicos de cada fase (de 2º a 5º orden) e intensidades diferenciales de neutro de cada canal de puesta a tierra.	....	Incluido		
20.8	Tensión de fase y de neutro y sus ángulos	....	Incluido		
20.9	Intensidades máximas y mínimas.	....	Incluido		
20.10	Tensiones máximas y mínimas.	....	Incluido		
20.11	Intensidades de secuencia positiva, negativa y homopolar de cada devanado	....	Incluido		
20.12	Potencias activa, reactiva, aparente y factor de potencia. - Potencias máximas y mínimas.	....	Incluido		
<b>21</b>	<b>Registrador de Evento</b>				
21.1	Consulta de registro y gestión remoto por software propietario	....	Incluido		

21.2	Registro Oscilográfico	....	Incluido		
21.3	Sucesos	....	Incluido		
21.4	Falta	....	Incluido		
22	Lógica Programable				
22.1	Configuración de lógica	....	Incluido		
23	Control Local				
23.1	Operación local	....	Incluido		
24	Supervisión de la tensión de alimentación				
24.1	Supervisión voltaje fuente de alimentación	....	Incluido		
25	Otros Suministros				
25.1	Documentación técnica correspondiente al equipo a suministrar.	....	Incluido		
25.2	Copia de los ensayos de tipo realizados al relé.	....	Incluido		
25.3	Cable RS232 (Interface Usuario)	....	Incluido		
25.4	Software para la configuración del equipo	....	Incluido		
26	Garantía.	Año	10		
26.1	Certificado de garantía de fábrica) Obligatorio	....	Inf. Fabricante		
* A indicar por el oferente					
			Fecha de la oferta		
					
	Jose Villa M. Gerencia de Subestaciones		Nombre y firma del oferente		
Comentarios:					

## ANEXO 3: MODULO I/O ENTRADA Y SALDA, TERMINAL DE CONTROL

Planilla de Datos Garantizados					
MODULO I/O 80 ENTRADA Y 16 SALIDA DIGITAL, TERMINAL DE CONTROL				Código:	1013568
				Fecha Revisión:	14/05/2021
Descripción SAP: MODULO I/O 80 ENTRADA Y 16 SALIDA DIGITAL				Área especialista:	Gerencia Subestaciones
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO	COMENTARIO
1	Empresa proveedora	.....	Inf. Fabricante		
2	Fabricación	.....	Inf. Fabricante		
3	Marca	.....	Inf. Fabricante		
4	Modelo (designación de fábrica)	.....	Inf. Fabricante		
5	Numero de parte (Relé) Obligatorio	.....	Inf. Fabricante		
6	País de origen	.....	Inf. Fabricante		
7	<b>Norma de fabricación y ensayos, IEC, IEEE</b>				
7.1	Programmable controllers - Part 3 Programming languages.	.....	IEC 61131-3		
7.2	Measuring relays and protection equipment and parts.	.....	IEC 60255		
7.3	Communication networks and systems in Substations and parts.	.....	IEC 61850		
7.4	Industrial communication networks High availability automation networks and parts.	.....	IEC 62439		
7.5	Environmental Testing	.....	IEC 60068		
7.6	Electromagnetic Compatibility	.....	IEC 61000		
7.7	IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems.	.....	IEEE 1588		
7.8	IEEE Standard Environmental and Testing Requirements for Communications Networking Devices Installed in Electric Power Substations (last version)	.....	IEEE 1613		
8	<b>Material</b>	.....	Relé Modulo I/O 80 Entrada Y 16 Salida Digital (Terminal De Control)		
9	<b>Características General</b>				
9.1	Montaje equipos	.....	Rack 19		
9.2	Alto	.....	6U		
9.3	Temperatura	....	-40° a +85°C -40° a +185°F		
9.4	Vibraciones (sinusoidal)		IEC-60255-21-1 Clase I		
9.5	Choques y sacudidas		IEC-60255-21-2 Clase I		
9.6	Niveles de protección externa		IEC-60529 / IEC 60068-2-75		
9.7	Símica		IEC 60255-21-3 clase 2		
10	<b>Alimentación</b>				

10.1	Entrada voltaje fuente de alimentación	Vcc	125		
10.2	Rango de voltaje entrada fuente alimentación	Vcc	48 - 250		
10.3	Inversión de polaridad de la fuente de alimentación	....	Incluido		
<b>11</b>	<b>Entrada Digital</b>				
11.1	Mínima cantidad entradas digitales	....	≥80		
11.2	Voltaje nominal	Vcc	125		
11.3	Activación de entrada digital	Vcc	> 68% tensión nominal		
<b>12</b>	<b>Salidas auxiliares</b>				
12.1	Cantidad de salida		16		
12.2	Tensión de conexión	Vcc	250		
12.3	Corriente en servicio continuo	A	16		
12.4	Corriente límite máximo	A	50 o 60 en 1s		
<b>13</b>	<b>Puerto de comunicación local</b>				
13.1	Mínimo puerto de comunicación local	....	1		
13.2	Puerto local	....	RS232		
<b>14</b>	<b>Puerto de comunicaciones remotos</b>				
14.1	Mínimo cantidad de puerto remoto	....	4		
14.2	Puerto Remoto Ethernet 10/100Base-T	....	Incluido		
14.3	Puerto remoto 100base –FX	....	Incluido		
14.4	Puerto remoto Serial Fibra óptica MM ST	....	Incluido		
14.5	Puerto remoto RS232/485	....	Incluido		
<b>15</b>	<b>Protocolo de comunicación</b>				
15.1	Dnp3 TC-IP	....	Incluido		
15.2	Dnp3 serial	....	Incluido		
15.3	IEC 61850 GOOSE	....	Incluido		
15.4	IEC 61850 MMS	....	Incluido		
15.5	Certificado de conformidad IEC 61850 KEMA	....	Incluido		
<b>16</b>	<b>Sincronización Horaria (Reloj)</b>				
16.1	IRG-B	....	Incluido		
16.2	Tipo de conector	....	BNC		
16.3	Precisión sincronización	....	±1ms		
16.4	SNTP	....	Incluido		
<b>17</b>	<b>Información local (display alfanumérico)</b>				
17.1	Estado de las entradas y salidas	....	Incluido		
17.2	Tensión de la alimentación (Vcc)	....	Incluido		
<b>18</b>	<b>Registrador de Evento</b>				
18.1	Consulta de registro y gestión remoto por software propietario	....	Incluido		
18.2	Sucesos	....	Incluido		
<b>19</b>	<b>Lógica Programable</b>				
19.1	Configuración de lógica	....	Incluido		
<b>20</b>	<b>Control Local</b>				
20.1	Operación local	....	Incluido		
<b>21</b>	<b>Supervisión de la tensión de alimentación</b>				
21.1	Supervisión voltaje fuente de alimentación	....	Incluido		
<b>22</b>	<b>Otros Suministros</b>				
22.1	Documentación técnica correspondiente al equipo a suministrar.	....	Incluido		
22.2	Copia de los ensayos de tipo realizados al	....	Incluido		


	relé.				
22.3	Cable RS232 (Interface Usuario)	....	Incluido		
22.4	Software para la configuración del equipo	....	Incluido		
23	Garantía.	Año	10		
23.1	Certificado de garantía de fábrica) Obligatorio	....	Inf. Fabricante		
<b>* A indicar por el oferente</b>					
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <hr style="width: 150px;"/> <p>Fecha de la oferta</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">             Jose Villa M. Gerencia de Subestaciones           </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">             Nombre y firma del oferente           </div> </div>					
Comentarios:					

## ANEXO 4: RELOJ DE RED SINCRONIZADO POR SATELITE

Planilla de Datos Garantizados					
RELOJ SATELITAL PARA SUBESTACIÓN ( RELOJ DE RED SINCRONIZADO POR SATELITE)				Código:	2016471
				Fecha Revisión:	12/08/2021
Descripción SAP: RELOJ SATELITAL PARA SUBESTACIÓN				Área especialista:	Gerencia Subestaciones
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO	COMENTARIO
1	Empresa proveedora	.....	Inf. Fabricante		
2	Fabricación	.....	Inf. Fabricante		
3	Marca	.....	Inf. Fabricante		
4	Modelo (designación de fábrica)	.....	Inf. Fabricante		
5	Numero de parte (Reloj Satelital) Obligatorio	.....	Inf. Fabricante		
6	País de origen	.....	Inf. Fabricante		
7	<b>Norma de fabricación y ensayos, IEC, IEEE</b>				
7.1	IEC 60255-25:2000	.....	Inf. Fabricante		
7.2	IEC 60255-22-6:2001	.....	Inf. Fabricante		
7.3	IEC 61000-4-6:2008	.....	Inf. Fabricante		
7.4	IEC 60255-22-3:2007	.....	Inf. Fabricante		
7.5	IEC 61000-4-3:2008	.....	Inf. Fabricante		
7.6	IEC 60255-22-2:2008	.....	Inf. Fabricante		
7.7	IEC 60255-22-2:2008	.....	Inf. Fabricante		
7.8	IEEE C37.90.3-2001	.....	Inf. Fabricante		
7.9	IEC 60255-22-1:2007	.....	Inf. Fabricante		
7.10	IEC 60255-22-4:2008	.....	Inf. Fabricante		
7.11	IEC 60255-22-5:2008	.....	Inf. Fabricante		
7.12	IEC 61000-4-8:2009	.....	Inf. Fabricante		
7.13	IEC 61000-4-9:2001	.....	Inf. Fabricante		
7.14	IEC 61000-4-10:2001	.....	Inf. Fabricante		
7.15	IEC 60255-11:2008		Inf. Fabricante		
7.16	IEC 60255-11:2008		Inf. Fabricante		
8	<b>Material</b>	.....	Reloj Satelital para subestación		
9	<b>Características General</b>				
9.1	Montaje equipos	.....	Rack 19		
9.2	Alto	.....	1U		
9.3	Temperatura	....	-40° a +85°C -40° a +185°F		
9.4	Vibraciones (sinusoidal)		IEC-60255-21-1 Clase I		
9.5	Choques y sacudidas		IEC-60255-21-2 Clase I		
9.6	Símica		IEC 60255-21-3 clase 2		
10	<b>Alimentación</b>				
10.1	Entrada voltaje fuente de alimentación	Vcc	125		
10.2	Cantidad de fuente de alimentación	....	2		
10.3	Rango de voltaje entrada fuente	Vcc	88- 250		




	alimentación				
10.4	Inversión de polaridad de la fuente de alimentación	....	Incluido		
<b>11</b>	<b>Contacto de Alarma</b>				
11.1	Cantidad de salida		2		
11.2	Tensión de conexión	Vcc	24-250		
<b>12</b>	<b>Puerto de comunicación local</b>				
11.1	Mínimo puerto de comunicación local	....	1		
11.2	Puerto local	....	Ethernet		
<b>13</b>	<b>Puerto de comunicación trasero</b>				
13.1	Mínimo cantidad de puerto remoto	....	4		
13.2	(2) Puerto Remoto Ethernet 10/100Base-T	....	Incluido		
13.3	(2) Puerto remoto 100base –FX	....	Incluido		
<b>14</b>	<b>Puerto BNC estándar para IRIG-B</b>				
14.1	Cantidad de puerto IRG-B	....	8		
14.2	Tipo de conector	....	BNC		
<b>15</b>	<b>Antena</b>				
15.1	Constelaciones	GPS/ GLONASS			
15.2	Banda de Frecuencia	MHz	1575.42±2 1570-1606		
15.3	Ganancia LNA	dB	>40		
15.4	Impedancia Nominal	Ohmios	50		
15.5	Temperatura de Operación	°C	-50/+85		
15.6	Humedad	%	95		
15.7	Protección intemperie	IP68	Incluido		
15.8	Conector TNC	....	Incluido		
15.9	Protección intemperie	....	Incluido		
15.10	Cable LMR-400 para entrada	m	152		
15.11	Cable RG-58 para salida	m	152		
15.12	Kit para montaje de antena	....	Incluido		
15.13	Protección contra sobretensión y rayos	....	Incluido		
<b>16</b>	<b>Información local (display alfanumérico)</b>				
16.1	Horas	....	Incluido		
16.2	Precisión	....	Incluido		
16.3	Satélites	....	Incluido		
16.4	Latitud	....	Incluido		
16.5	Longitud	....	Incluido		
16.6	Latitud/Longitud	....	Incluido		
<b>17</b>	<b>Registrador de Evento</b>				
17.1	Alarma	....	Incluido		
17.2	Sucesos	....	Incluido		
<b>18</b>	<b>Otras Características</b>				
18.1	Pantalla LCD Multifunción	....	Incluido		
18.2	Interfaz gráfica de usuario	....	Incluido		
18.3	Led de estado	....	Incluido		
18.4	Señal de satélite para entrada de tiempo de GPS y Glonass	....	Incluido		
18.5	Tiempo de entrega NTP	µs	±100		
18.6	Precisión a UTC	ns	±40		
18.7	Precisión pico a UTC	ns	±100		
18.8	Trampas SNMP para notificación de usuario	....	Incluido		
18.9	Puerto DB- 9 para IRIG-B		1		

<b>19</b>	<b>Otros Suministros</b>				
19.1	Documentación técnica correspondiente al equipo a suministrar.	....	Incluido		
19.2	Copia de los ensayos de tipo realizados al reloj satelital.	....	Incluido		
19.3	Cable (Interface Usuario)	....	Incluido		
19.4	Software para la configuración del equipo	....	Incluido		
<b>20</b>	<b>Garantía.</b>	Año	10		
<b>20.1</b>	<b>Certificado de garantía de fábrica) Obligatorio</b>	....	Inf. Fabricante		
<p><b>* A indicar por el oferente</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="border-top: 1px solid black; width: 40%; text-align: center;"> <p>Fecha de la oferta</p> </div> </div>					
	Jose Villa M. Gerencia de Subestaciones		Nombre y firma del oferente		
Comentarios:					

## ANEXO 5: SWITCH PARA SUBESTACION ELÉCTRICA

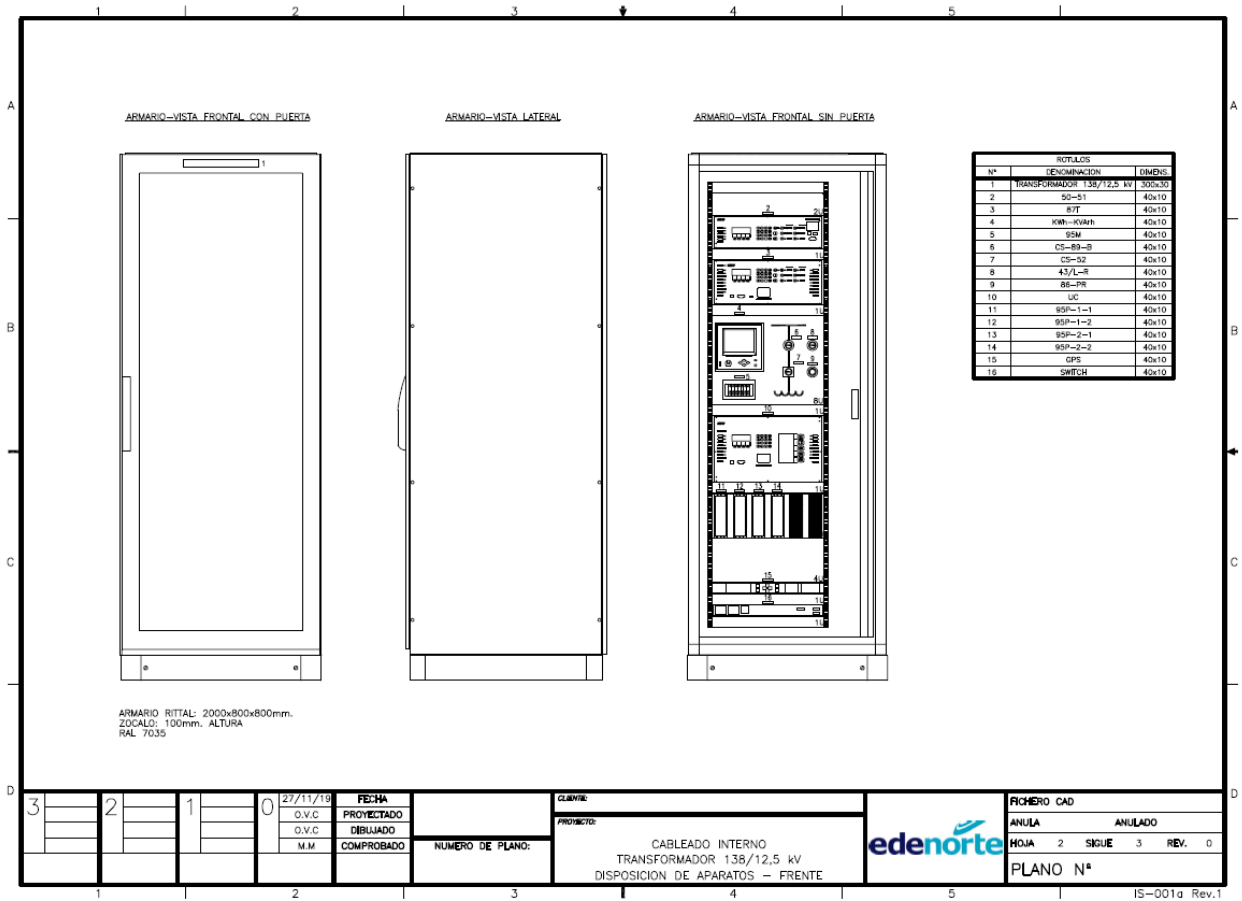
Planilla de Datos Garantizados					
SWITCH DE COMUNICACIÓN PARA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA				Código:	2016527
				Fecha Revisión:	12/08/2021
Descripción SAP: SWITCH DE COMUNICACIÓN PARA SUBESTACIÓN				Área especialista:	Gerencia Subestaciones
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO	COMENTARIO
1	Empresa proveedora	.....	*		
2	Fabricación	.....	*		
3	Marca	.....	*		
4	Modelo (designación de fábrica)	.....	*		
5	Numero de parte (Switch de comunicación para subestación ) Obligatorio	.....	*		
6	País de origen	.....	*		
7	<b>Norma de fabricación y ensayos, IEC, IEEE</b>				
7.1	EN 60950 Seguridad eléctrica	.....	*		
7.2	EN 55022: Emisiones R.F	.....	*		
7.3	EN 60255-5: Rigidez dieléctrica	.....	*		
7.4	EN 61000-4-2: inmunidad a las descarga electrostáticas	.....	*		
7.5	EN 61000-4-3: Inmunidad a los campos electromagnéticos permanentes de R.F	.....	*		
7.6	EN 61000-4-4: Inmunidad a los transitorios rápidos en ráfagas	.....	*		
7.7	EN 61000-4-5: Inmunidad a la onda de choque	.....	*		
7.8	EN 61000-4-6: Inmunidad a las perturbaciones conducidas por campos de R.F	.....	*		
7.9	EN 61000-4-8: Inmunidad a los campos magnéticos a frecuencia industrial	.....	*		
7.10	EN 61000-4-10: Inmunidad a los campos magnéticos oscilatorios amortiguados EN 6100-4-13: Inmunidad a los armónicos de baja frecuencia	.....	*		
7.11	EN 61000-4-18: Inmunidad a la onda oscilatoria amortiguada	.....	*		
7.12	EN 61000-4-29: Inmunidad a los huecos, interrupciones y variaciones de tensión en c.c.:	.....	*		
7.13	EN 61000-4-11: Inmunidad a los huecos, interrupciones y variaciones de tensión en c.a.:	.....	*		
7.14	IEEE 1613: Requisitos ambientales y de prueba para dispositivos de redes de comunicaciones en subestaciones eléctricas.	.....	*		
7.15	IEC 61850: Redes de comunicaciones y Sistema en subestaciones eléctricas	.....	*		
8	<b>Material</b>	.....	Switch de comunicación para subestación eléctrica		

<b>9</b>	<b>Características General</b>				
9.1	Montaje equipos	.....	Rack 19		
9.2	Alto	.....	1U		
9.3	Rango de Temperatura	....	-25° a +70°C -13° a +158°F		
9.4	Humedad relativa		No superior al 95% según IEC 721-3-3 clase 3K5 (climatograma 3K5)		
<b>10</b>	<b>Alimentación</b>				
10.1	Entrada voltaje fuente de alimentación	Vcc	125		
10.2	Cantidad de fuente de alimentación	....	2		
10.3	Rango de voltaje entrada fuente alimentación	Vcc	80- 250		
10.4	Inversión de polaridad de la fuente de alimentación	....	Incluido		
<b>11</b>	<b>Contacto I/O</b>				
11.1	Entrada digital	....	1		
11.2	Salida Digital	....	1		
<b>12</b>	<b>Acceso al equipo</b>				
12.1	Local	....	Incluido		
12.2	Remoto	....	Incluido		
12.3	Mediante consola	....	Incluido		
12.4	A través de servidor	....	Incluido		
<b>13</b>	<b>Puerto de comunicaciones</b>				
13.1	Mínimo cantidad de puerto	....	24		
13.2	Ocho Puerto Remoto Ethernet 10/100Base-T	....	Incluido		
13.3	Ocho Puerto remoto 100base –FX LC	....	Incluido		
13.4	Ocho Puerto remoto 100base –FX ST	....	Incluido		
<b>14</b>	<b>Otras características</b>				
14.1	Core de conmutación full dúplex Wired Speed.	....	Incluido		
14.2	Detección automática de velocidad de puerto.	....	Incluido		
14.3	STP y RSTP para resolución de bucles en la red y funcionamiento de anillos.	....	Incluido		
14.4	Gestión de múltiples VLANs (≥250 simultánea)	....	Incluido		
14.5	Poder usar los campos de prioridad incluidos en el tag IEEE 802.1q, como el identificador DSCP incluido en la cabecera IP.	....	Incluido		
14.6	Limitación de tráficos Broadcast y Multicast.	....	Incluido		
14.7	Lista de control de acceso MAC y autenticación de usuarios 80231X	....	Incluido		
14.8	Agrupación de enlaces mediante función LAG (Link Aggregation Group), estática según norma IEEE 802.1ad.	....	Incluido		
14.9	Port mirroring	....	Incluido		
14.10	Enlaces en modo nativo VLAN.	....	Incluido		
14.11	Interoperación con IEDs (Intelligent Electronic Device) conforme al estándar IEC 61850.	....	Incluido		
14.12	Compatible con el estándar de sincronización de relojes IEEE 1588v2 (precisión time	....	Incluido		
14.13	Protocol) en modo transparent Clock (TC) P2P.	....	Incluido		

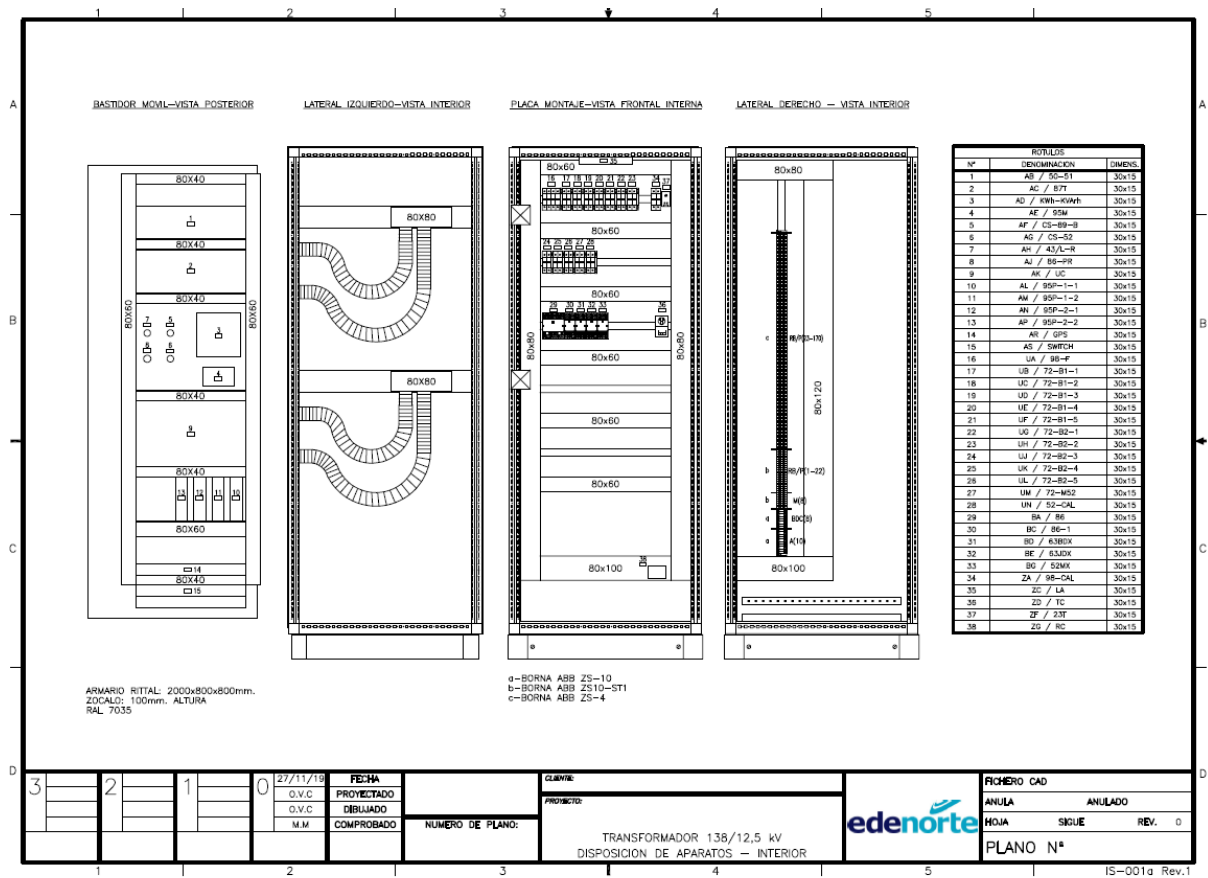
<b>15</b>	<b>Certificaciones</b>				
15.1	CE				
15.2	Diseñado para aplicaciones Industriales				
15.3	Diseñado para subestaciones eléctricas				
<b>16</b>	<b>Otros Suministros</b>				
16.1	Documentación técnica correspondiente al equipo a suministrar.	....	Incluido		
16.2	Copia de los ensayos de tipo realizados al reloj satelital.	....	Incluido		
16.3	Cable (Interface Usuario)	....	Incluido		
16.4	Software para la configuración del equipo	....	Incluido		
<b>17</b>	<b>Garantía.</b>	Año	10		
<b>17.1</b>	<b>Certificado de garantía de fábrica) Obligatorio</b>	....	Inf. Fabricante		
<b>* A indicar por el oferente</b>					
					
Fecha de la oferta					
	Jose Villa M. Gerencia de Subestaciones		Nombre y firma del oferente		
Comentarios:					

## ANEXO 6: DISPOSICIÓN DE EQUIPOS

■ VISTA FRONTAL



■ VISTA INTERIOR



▪ **VISTA APETURA PUERTA Y AGUJEROS DE ANCLAJE**

