



# ET-AT602 Controladores de bahía para subestaciones AT/AT y AT/MT de ENEL Codensa ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

<b>Revisión #:</b>	<b>Entrada en vigencia:</b>
1	21 Noviembre 2022



Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en <https://likinormas.enelcol.com.co>





## 1. OBJETO

---

Esta [especificación técnica](#) tiene por objeto establecer los requisitos generales que debe cumplir el suministro, de las unidades controladoras de bahía (UCB) para subestaciones AT/AT y AT/MT de Enel Colombia.

## 2. ALCANCE

---

Suministro de UCB's a ser instaladas en S/E AT/AT y AT/MT de Enel Colombia.

La instalación, conexión programación, supervisión de pruebas y puesta en [servicio](#) de los controladores será efectuada por Enel Colombia.

La programación de los equipos se ejecutará de acuerdo con la ingeniería y lógicas previamente aprobadas y entregadas por Enel Colombia al proveedor de los equipos.

## 3. ESPECIFICACIONES GENERALES

---

A continuación se presentan las especificaciones generales que aplican. En caso de discrepancias con valores consignados en otras secciones de estas especificaciones, tienen prelación los establecidos en este numeral.

### 3.1 CONDICIONES AMBIENTALES

---

Ítem	Descripción	Valor
1	Altitud sobre el nivel del mar, m	2850
2	Temperatura ambiente oC	
	Máxima (mensual)	40
	Mínima (mensual)	5
3	Nivel cerámico (días / año)	88
4	Velocidad de viento máxima, m/s	<34
5	Valores máximos mensuales de precipitación, en 24 horas, mm	84
7	Nivel de <a href="#">contaminación</a> IEC 60815	Medio



### 3.2 PARÁMETROS ELÉCTRICOS DEL SISTEMA

ÍTEM	PARÁMETROS	
1	Voltaje nominal , kV	115
2	Variación de voltaje respecto al valor nominal , kV	115 +/- 10%
3	BIL , kV	650
4	Frecuencia del sistema , Hz	60
5	Corriente de falla , 1 s, kA simétricos	40
6	Número de fases	3
7	Conexión Neutro	Aterrizado sólidamente
8	Voltaje auxiliar CA (Vca)	208 +5% -10%
		120 +5% -10%
9	Voltaje auxiliar CC (Vcc)	125 +10% -20%
		48 +10% -15%

### 3.3 COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS

Los equipos serán instalados en nuevos tableros de control y protección que a su vez estarán ubicados en la casa de control o en unas casetas de control distribuido en el patio de las subestaciones. Los tableros podrán ser tipo rack de 800x800x2200 mm.

Todos los equipos electrónicos deben soportar las perturbaciones electromagnéticas esperadas en una subestación de alta tensión .

Estos equipos se deben poder instalar en las cercanías de los conductores de 115 kV, con múltiples acoples capacitivos e inductivos; sus conexiones a tierra se realizarán a la malla de tierra principal la cual estará interconectada con los neutros de los transformadores y con los cables de guarda de las líneas de 115 kV.

Bajo estas circunstancias es inevitable que existan severas perturbaciones de alta y baja frecuencia a través del espacio aéreo y cualquier conexión eléctrica entre el equipo electrónico y los demás componentes de la subestación especialmente en condiciones de corto circuito, apertura y cierre de equipos de maniobra , desequilibrios en el sistema de potencia, tormentas eléctricas de origen atmosférico y otras causas similares.



Si el Proveedor dispone de una tecnología más confiable o considera necesario introducir alguna mejora a estas especificaciones, deberá solicitar a Enel Colombia S.A ESP la realización de las modificaciones requeridas para obtener su aprobación; en estos casos se deben mantener inalterados todos los costos del proyecto.

El Proveedor deberá demostrar, mediante la presentación de los correspondientes certificados de pruebas, que todos los equipos electrónicos utilizados en el proyecto cumplen los requisitos aplicables de las normas IEC 60255 e IEC 61000 así:

Descarga electrostática: Nivel 3, 8 kV

Campo electromagnético radiado: Nivel 3, 10 V/m

Aislamiento: Clase III.

Perturbación oscilatoria amortiguada 1 MHz: Clase III

Las especificaciones de los equipos deben seleccionarse de modo que todos los sistemas soporten sin daños ni errores de funcionamiento las perturbaciones electromagnéticas esperadas. Las hojas de características técnicas, las memorias de diseño y los protocolos de pruebas deben mostrar claramente estos aspectos.

## 4. PLAZO DE EJECUCIÓN

---

La entrega de los equipos será acordada con Enel Colombia S.A ESP según las necesidades de los diferentes proyectos.

## 5. INFRAESTRUCTURA DEL OFERENTE

---

Para la ejecución del [servicio](#) contratado se requiere que el Proveedor disponga de medios adecuados que le permitan cumplir, en el plazo establecido, el objeto, alcance, especificaciones técnicas, ambientales, de [calidad](#) , [seguridad](#) y salud ocupacional descritas en estos documentos.

Para tal efecto el oferente debe presentar a consideración de Enel Colombia S.A ESP una descripción de los principales recursos ofrecidos, la cual debe contener al menos los siguientes aspectos:

- Equipos de cómputo, software y licencias disponibles.
- Equipos y medios de comunicación.
- Vehículos (para personal, equipos y materiales según corresponda).
- Dotación y elementos de protección previstos para el personal que trabajará en campo.



## 6. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

---

El oferente deberá presentar una descripción detallada de la organización propuesta para la realización de todos los trabajos comprendidos dentro de la ejecución del proyecto.

Dentro de esta descripción debe incluirse como mínimo:

- Breve descripción del desarrollo de las actividades principales (logística)
- Infraestructura propuesta para el desarrollo de las actividades (equipos, instalaciones, software, etc.)

## 7. GESTIÓN AMBIENTAL

---

El **contratista** da por conocidos los principios de gestión ambiental estipulados en el documento Política Ambiental y se compromete a acatarlos en el desarrollo de los servicios y actividades asociadas al objeto del contrato.

El **contratista** debe divulgar la política ambiental y demás procedimientos aplicables a todo el personal que trabaja a su nombre. La **empresa** colaboradora debe identificar y dar cumplimiento a la legislación ambiental que aplique para la correcta ejecución ambiental del contrato e informar al Grupo Enel de las acciones implementadas.

La **empresa** colaboradora debe proporcionar personal competente ambientalmente para ejecutar las actividades que generen impactos ambientales y brindar capacitación y sensibilización ambiental a su personal relacionada con los aspectos ambientales específicos del **trabajo** a desarrollar.

La **empresa** colaboradora debe responder por cualquier incidente ambiental por él causado, reservándose el Grupo Endesa el derecho de hacer recaer sobre él las obligaciones resultantes de dicho **daño** ambiental. La **empresa** colaboradora debe responder por el **daño** producido por el incumplimiento de los procedimientos Ambientales del **Sistema** de Gestión Ambiental y de la legislación ambiental vigente.

## 8. SISTEMA DE CALIDAD

---

El Proveedor debe tener vigente la **certificación** de su **Sistema de Calidad** ISO 9001, para la actividad objeto del contrato. En la oferta debe adjuntarse copia de la **certificación** .

El Proveedor debe presentar para aprobación de Enel Colombia S.A. ESP el Plan de **Calidad** del proyecto, el cual debe estar de acuerdo con las normas ISO 10005 y 10006 y con el documento de Enel Colombia S.A. ESP "PO 022 Planes de **Calidad** ".



Los oferentes deben entregar una versión preliminar del Plan de **Calidad** del Proyecto, la cual, en caso de adjudicación, deberá ser ajustada de acuerdo con las observaciones que realice Enel Colombia S.A. ESP.

Los materiales y equipos suministrados deben ser homologados y contar con el correspondiente **certificado de conformidad de producto** ; los fabricantes deben tener vigente un **Sistema de Calidad ISO 9001**, o en su defecto el Proveedor debe someter a aprobación de Enel Colombia S.A. ESP el plan de acción del Proveedor que permite asegurar la **calidad** en estos casos.

Los equipos a suministrar deben relacionar en sus especificaciones técnicas todos los requerimientos solicitados en este documento.

## 9. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

---

### 9.1 GENERALIDADES

---

Durante la ejecución del **servicio** contratado se realizarán reuniones de seguimiento para verificar el avance respecto a cronograma y los planes de acción en caso de presentarse desviaciones significativas.

## 10. PLANOS, PROCEDIMIENTOS, INSTRUCTIVOS Y MANUALES

---

### 10.1 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

---

La documentación a entregar por parte del Proveedor debe utilizar el **sistema** internacional de medidas.

### 10.2 MANUALES

---

El Proveedor debe entregar además, en idioma español, el Manual de Operación de los equipos, que debe incluir como mínimo:

- Instrucciones de montaje, operación y **mantenimiento** .
- Manual para la configuración de lógicas, alarmas y **señalización** .
- Manual para la configuración de las comunicaciones del equipo.
- Manual para **usuario** panel frontal del **equipo** .
- Listas de componentes y reemplazos.
- Guías para ubicar fallas y procedimientos de reparación.
- Diagramas explicativos.

El Proveedor debe entregar dos copias en papel y un original en medio digital. Las copias en papel se deben entregar empastadas para **trabajo** pesado.



## 11. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS CONTROLADORES DE BAHIA

Las UCB deben cumplir con las características técnicas solicitadas en el Anexo 1 CTG Unidad Controladora de Bahía y las relacionadas a continuación:

- Todas las UCB deberán llevar una placa conteniendo las características técnicas principales. Adicionalmente, en la placa, se deben mostrar el número de orden de compra y nombre del Cliente. La placa debe ser de acero inoxidable.
- Las UCB deberán ser diseñados con los últimos adelantos en tecnología **electrónica**, es decir, deberán ser diseñados utilizando técnicas de microprocesadores. Por lo tanto, no se aceptarán controladores de bahía diseñados con **electrónica** analógica y que utilicen potenciómetros o perillas para efectuar ajustes.
- La **señalización** de las diferentes funciones de operación, de estado y procesos del controlador deberá ser óptica (LED ó LCD), no se aceptarán señalizaciones del tipo electromecánico. La **señalización** por LED ó por LCD deberá ser programable de forma manual y por comunicaciones.
- La alimentación a los circuitos electrónicos de los controladores de bahía deberá efectuarse a través de un convertidor de **tensión** AC/DC - DC/DC, el cual formará parte del controlador, no aceptándose otras formas de bajar el **nivel de tensión** como por ejemplo el uso de resistencias en serie, o transformadores auxiliares.
- Todos los elementos componentes de las UCB deberán alojarse en caja metálica única con grado de protección mínimo IP52 en el frontal e IP50 en la caja. La caja deberá contar con terminal de **puesta a tierra**.
- Las UCB o sus tarjetas (ANALOGAS, DIGITALES Y DE COMUNICACIONES) deberán ser, preferiblemente, enchufables para permitir sustituciones rápidas y que se puedan realizar con el controlador en **servicio**.
- Las unidades de medida de corriente deberán ser capaces de auto cortocircuitar las corrientes, cuando se requiera retirar el **equipo de servicio**, para fines de **mantenimiento**.
- En el caso que la parte activa de las UCB sea extraíble, el circuito secundario del transformador de corriente, debe ser automáticamente cortocircuitado por medio de puentes apropiados.
- Las UCB podrán funcionar, supervisarse y ajustarse en modo automático o manual y en estado local o remoto por medio de diferentes niveles de contraseña. Por lo tanto, estarán equipados con las unidades de comunicación y accesorios de conexión necesarios para lograr el enlace mediante un **sistema** de monitoreo de protecciones. El intercambio de información (Programación del dispositivo y acceso a la información almacenada en su memoria), se podrá hacer independientemente para los tres niveles siguientes:
  - De manera local a través de una Interfaz Hombre **Máquina** (IHM) mediante un despliegue digital en el frente de cada controlador.
  - Mediante un computador portátil para conectarse a un **puerto** ubicado en el frente de cada controlador, utilizando el software de **usuario** que se suministrará con el **equipo**.
  - Por medio de la conformación de una red de datos mediante el uso de puertos Ethernet redundantes bajo protocolo PRP, para conectarse en fibra óptica en los concentradores redundantes de comunicaciones (Bus de Estación) de la **subestación**. El **equipo** debe disponer por estos puertos el protocolo IEC61850 edición 2 y el protocolo propietario con el fin de



realizar la gestión remota de la UCB y el envío de la información requerida por el sistema SCADA del centro de control.

- La configuración de la topología de comunicaciones deberá permitir, la conexión tipo “Estrella Redundante” con las demás UCB de la subestación por medio del protocolo de redundancia PRP (Parallel Redundancy Protocol).
- Las UCB podrán supervisarse y ajustarse remotamente, por lo tanto, estarán equipadas con puertos de comunicación necesarios para lograr el enlace mediante un sistema de monitoreo de protecciones.
  - Dos (2) puertos ETHERNET 10/100 Mbps (Principal y Redundante) de tipo óptico, con protocolos IEC61850-8-2 y Propietario bajo el protocolo de redundancia PRP.
  - Un (1) puerto Ethernet 10/100 Mbps de cobre CONECTOR RJ45. Debe tener protector de puerto .
  - Un (1) Puerto Frontal (RS232 - conector DB9 o Puerto USB) y protocolo propietario.
- Esta configuración debe permitir realizar acceso simultáneo al mismo dispositivo a través de las diferentes interfaces de comunicación (Gestión Remota y Telecontrol).
- El uso del protocolo IEC 61850 debe permitir entre otras funcionalidades:
  - Manejo de mensajes Goose entre la misma marca y completa interoperabilidad con dispositivos de otros fabricantes.
  - Sincronización de tiempo del controlador vía SNTP.
  - Descarga y programación de parámetros de configuración. Es requerido e indispensable que sea posible leer la configuración (settings, lógicas, archivo 61850) del dispositivo por su puerto frontal y remotamente sin necesidad de tener una base de datos anterior.
  - Registro y descarga de eventos con oscilografías, haciendo uso del software propietario del equipo .
  - Debe permitir realizar la gestión del equipo a través del mismo puerto de comunicaciones del IEC61850.
  - Cumplir con el estándar internacional PRP (Parallel Redundancy Protocol, IEC 62439-3).
  - Los mandos locales del dispositivo deben ser libre de password o tener la posibilidad de ajustarle una de seguridad .
  - La configuración y descarga del mímico debe realizarse en la misma herramienta de software utilizada para la programación de todo el dispositivo.
  - Si se realiza algún cambio en la configuración del dispositivo que no afecte el archivo de 61850 tales como (cambio en nombre de una señal, cambio en lógicas, cambio en la creación de una señal que no se envía en 61850) no debe afectar la configuración del archivo 61850 y por ende la comunicación con el Gateway.
- El suministro de las UCB debe contemplar los diferentes programas que sirven de interface con el usuario , permitiendo así su configuración y ajuste, verificación del listado de parámetros, listado de sucesos y despliegue de valores medidos. Estos programas deberán ser del tipo menú auto explicativo en ambiente Windows, con rutinas para prueba y diagnóstico propio.
- Las salidas y entradas digitales deberán ser programables con los diferentes modos de operación de la bahía independiente si es para transformación, transmisión o distribución. Algunos ejemplos podrían ser: manual – automático, local – remoto, chequeo de sincronismo, etc.
- Deberán tener display de alta resolución, donde se pueda visualizar el mímico de la bahía a controlar. En la pantalla debe ser posible configurar selectores de estado de dispositivos como selector local-remoto, recierre on-off, selector chequeo de sincronismo directo-manual, etc.
- A las entradas podrán alambrarse señales con la polaridad 125 VDC, con las cuales, se podrán asignar modos de operación del controlador, por ejemplo, pasar de local a remoto o viceversa,



adicionalmente, las salidas también se les podrán asignar estados de operación como por ejemplo si los equipos de potencia se encuentra en remoto o en local.

- Se deberá registrar la magnitud de la **tensión** y la corriente medida o supervisada por el controlador en la bahía protegida, así como también todas aquellas variables eléctricas que dependan de estas dos magnitudes como por ejemplo potencia, factor de potencia, entre otras. Adicionalmente, se deberán monitorear el estado abierto o cerrado de los equipos de patio asociados a la bahía. En una de las ventanas de visualización, el dispositivo debe mostrar los estados de las entradas y salidas del controlador.
- El display debe tener la posibilidad de mostrar diferentes vistas programables de las bahías, como mínimo en el **equipo** se debe observar en pantalla en vistas diferente las siguientes: el diagrama unifilar de la bahía con el estado de los equipos de potencia, a manera de anunciador las alarmas presentes de la bahía, las medidas de corriente, **tensión** , y potencia de la bahía y el listado de eventos registrados por el controlador. Las vistas deben ser totalmente programables por el cliente.
- Los bornes de conexión de cada unidad deberán estar ubicados en la parte posterior del dispositivo y deberán ser de construcción robusta con tornillo. Los mismos deberán ser aptos para la conexión de conductores de cobre de - 4 mm<sup>2</sup> de sección para el circuito de corriente y de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección para el circuito de **tensión** y de control.
- Ante la pérdida de la **tensión** de alimentación del controlador, éste debe conservar los ajustes, sucesos, históricos y señalizaciones.
- Los controladores de bahía deberán permitir sincronización de tiempo de la unidad, utilizando el protocolo SNTP.
- Los equipos dispondrán de auto supervisión continua y de auto diagnóstico para detección interna de falta de batería, fallas físicas y lógicas con indicación de in **disponibilidad** del controlador en el panel frontal, por medio de un led de indicación, por contactos libres de **tensión** y a través del **puerto** de comunicación para el **sistema** de control local y remoto.
- Todas las funciones de regulación, control, anunciación y alarma deben ser programables a través del software y manualmente.
- Ante la **falla** de comunicación con un **sistema** SCADA o con otros controladores de bahía, la función de regulación, control, medida y supervisión debe permanecer intacta.
- Deberá permitir ejecutar, desde teclado, órdenes de cerrar / abrir equipos de potencia estando el selector en posición local. Los accesos por teclado deben quedar bloqueados cuando el controlador esté operando en posición remoto.
- El dispositivo debe poseer dos niveles de acceso con su correspondiente clave para configuración y ajustes, tanto por teclado como por comunicaciones por computador o desde la oficina de protecciones.
- Las entradas de corriente deben estar aptas para conectar transformadores de corriente a 5 ó 1 amperios. (Seleccionable por el cliente).
- El **equipo** debe cumplir con un MTBF de mínimo 500 años.
- Las UCB´s deben ser interoperables con otras marcas, tal y como lo relaciona la norma IEC61850.
- Las salidas binarias deben poder conectarse y operar directamente las bobinas de cierre y disparo de cualquier tipo de **interruptor** , independientemente de la corriente **nominal** .

## 11.1 FUNCIONALIDADES DEL CONTROLADOR DE BAHÍA

---

La UCB debe poseer tecnología numérica, con las siguientes características:



- Poseer al menos 2 grupos de ajustes independientes.
- Medida de valores primarios de **tensión** y de corriente mostrados en display.
- Pantalla de alarmas del módulo mostrada en el display.
- Pantalla para diagrama unifilar de la bahía mostrada en display.
- Proveer entradas y salidas digitales programables conforme a lo solicitado en la planilla de características técnicas garantizadas
- La unidad de medida de la **tensión** a controlar, deberá ser ajustable entre 95-120 VAC secundarios programables en paso de 0.01 VAC
- La unidad de medida para medir la corriente deberá permitir la conexión de transformadores de corriente cuya relación sea a 1 ó 5 A.
- El controlador debe permitir el ajuste de las salidas digitales con lógicas binarias y temporizadores.
- Las lógicas binarias deben ser programables con el estado de entradas y salidas, variables de proceso, etc.
- Las lógicas podrían tener la posibilidad de ejecutarse en tiempo real para observar su funcionamiento
- Debe comunicarse con el GATEWAY de la **subestación** por medio del protocolo IEC61850 con puertos de comunicación en fibra redundantes bajo protocolo PRP.

### 11.1.1 Automatismos

---

Los automatismos serán definidos y entregados por Enel Colombia S.A. E.S.P. para su respectiva programación en la UCB.

### 11.1.2 Licencias del Software

---

El Proveedor debe entregar las licencias y las actualizaciones que esta tenga durante el tiempo de garantía del dispositivo para el uso del software de los equipos de control suministrados. Estas licencias deben permitir su uso ilimitado. Entregar licencias de todo el software que sean requeridos para la configuración del dispositivo.

## 12. REPUESTOS Y HERRAMIENTAS ESPECIALES

---

### 12.1 REPUESTOS

---

Es responsabilidad del oferente sugerir las cantidades y tipo de repuestos requeridos para los equipos suministrados, sin embargo, a continuación se indican el listado de repuestos mínimo que debe estar contemplado dentro de la oferta.



<b>Repuesto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
Unidad de control	Un	3
Tarjeta fuente	Un	3
Tarjeta de entradas digitales	Un	5
Tarjeta de salidas digitales	Un	5
Tarjeta de entradas análogas	Un	5
Tarjeta switch para comunicaciones	Un	5

IMPORTANTE que la cantidad de repuestos sea el 20% de las unidades compradas como mínimo.

Las cajas deberán tener una identificación clara y duradera del contenido, del proveedor y del contrato.

## **13. CAPACITACIÓN**

---

### **13.1 GENERALIDADES**

---

En este capítulo se describe la capacitación que deberá impartir el Proveedor al personal de Enel Colombia S.A. E.S.P. y de sus empresas colaboradoras que realizan labores de operación y [mantenimiento](#) .

Los ingenieros de la [empresa](#) que suministre los equipos, deberán instruir y entrenar al personal de Enel Colombia S.A. E.S.P. en aspectos relacionados con el conocimiento detallado de los equipos y su [sistema](#) operativo, su operación y [mantenimiento](#) preventivo y correctivo.

El personal que dicte la capacitación deberá estar certificado por la casa matriz que fabrica los equipos para dictar dichas capacitaciones.

En este sentido deberán divulgar y transmitir en forma precisa la descripción y la información relevante de los planos y manuales de operación y [mantenimiento](#) , para lo cual el Proveedor debe prever el tiempo necesario.

Las labores mencionadas deberán ser realizadas en idioma español y a completa satisfacción de Enel Colombia S.A. E.S.P.

El Proveedor deberá remitir a Enel Colombia S.A. E.S.P, para su aprobación, con treinta (30) días calendario de anticipación, los temas detallados que propone tratar y el perfil de las personas encargadas de la capacitación. También deberá informar de ayudas didácticas tales como computadores, proyector de video, etc., que va a utilizar.



La capacitación se deberá llevar a cabo 1 mes antes del inicio de los trabajos de pruebas y puesta en **servicio** de la primera **subestación** a intervenir. Deberá incluir una parte tanto teórica como práctica con equipos iguales a los que serán instalados y el software de programación de los mismos. Asimismo, se exige una sesión de la capacitación On Site que permita describir los retos que se han detectado en la implementación de las UCB's una vez se cumpla un 50% del alcance del proyecto.

El Proveedor deberá presentar un programa preliminar de capacitación con las siguientes actividades:

- **Instrucción:** Esta actividad se deberá desarrollar en aula, en donde se realizará una presentación teórica del principio de funcionamiento del **equipo** y del desempeño que se espera de éste. La infraestructura física y logística es responsabilidad del Proveedor. La propuesta de capacitación teórica debe incluir como mínimo 16 horas para 10 a 15 asistentes.
- **Entrenamiento:** Esta actividad busca proveer el suficiente conocimiento de los equipos al personal de Enel Colombia S.A. E.S.P., de forma tal que éste quede apto para operar, programar, diagnosticar, mantener y reparar los equipos instalados. Esta capacitación debe estar prevista para un tiempo mínimo de 16 horas para 10 a 15 asistentes.
- **Lecciones aprendidas (Capacitación On Site):** Esta actividad busca describir las lecciones aprendidas en la parte **técnica** en lo relacionado a la instalación, configuración, pruebas y puesta en **servicio** de los equipos en las subestaciones Enel Colombia, de forma tal dicha experiencia sea asimilada por el personal. Esta capacitación debe estar prevista para un tiempo mínimo de 8 horas para 10 a 15 asistentes.

Durante las pruebas y puesta en **servicio**, el Proveedor deberá resolver las inquietudes del personal de Enel Colombia S.A. E.S.P. de tal manera que se aclaren las dudas que pudieran surgir sobre cualquier aspecto relacionado con los equipos suministrados.

## 14. PRUEBAS DE INTEROPERABILIDAD

---

Una vez se realice la adjudicación de los equipos, el proveedor deberá realizar las siguientes pruebas con un laboratorio nacional certificado:

Pruebas de interoperabilidad de las UCB's con un bus IEC 61850 y un Gateway de comunicaciones marca KALKITECH SYNC 3000 equivalentes a los existentes en las subestaciones Enel Colombia. En dicha prueba se validará el comportamiento de las UCB ante intercambio de información y cumplimiento de la normativa según IEC 61850-10.

- **Pruebas de compatibilidad para el **servicio** de tele gestión por el mismo canal de telecontrol con equipos equivalentes a los existentes en la **subestación**.**

El costo de la prueba debe ser incluido en su oferta económica, se realizará una única vez para un **equipo** que será la configuración **patrón**.



La ejecución satisfactoria de estas pruebas es **requisito** para la recepción de los equipos por parte de Enel Colombia.

## 15. GARANTÍAS

---

Los equipos suministrados deberán ser cubiertos por una garantía respecto de cualquier defecto de fabricación, que incluya los recursos de equipos y humano, por un plazo de 10 años a partir de la fecha de puesta en **servicio** de cada uno de ellos.

El Proveedor deberá suministrar atención de fallas con diagnóstico y plan de solución en menos de 24 horas para cada **evento**, durante 4 meses posterior a la entrada en **servicio** y asumir todos los costos derivados de estas actividades.

SE Debe entregar a Enel Colombia todo lo referente a cableado para comunicarse con el dispositivo por su **puerto** de gestión.

## 16. ENTREGA TÉCNICA DEL PROYECTO

---

### 16.1 CORRECCIÓN DE FALLAS

---

El Proveedor deberá responder, a su costa, por el reemplazo o reparación de los defectos o daños que aparezcan o puedan comprobarse, como resultado de fallas de fabricación. La aparición de daños o defectos será comunicada inmediatamente por escrito al Proveedor.

Esta responsabilidad, y las obligaciones inherentes a ella, tendrán la vigencia establecida en las garantías pactadas.

Cualquier sanción que sea impuesta a Enel Colombia S.A. ESP durante la vigencia de las garantías por defectos de **calidad** de los equipos, deberá ser asumida por el Proveedor.

## 17. REQUISITOS MINIMOS DE EXPERIENCIA

---

Los Oferentes del proyecto deberán cumplir con un **requisito** mínimo de suministro de 100 equipos iguales a los ofertados, en actividades realizadas en los últimos tres (3) años.

## 18. MATERIALIZACION DE LA OFERTA

---

Una vez suscrito el contrato entre Enel Colombia S.A. ESP y el Proveedor del **Servicio** se dará un plazo máximo de 1 mes para materializar la infraestructura especificada y requerida para el desarrollo del



contrato, como **requisito** indispensable para dar inicio a los trabajos. El oferente deberá incluir en su oferta un cronograma de materialización que esté dentro del plazo establecido.

Durante la materialización será revisado:

- Infraestructura administrativa y operativa
- Validación del organigrama y cronograma del proyecto
- Planes de manejo Ambiental, de **Calidad** y de **Seguridad** y Salud Ocupacional actualizados
- Pólizas de garantía
- Otros

En ningún caso, se aceptarán ampliaciones en el plazo de entrega justificadas por retrasos en el proceso de materialización.

## 19. INFORMACIÓN TÉCNICA POR PRESENTAR EN LA OFERTA

---

Para facilitar la correcta integración de la oferta por parte del PROPONENTE, para su estudio y evaluación por parte de Enel Colombia S.A. ESP, como mínimo los oferentes deben incluir en su oferta **técnica** la siguiente información, la cual debe presentarse debidamente catalogada de manera secuencial según los literales descritos abajo, y los archivos identificados (marcados) con la documentación o información que contiene cada uno:

- Características técnicas garantizadas de los equipos ofrecidos, en formato Excel.
- Descripción, certificados de **calidad**, reportes de pruebas de los equipos.
- Descripción de las garantías ofrecidas.
- Manual de operación de los equipos
- Desviaciones a las especificaciones técnicas.
- Cronograma preliminar.
- Lista de referencia de suministros de los equipos ofertados.
- Enfoque de la gestión de **calidad** y plan de **calidad** preliminar.
- Certificados de **Calidad**, Ambiental y **Seguridad** del oferente.
- Cualquier otra información que el oferente estime pertinente.

NOTA: Enel Colombia S.A. ESP podrá rechazar cualquier propuesta que no cumpla con este **requisito** en un ciento por ciento, y con la **calidad** esperada de la misma.

### ANEXO NO. 1



ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CONTROLADOR DE BAHIA		PAGINA MANUAL
			REQUERIDO	OFRECIDO	
1	Fabricante	-	-		
2	País	-	-		
3	Tipo designado por el fabricante	-	-		
4	Norma	-	IEC 61850-IEC 60255-IEC 62439-3		
5	Tecnología	-	Númérica		
6	Montaje horizontal rasante	Sí/No	Sí		
7	Peso	kg	A informar por el fabricante		
8	Caja metálica	Sí/No	Sí		
9	Dimensiones(alto x ancho x profundidad)	mm	A informar por el fabricante		
10	Tensión auxiliar				
10.1	Tensión asignada cc-ca	VCD/VCA	125/110		
10.2	Margen de tensión para operación	%	80-150		
10.3	Carga con supervisión	W	<25		
10.4	Carga con operación	W	<25		
11	Circuito de corriente alterna	-	-		
11.1	Corriente asignada	A	1 y 5		
11.2	Carga	VA	A informar por el fabricante		
11.3	Precisión de medida de corriente	A	± 0.05		
11.4	Numero de entradas para la medida de corrientes	C/U	4		
12	Circuito de tensión de medida	-	-		
12.1	Tensión asignada de medida (fase-fase)	VAC	95-140		
12.2	Pasos de ajuste de la tensión de medida	VAC	0,01		
12.3	Carga	VA	A informar por el fabricante		
12.4	Precisión de la tensión de medida	VAC	A informar por el fabricante		
12.5	Numero de entradas para la medida de tension	C/U	4		
13	Frecuencia asignada	Hz	60		
14	Rango de temperatura	°C	0-60		
15	Automonitoreo Continuo	Sí/No	Sí		
16	Autodiagnóstico	Sí/No	Sí		
17	Comunicaciones				
17.1	Dos (2) puertos posteriores, ETHERNET 10/100 Mbps (Principal y Redundante) de tipo óptico con protocolo de redundancia PRP, bajo IEC61850-8-2 y Propietario, Con capacidad de gestionar remotamente el dispositivo a través de este puerto	Sí/No	Sí		
17.2	Puerto Ethernet adicional de cobre con conector RJ45 con protector de puerto, con protocolo propietario o estandar con el fin de tener redundancia ante un posible daño en la tarjeta ethernet redundante ya solicitada.	Sí/No	Sí		
17.3	Un (1) Puerto Frontal (RS232 - conector DB9 o Puerto USB) y protocolo propietario.	Sí/No	Sí		
18	z	-	A informar por el fabricante		
19	Entradas Digitales	C/U	60		
20	Enganche	VDC	105-150		
21	Desenganche	VDC	75		
22	Tipo de entradas	-	Optoacoplador (preferiblemente con polaridades independientes)		
23	Salidas Digitales	Elementos	32		
24	Poder de cierre 125 VDC L/R=40 ms	A	>=5		
25	Poder de corte 125 VDC L/R=40 ms	A	>=0.5		
26	Entradas análogas 4-20 mA	C/U	2		
27	Sincronización de Tiempo	-	PTP_V2 (IEEE1588)y SNTP vía puerto Ethernet		
28	Display gráfico LCD (IHM Local)	Sí/No	Sí		
29	Variables Lógicas Programables				
29.1	Mínima cantidad	u	Indicar		
29.2	Operadores lógicos	Sí/No	Si		
29.3	Temporizadores	Sí/No	Si		
30	Secuencia de Eventos con impresión de estampa de tiempo con resolución de milisegundos (SOE)				
30.1	Cantidad	u	200		
30.2	Configurables	Sí/No	Si		



